



## **A INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO NO PROGRAMA BRASILEIRO DE ETIQUETAGEM DE APARELHOS ELÉTRICOS**

Daniel de Andrade Moura<sup>1</sup>

Claudio Luis de Camargo Penteadó<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O consumo elétrico tem crescido, fato que aumenta a quantidade de empreendimentos de geração e distribuição de energia, causando problemas sociais e ambientais. Buscando amenizar a situação, o PROCEL e o INMETRO promovem o Programa Brasileiro de Etiquetagem, que etiqueta aparelhos com dados técnicos e uma escala de eficiência energética, visando a auxiliar o consumidor na escolha do produto e privilegiar os mais eficientes. Este trabalho apresenta um estudo sobre a influência da educação nos resultados obtidos pelo PBE. Foram entrevistados 140 alunos do ensino médio e percebeu-se que a educação é uma ferramenta essencial para o sucesso do programa.

Palavras-chave: Programa Brasileiro de Etiquetagem, PROCEL, Educação e Eficiência de energia.

---

1 UFABC. ascencao@hotmail.com

2 Doutor em Ciências Sociais, professor do Programa de Pós-graduação em Energia da Universidade Federal do ABC. claudio.penteadó@ufabc.edu.br



## ABSTRACT

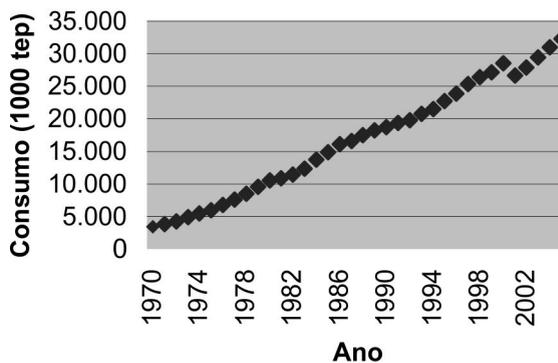
Electrical consumption grew, fact which increases the amount of generation and distribution projects of energy, causing social and environmental problems. With this in mind, PROCEL and INMETRO developed the PBE, program which labels electric equipment with technical data and range of energy efficiency, aiming to help consumers choose the product and privileging the most efficient. This paper presents a study on the results obtained by PBE. After interviewing 140 school students, it was noted that education is an essential tool for program success.

Keywords: PBE, PROCEL, Education and Energy efficient.

## 1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional e econômico, entre outros fatores, tem provocado o aumento do consumo de energia elétrica. O gráfico 1 ilustra esta informação.

Gráfico 1 – Consumo de energia elétrica



Fonte: Brasil (2009)

Para atender a demanda crescente de energia, torna-se necessário gerar mais energia. O problema é que a geração de energia causa problemas ambientais (GUENA, 2007) e sociais (ACSELARD, 2004).

Um exemplo de conflito social, decorrente de empreendimentos com fins energéticos, é a construção de uma usina em Jiraú, no estado de Rondônia, onde ocorreu uma revolta de trabalhadores. Nas obras da futura



hidrelétrica em Santa Clara também houve uma rebelião (FOLHA, 2011). Segundo o jornal, eles se rebelaram contra os patrões, alegando não receberem os salários em dia e trabalharem em más condições. Para exemplificar os problemas ambientais, é possível destacar os danos causados na construção de hidrelétricas. Durante as obras, uma região precisa ser alagada, afetando o ecossistema local.

Uma forma de minimizar os problemas, oriundos do alto consumo de energia, é investir em programas que busquem promover o uso racional da energia. Segundo Nogueira (2007), é possível reduzir em 15 % o consumo de toda energia utilizada por meio de mecanismos culturais.

Neste contexto, o governo federal do Brasil investe em programas de conservação de energia, como o PROCEL (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) e o CONPET<sup>3</sup>. Ambos possuem sub-programas em diversas áreas: indústria, comércio, educação, etc. O objetivo dos programas é promover a melhoria da eficiência de energia.

Este trabalho apresenta um estudo sobre o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), desenvolvido pelo PROCEL e o INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial), buscando analisar a influência da educação formal neste programa. Para isso, foi realizada uma pesquisa sobre a visão de cento e quarenta alunos do ensino médio sobre o PBE, antes e depois de estudarem o tema “consumo elétrico” em sala de aula. O objetivo é contribuir com a melhoria dos resultados do PBE e com o uso da educação como ferramenta de promoção do uso racional de energia.

Inicialmente, este artigo fará uma breve abordagem sobre o PROCEL e a sua parceria com o INMETRO no PBE. Depois, será descrito o contexto em que a escola estadual de São Paulo aborda o tema “Consumo Elétrico”. Para finalizar, serão apresentados os resultados obtidos por meio de entrevistas realizadas com 140 alunos no decorrer de três anos.

## **2. O PROCEL E O PBE**

O PROCEL foi criado pelo governo federal em 1985. Para Salazar (1992),

---

<sup>3</sup> CONPET é o Programa Nacional de Racionalização do Uso dos Derivados do Petróleo e do Gás Natural - vinculado ao Ministério das Minas e Energia.



[...] a perspectiva de um elevado risco de déficit de energia elétrica, prognosticado pela Eletrobrás para o início dos anos 90, em função da defasagem entre o cronograma de obras, afetado pela falta de recursos, e as estimativas de demanda futura [...] serviu também para que fossem desencadeados programas com o objetivo de, finalmente, promover a racionalidade da matriz energética brasileira [...]. Foi criado assim, com amplo destaque nacional o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica – PROCEL.

Atualmente, o PROCEL atua em diversos setores, como a educação e a iluminação pública. Para isso, ele possui sub-programas para cada área de atuação (MOURA, 2009).

Por meio de uma parceria entre o PROCEL e o INMETRO nasceu o Programa Brasileiro de Etiquetagem (PBE), que busca etiquetar diversos aparelhos elétricos com informações técnicas, além de fornecer o nível de eficiência numa escala de A a E. Segundo o INMETRO (2012),

O Programa Brasileiro de Etiquetagem visa prover os consumidores de informações que permitam-lhes avaliar e otimizar o consumo de energia dos equipamentos eletrodomésticos, selecionar produtos de maior eficiência em relação ao consumo, e melhor utilizar eletrodomésticos, possibilitando economia nos custos de energia.

Para que os aparelhos sejam etiquetados, os seus fabricantes precisam aceitar o procedimento do PBE. Os dados presentes nas etiquetas sofrem variações de acordo com a especificidade de cada máquina. Porém, independente do equipamento, cada uma recebe uma etiqueta com o seu nível de eficiência, numa escala de A a E.

O PROCEL possui o sub-programa “Selo Procel”, por meio do qual os equipamentos mais eficientes, dentre os seus pares, são privilegiados com a colagem de um Selo. Os aparelhos elétricos concorrem a colocação do Selo Procel, sendo que apenas as empresas que permitem a colocação das etiquetas do PBE participam da seleção. Segundo o PROCEL (2012),

O Selo Procel tem por objetivo orientar o consumidor no ato da compra, indicando os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética dentro de cada categoria, proporcionando, assim, economia na sua conta de energia elétrica.



O Selo é distribuído em uma cerimônia anual, na qual as empresas com produtos mais eficientes o recebem a fim de que sejam colados nos mesmos (PROCEL, 2012). No site do PROCEL, há uma lista dos aparelhos beneficiados pelo Selo.

### **3. A ABORDAGEM DO TEMA “CONSUMO ELÉTRICO” NAS ESCOLAS ESTADUAIS EM SÃO PAULO**

No estado de São Paulo, a secretaria da educação unificou o currículo das escolas estaduais e criou, em 2008, um conjunto de apostilas destinadas a apoiar os professores na implantação deste currículo. Cada disciplina tem um material específico.

Considerando os conteúdos das apostilas usadas nas escolas públicas estaduais em São Paulo, a energia é discutida, principalmente, em duas disciplinas: Geografia e Física. Na Geografia, o enfoque são as questões sociais e políticas relacionadas à energia, na Física o foco é a tecnologia e a energia no cotidiano. Das duas disciplinas, apenas a Física aborda a energia nos três anos do ensino médio. No primeiro ano, a Física fala sobre a Energia Mecânica, no segundo, destaca a energia térmica e no terceiro ano a eletricidade.

Na disciplina Física, o currículo do terceiro ano prevê um enfoque no tema “Consumo de Eletricidade” no primeiro bimestre, apresentada no primeiro volume do “Caderno do Aluno” da 3ª série do ensino médio (SEE, 2008). Dentro dele, são abordados os seguintes assuntos: corrente elétrica, circuito elétrico, eletricidade no cotidiano, noções de campo, resistência elétrica e consumo de energia elétrica.

Nas páginas 9, 10 e 11 deste caderno há uma atividade chamada “Situação de Aprendizagem 2: Entendendo as especificações dos aparelhos” (SEE, 2008). Nela, o educando é estimulado a investigar as diversas grandezas presentes nas etiquetas do PBE. O início desta atividade sugere o preenchimento de uma tabela com informações disponíveis em etiquetas de cinco aparelhos elétricos. Para isso, a apostila pede aos alunos que busquem os valores de quatro grandezas físicas nas etiquetas de aparelhos. Depois, ela apresenta sete questões referentes aos dados presentes na tabela.

Outra atividade ligada a discussão sobre o consumo elétrico é a “Situação de Aprendizagem 6: Energia elétrica e a conta de luz mensal”, da página 27 até a 31 da apostila. Nela, o aluno é incentivado a interpretar uma conta de luz.



O ponto fraco da abordagem do material didático, criado e distribuído pela Secretaria da Educação em São Paulo, é a falta de atualização. O exemplo de etiqueta usado como ilustração da página 9 difere das utilizadas atualmente. A página 28, que traz uma cópia de conta de luz, também traz um exemplo de documento diferente dos usados atualmente. Com modelos diferentes dos atuais, a tentativa de contextualização proposta pela apostila possui um problema que pode ser contornado pelo professor.

#### 4. INFLUÊNCIA DA EDUCAÇÃO NO PBE

Este estudo foi realizado por meio de entrevistas a 140 alunos do terceiro ano do ensino médio da Escola Estadual Senador Paulo Egydio de Oliveira Carvalho. Ela está localizada na cidade de São Paulo no bairro da Vila Maria.

Na primeira semana de aula dos anos de 2009 a 2011, cento e quarenta alunos (23 em 2009, 57 em 2010 e 60 em 2011) foram entrevistados pelo escritor deste artigo. O intuito era analisar o quanto eles já conheciam das etiquetas distribuídas pelo PBE. As tabelas 1 e 2 ilustram os resultados obtidos.

Tabela 1 – Visão dos alunos sobre as etiquetas do PBE

Respostas	Porcentagem de alunos
Eu sei o que significa cada grandeza presente na etiqueta.	3,5 %
Eu já vi as etiquetas, mas não compreendo o que dizem os valores nelas expostos.	88,75 %
Nunca percebi qualquer tipo de etiqueta em aparelhos elétricos	7,0 %

A minoria dos alunos conhecia as grandezas presentes nas etiquetas distribuídas pelo PBE. Eles conheciam devido ao fato de terem concluído ou estudarem um curso técnico onde o tema “eletricidade” é abordado. Sete por cento dos entrevistados admitiram não perceberem a existência das etiquetas nos aparelhos elétricos. Por fim, a maior parte dos educandos dizem que já viram as etiquetas, mas não compreenderam as informações contidas nela.

Ao responder a pergunta “As etiquetas interferem nas compras de sua família”, foram obtidas as respostas presentes na tabela 2.



Tabela 2 – Interferência nas compras

<b>Respostas</b>	<b>Porcentagem de Alunos</b>
Eu acho que as etiquetas não fazem diferença no ato da compra de aparelhos.	60,00%
A minha família não presta atenção nas etiquetas.	37,50%
Eu e minha família procuramos comprar os aparelhos mais eficientes.	2,50%

A Tabela 2 mostra 97,5% dos educandos afirmando que a etiqueta não interfere na escolha do aparelho a ser comprado. Provavelmente o fato dos alunos não saberem o que significa cada grandeza presente no selo interfira negativamente nos resultados das etiquetas. Um outro dado importante é que os 2,5% de educandos que dizem ter a família influenciada pela etiqueta estudam num curso técnico.

No final do mês de abril de 2009, 2010 e 2011, os alunos foram novamente entrevistados, com o intuito de observar possíveis mudanças oriundas da abordagem escolar a respeito da eletricidade. A tabela 3 mostra os resultados referentes ao conhecimento das grandezas presentes na etiqueta e a tabela 4 apresenta conclusões dos educandos sobre o PBE.

Tabela 3 – Visão dos alunos sobre as grandezas em etiquetas do PBE, após cursarem o tema Eletricidade

<b>Repostas</b>	<b>Porcentagem de alunos</b>
Eu sei o que significa cada grandeza presente na etiqueta.	77,50%
Eu tenho noção do que cada grandeza significa, mas às vezes confundo potência com tensão.	12,00%
Eu não compreendo bem as grandezas, mas sei que a potência, cuja unidade de média é Watts, esta muito ligada ao consumo.	10,50%

Ao comparar a tabela 3 com a tabela 1, é possível observar uma mudança significativa em relação ao conhecimento sobre as grandezas físicas das etiquetas do PBE. Antes de cursarem o primeiro bimestre, apenas 3,75 % dos alunos conseguiam entender as informações das etiquetas. Depois, a maioria consegue entendê-la e quem não a compreende tem noção de qual grandeza interfere no cálculo do consumo.



Tabela 4 – Opinião sobre o PBE

Respostas	Porcentagem de alunos
Vou tentar aproveitar a etiqueta na próxima compra	57,50%
Eu acho uma boa iniciativa do governo obrigar as empresas a colocarem as etiquetas	25,00%
Pretendo comprar apenas aparelhos com o Selo Procel.	17,50%

Após a abordagem do tema “Consumo elétrico” nas escolas, é possível perceber uma mudança significativa na intenção de compra dos alunos. A tabela 4 mostra que os educandos apóiam e pretendem aproveitar as informações trazidas pelas etiquetas distribuídas pelo PBE.

Em relação ao Selo Procel, é importante ressaltar que os alunos só perceberam a sua utilidade depois que descobriram o que ele é e para que serve. Por isso, após terem a oportunidade de pesquisar as informações das etiquetas do PBE, alguns alunos perceberam que apenas alguns poucos aparelhos possuíam o Selo Procel. Esta descoberta deu início a uma discussão em sala de aula orientada pelo professor de Física. Provavelmente, 17,5 % passaram a querer comprar produtos com o Selo por terem sido convencidos pela atividade proposta pelo material da Secretária da Educação.

## 5. CONCLUSÃO

Ao observar as tabelas é possível concluir que não basta fornecer aos cidadãos informações técnicas sobre os produtos, é preciso que haja um processo que explique a eles o significado das grandezas. Por isso, a educação é uma ferramenta essencial neste processo, pois pode auxiliar nesta tarefa e proporcionar uma mudança de hábito que promova uma compra mais consciente e eficiente energeticamente.

Vale ressaltar que os alunos só passaram a entender a importância do PBE e do Selo Procel após passarem por um processo educacional contextualizado. O material didático fornecido pela Secretaria da Educação de São Paulo traz exemplos, atividades com vínculo a realidade dos alunos e busca motivar o aluno e o professor a encontrarem respostas juntos.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acselard, H. e Silva, M. das G.. Conflito social e mudança ambiental na barragem de Tucuruí. In: Acselard, H. (org.). Conflitos Ambientais no Brasil. São Paulo: Editora Relume Dumara, 2004.

Brasil . Balanço Energético Nacional 2010: Ano Base 2009. EPE, Rio de Janeiro, 2004.

Folha. Canteiro de Obra em MS é incendiado. Notícia publicada no jornal Folha de São Paulo em 2011. Disponível em <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/893926-canteiro-de-obras-de-hidreletrica-em-ms-e-incendiado.shtml>>. Acesso em junho de 2012.

Guená, A. M. de O.. Avaliação Ambiental de Diferentes Formas de Geração de Energia Elétrica. Dissertação de mestrado apresentada a USP em São Paulo em 2007.

INMETRO. Disponível em <[www.inmetro.gov.br](http://www.inmetro.gov.br)>. Acesso em junho de 2012.

Moura, D. A. A abordagem da temática energética no Ensino Médio. Dissertação de mestrado apresentada a UFABC em Santo André em 2009.

Nogueira, L. A. H. (2007). Uso racional: a fonte energética oculta. Publicado na Revista Estudos Avançados, volume 21 (59). São Paulo, 2007.

PROCEL. Disponível em <<http://www.eletrobras.gov.br/procel>>. Acesso em junho de 2012.

Salazar, Sergio. Avaliação dos programas de conservação de energia para o setor industrial. Dissertação de mestrado apresentada a UNICAMP em Campinas em 1992.

SEE (Secretaria da Educação do Estado de São Paulo). Caderno do Aluno: Ciências da natureza e suas tecnologias – Física. São Paulo: Secretaria da Educação, 2009.