



**XXI SNPTTE
SEMINÁRIO NACIONAL
DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE
ENERGIA ELÉTRICA**

Versão 1.0
23 a 26 de Outubro de 2011
Florianópolis - SC

GRUPO - XIV

GRUPO DE ESTUDO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E GESTÃO DA TECNOLOGIA, DA INOVAÇÃO E DA EDUCAÇÃO - GET

PROPOSTA DE METODOLOGIA DE M&V PARA PROGRAMAS E AÇÕES EDUCACIONAIS EM EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Jamil Haddad (*) **Luiz A. H. Nogueira** **Roberto A. Yamachita** **Luciana L. Batista** **George C. dos Santos**
UNIFEI **UNIFEI** **UNIFEI** **ELETROBRAS/PROCEL**

Juliana Garcia Cespedes **Ana Alice A. Haddad** **Rudney Espirito Santo** **Leonardo Pinho Magalhães**
UNIFESP **UNIFEI** **ELETROBRAS/PROCEL**

RESUMO

Este trabalho apresenta uma proposta de metodologia para avaliação dos Programas e Ações Educacionais em Eficiência Energética. Como exemplo dessas ações voltadas ao setor educacional, tem-se o PROCEL NAS ESCOLAS desenvolvido no Programa de Eficiência Energética das concessionárias de energia elétrica visando disseminar informações referentes à eficiência energética nas escolas das redes públicas e privadas do País.

PALAVRAS-CHAVE

Eficiência Energética, Programas Educacionais, PEE

1.0 - INTRODUÇÃO

Os programas e ações de eficiência energética geralmente investem recursos em equipamentos e processos visando reduzir os desperdícios de energia, mas além de processos e tecnologias mais eficientes, o comportamento do consumidor e das empresas assume importância para assegurar um bom desempenho dos próprios programas e a consolidação dos resultados no longo prazo. Não basta, por exemplo, apenas implementar programas de substituição de lâmpadas e refrigeradores, mas também é necessário avaliar o comportamento do usuário. Assim, o comportamento pode assumir posições antagônicas dependendo se o mesmo aceita ou não o modelo do equipamento ofertado em troca do já existente. Outro aspecto também pouco avaliado se refere à persistência ou manutenção da ação de eficiência energética: não se têm informações sobre a persistência das economias estimadas nos programas de eficiência energética envolvendo a substituição de equipamentos ineficientes por outros mais eficientes.

Essa questão aqui retratada torna evidente a importância da análise da “dimensão humana” para avaliar melhor os resultados das ações e políticas energéticas que, inicialmente, estão centradas apenas nos aspectos técnicos, econômicos e energéticos. Cada vez mais se percebe que os fatores técnicos, se analisados isoladamente, podem não ser suficientes para explicar o consumo de energia e as respectivas reduções. Quando se trata de programas educacionais de eficiência energética as variáveis e metodologias tradicionais de M&V se mostram incipientes no processo de avaliação dos mesmos em todas suas vertentes e aspectos envolvidos.

Tendo em vista a importância de se avaliar tais programas de eficiência energética, estão sendo elaborados novos modelos metodológicos conceituais e computacionais considerando, entre outros ganhos, a economia de energia. Como exemplo, tem-se o PROCEL NAS ESCOLAS desenvolvido principalmente através do Programa de Eficiência Energética das concessionárias de energia elétrica. O mesmo consiste em disseminar informações referentes à conservação energética nas escolas com a capacitação de professores/orientadores da educação básica das redes públicas e privadas do País. Estes professores passam a ser multiplicadores das ações do uso racional de energia no combate ao desperdício junto aos alunos por meio da metodologia “A Natureza da Paisagem-Energia: Recurso

da vida", com foco na mudança de hábitos, sendo que as concessionárias desenvolvem o programa nas escolas e fazem a coleta de informações para o acompanhamento e avaliação dos resultados. Desse modo, através dos resultados qualitativos e quantitativos é possível realizar o monitoramento do programa em âmbito nacional.

O procedimento utilizado pelo PROCEL Educação, até 2001, para a quantificação da energia economizada emprega uma expressão onde se utiliza para a economia média mensal de energia por aluno o valor de 83,16kWh/ano. Após 2001 esse valor passou a ser 150 kWh/ano. O valor da economia média mensal de energia por aluno de 83,16kWh/ano foi obtida em uma medição realizada por uma concessionária da região Sudeste em meados dos anos 90.

Tendo em vista a maior exigência da Aneel em relação aos procedimentos de Medição e Verificação dos Resultados dos Programas de Eficiência Energética, esse trabalho tem o propósito de apresentar uma nova metodologia de avaliação dos resultados de projetos educacionais. Para tanto, foi realizada uma revisão bibliográfica, nacional e internacional, do estado da arte pertinente à avaliação de projetos de eficiência energética particularmente aos procedimentos adotados para projetos com viés educacional e uma análise dos principais projetos educacionais implementados no Brasil e no exterior visando à divulgação e cultura da conservação de energia particularmente as ações na área educacional.

Posteriormente, foi realizada uma avaliação da metodologia adotada pelos projetos educacionais e os resultados apresentados, buscando obter informações disponíveis e dados necessários junto às entidades e profissionais que participaram da implementação dos projetos ao longo dos anos.

Em seguida foram desenvolvidos critérios e indicadores para realizar as avaliações ex-ante e ex-post dos projetos e ações dos projetos educacionais bem como uma ferramenta computacional de suporte a metodologia. Como Indicadores para realizar as avaliações ex-ante e ex-post do projeto educacional tem-se os indicadores de energia; indicador ambiental; indicadores de atividade; indicadores econômicos e indicadores de execução do treinamento.

Assim, por meio de ferramentas estatísticas, é selecionado um método de amostragem dentro do universo de alunos que preenchem dois questionários, um antes do treinamento e outro após o treinamento. O software faz as análises dos dados apresentando os indicadores do projeto. Para determinar o método de amostragem foram estudadas variáveis relacionadas com o consumo energético, nível de renda e idade dos alunos. Tais variáveis foram testadas num projeto piloto a fim de analisar a influência das mesmas no processo de assimilação das informações de conservação de energia para que se consolide a metodologia desenvolvida.

Após a seleção da amostra para o preenchimento dos questionários, os dados podem ser inseridos num software para o gestor do projeto realizar a análise dos resultados obtidos com a implementação do projeto educacional em eficiência energética.

2.0 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA DO ESTADO DA ARTE PERTINENTE À AVALIAÇÃO DE PROJETOS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA COM VIÉS EDUCACIONAL

Para o desenvolvimento de uma nova metodologia de avaliação dos resultados de projetos educacionais em eficiência energética procurou-se, inicialmente, analisar as ações nesse setor no âmbito internacionalmente. Desse modo foram pesquisados outros programas de eficiência energética com viés educacional no Brasil e no mundo assim como artigos que abordam o tema, incluindo a avaliação deste tipo de programa. Se no Brasil o principal programa de eficiência energética com viés educacional é o PROCEL nas Escolas, no exterior existem muitos programas similares e tão abrangentes quanto.

A maioria dos programas educacionais de Eficiência Energética na Europa, por exemplo, disponibilizam informações gerais sobre o uso de energia. Não há, pois, um foco no uso racional de energia elétrica como no PROCEL nas Escolas. Além disso, grande parte não apresenta avaliações quantitativas do programa como economia de energia por aluno. Alguns programas de eficiência energética com viés educacional semelhantes na Europa são: Energia Inteligente, Incentivo à Energia pelas crianças, Energia Renovável na Escola, Energia na Escola, ECO, Ônibus de Energia e Jovens na Energia.

Já os programas educacionais de Eficiência Energética norte americanos focam não apenas a educação ambiental, mas também a educação financeira. Muitos programas apresentam calculadoras para os alunos verificarem a economia de energia em kWh e também a economia em dólares. Alguns programas com esse perfil são: Rede para Economia de Energia, Projeto Nacional de Desenvolvimento de Energia na Escola, Escolas Verdes e Economize Energia.

No Brasil são poucos os artigos que abordam metodologias de projetos de eficiência energética com viés educacional. O PROCEL NAS ESCOLAS é o principal projeto brasileiro que enfatiza a necessidade de se avaliar a efetividade da informação repassada aos alunos. Já no exterior, muitos autores comentam sobre o desenvolvimento de metodologias de programas de eficiência energética com viés educacional. Nos Estados Unidos existem empresas que são contratadas pelas concessionárias para medir a redução de consumo de

energia decorrente de programas educacionais. Na Califórnia, por exemplo, são fornecidos manuais e guias para os gestores elaborarem metodologias de avaliações de programas educacionais. No entanto, a maioria dos artigos pesquisados não apresenta uma única maneira de avaliar esse tipo de programa, mas sim exemplos de como é possível desenvolver uma metodologia confiável e abrangente.

3.0 - APRESENTAÇÃO DA METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS DO PROCEL EDUCAÇÃO

Para o desenvolvimento de uma nova metodologia de avaliação dos resultados de projetos educacionais foi necessária a abordagem de alguns aspectos relevantes que podem aprimorar as metodologias atualmente empregadas no Brasil como, por exemplo, aquelas referentes ao PROCEL NAS ESCOLAS. Assim, por meio de reuniões junto às concessionárias que já realizaram o programa, foram coletados os pontos positivos e negativos da atual metodologia e fornecidas sugestões para a nova metodologia de modo a estabelecer novos critérios para avaliar os resultados dos projetos educacionais. Dentre esses aspectos destacam-se o estudo estatístico, o estudo da linha de base, o acompanhamento pedagógico do programa e a inclusão da análise das variáveis que podem influenciar o consumo de energia e a mudança de hábitos que serão brevemente comentados no item 3.1. No item 3.2 serão apresentados os novos questionários e indicadores desenvolvidos para a nova metodologia de avaliação dos resultados do programa e no item 3.3. será apresentado brevemente o Projeto Piloto desenvolvido em 2010-2011.

3.1 Aspectos relevantes da nova metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais

Os aspectos relevantes da nova metodologia para avaliar projetos educacionais de eficiência energética são o estudo estatístico, o estudo da linha de base, o acompanhamento pedagógico do programa e a inclusão da análise das variáveis que podem influenciar o consumo.

A Estatística é o conjunto de técnicas e métodos de pesquisa que, entre outros tópicos, envolve o planejamento do experimento a ser realizado, a coleta qualificada dos dados, a inferência, o processamento, a análise e a disseminação das informações. A metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais deve, pois, contemplar um estudo estatístico para que os dados coletados sejam transformados em informações confiáveis. A estatística vem auxiliar, principalmente, na determinação da amostra dos alunos que terão o consumo residencial acompanhado para que esta seja significativa e não viciada dentro do universo de alunos existente.

Já a linha de base é o modelo matemático do conjunto de dados que representam a correlação entre os parâmetros de influência e o consumo de energia durante o ano base antes do treinamento, segundo o Guia de Medição e Verificação. Para esse estudo é preciso estabelecer um grupo de controle, definir marcos de acompanhamento e realizar medição em longo prazo. Deve-se observar que para a avaliação dos resultados de um programa de conservação de energia é necessário levar em consideração o período estabelecido para a análise do consumo residencial. O tempo estabelecido para a medição deve focar no longo prazo, uma vez que as medidas adotadas não são somente pontuais. É necessário analisar se o aluno economizará energia somente após as aulas de eficiência energética ou durante um período maior de tempo.

Além disso, o programa educacional, mais que programa de eficiência energética, é também um programa de educação em que o interesse dos professores e dos alunos, os recursos pedagógicos utilizados e os incentivos externos fazem muita diferença nos resultados quantitativos e qualitativos. Portanto, a nova metodologia de avaliação do programa deve não só se apropriar de técnicas estatísticas e do estudo da linha de base, mas também abranger questões relacionadas à pedagogia do programa para avaliar se os recursos básicos para um programa de caráter educacional estão sendo colocados em prática.

Por ser um programa de educação e de mudança de hábitos, muitas vezes os resultados do programa poderão ser percebidos depois de anos de projeto, além da dificuldade de serem mensurados. Assim, avaliar e incentivar uma boa metodologia do programa em si é fundamental para um bom resultado quantitativo e qualitativo. Dessa forma, é imprescindível avaliar as ações complementares do programa como o acompanhamento pedagógico, a qualidade das informações transmitidas para a comunidade, a realização de seminários, a utilização de unidades móveis e laboratórios e visitas técnicas, dentre outros recursos.

Finalmente, o consumo de energia e a mudança de hábitos estão relacionados com variáveis que se relacionam e produzem determinados efeitos em diferentes indivíduos. Dentre essas variáveis destacam-se as características do indivíduo e seu comportamento, as características da residência e fatores externos. Essas variáveis devem ser levadas em consideração na elaboração de uma nova metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais.

Portanto, avaliar a modificação de hábitos e quantificar a energia economizada por aluno após a participação em um programa educativo é uma tarefa que necessita da compreensão dos fatores que podem influenciar cada indivíduo separadamente. Se cada indivíduo possui suas próprias características, sua própria residência e são

influenciados por diferentes fatores, a nova metodologia tem que agregar essas variáveis para construir uma avaliação quantitativa e qualitativa significativa dos projetos educacionais.

3.2 Instrumento de coleta de dados e indicadores de avaliação ex-ante e ex-post da nova metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais

Basicamente, a nova metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais contempla um instrumento de coleta de dados na forma de questionários com o objetivo de captar informações a respeito do desenvolvimento do projeto junto às escolas, alunos e professores. Esses questionários são preenchidos antes e depois da realização do programa e apresentam questões qualitativas e quantitativas como o acompanhamento da conta de energia elétrica da residência do aluno. Na Figura 1 estão alguns questionários sugeridos para uma nova metodologia e na Tabela 1 um quadro resumo da aplicação de todos os questionários.

The figure displays three distinct questionnaires used for data collection in the evaluation methodology. The first, 'QUESTIONÁRIO ALUNO', is a student survey with sections for personal information, project knowledge, and a Likert-scale evaluation of various aspects. The second, 'QUESTIONÁRIO PROFESSOR', is a teacher survey with similar sections, including a table for tracking energy bill payments. The third, 'ÍNDICE DE AVALIAÇÃO', is an evaluation index form featuring a list of 10 criteria rated on a scale from 1 to 5, accompanied by small illustrations.

FIGURA 1 – Instrumento de coleta de dados da nova metodologia de avaliação dos resultados dos projetos educacionais

Tabela 1 – Quadro Resumo dos Questionários

Questionário	Entrega	Preenchimento (quando?)	Preenchimento (por quem?)	Devolução
FICHA DE CADASTRO DA ESCOLA	Primeira reunião entre a concessionária e Secretaria de Educação	Início do projeto	Direção da Escola	Curso de Capacitação dos professores
FICHA DE AVALIAÇÃO DO CURSO DE CAPACITAÇÃO	Curso de Capacitação dos professores	Após Curso de Capacitação dos professores	Professores	Curso de Capacitação dos professores
FICHA DE ACOMPANHAMENTO DA ESCOLA	Curso de Capacitação dos professores	Final do projeto (após o treinamento dos alunos)	Direção e professores	Segunda Reunião de Acompanhamento
QUESTIONÁRIO 1 ALUNOS TREINADOS	Curso de Capacitação dos professores	Início do projeto (antes o treinamento dos alunos)	Alunos Treinados	Primeira Reunião de Acompanhamento
QUESTIONÁRIO 1 GRUPO CONTROLE	Curso de Capacitação dos professores	Início do projeto (antes o treinamento dos alunos)	Alunos não Treinados	Primeira Reunião de Acompanhamento
QUESTIONÁRIO 2 ALUNOS TREINADOS	Curso de Capacitação dos professores	Final do projeto (após o treinamento dos alunos)	Alunos Treinados	Segunda Reunião de Acompanhamento
QUESTIONÁRIO 2 GRUPO CONTROLE	Curso de Capacitação dos professores	Final do projeto (após o treinamento dos alunos)	Alunos não Treinados	Segunda Reunião de Acompanhamento
ÍNDICE DE APRENDIZAGEM CRIANÇAS	Curso de Capacitação dos professores	Final do projeto (após o treinamento dos alunos)	Alunos de 1º a 5º ano Treinados	Segunda Reunião de Acompanhamento
ÍNDICE DE APRENDIZAGEM ALUNOS	Curso de Capacitação dos professores	Final do projeto (após o treinamento dos alunos)	Alunos de 6º a 9º ano Treinados	Segunda Reunião de Acompanhamento
FICHA DE CADASTRO DA CONCESSIONÁRIA	-	Final do projeto	Técnicos da concessionária	-
FICHA DA REUNIÃO DE ACOMPANHAMENTO	-	1ª e 2ª Reuniões de Acompanhamento	Técnicos da concessionária	-

Após os alunos responderem os questionários antes de depois do programa, o gestor do projeto repassará esses dados para um Banco de Dados desenvolvido especialmente para o programa e que automaticamente vai gerar os indicadores descritos na tabela abaixo.

Tabela 2 – Indicadores para realizar as avaliações ex-ante e ex-post dos projetos educacionais

Indicadores de energia	a) Economia de energia por escola, aluno e professor (kWh) b) Número de indivíduos que reduziram e que não reduziram o consumo
Indicador ambiental	a) Redução da Emissão de CO2
Indicadores de atividade	a) Número e percentagem abrangidos b) Quantidade de material disponibilizado c) Tempo decorrido ao longo do programa d) Disciplinas envolvidas
Indicadores financeiros	a) Investimento/aluno b) Investimento/professor c) Investimento/escola d) Investimento/cidade
Indicadores de execução do treinamento	a) Mudança de hábitos b) Índice de aprendizagem c) Avaliação das atividades d) Avaliação do curso de capacitação

Todos esses indicadores poderão ser gerados baseados em agrupamentos de dados por meio de um filtro. Desse modo, podem-se analisar os dados por região do país, concessionárias, estados, cidades, escolas, vinculação da escola, turmas dentro de uma escola, pela idade dos alunos, por número de ocupantes na residência do aluno, por renda do aluno e por ano de projeto.

Desse modo, o usuário do software poderá obter, por exemplo, os seguintes indicadores com os seguintes filtros:

- A média de redução da economia de energia dos alunos treinados no ano 2008 do estado XX que possuíam a idade de 13 anos no período do treinamento;
- O índice de aprendizagem dos alunos da cidade ZZ que se inserem na classe de renda C;
- A redução de CO2 obtida pelos alunos dos 5º e 6º anos das escolas particulares da região sul do país;
- A quantidade acumulada de material disponibilizado pela concessionária WW nas cidades YY e ZZ nos anos 2007, 2008 e 2009;
- As ações de mudança de hábitos realizadas pelos alunos com 10 anos com mais de 6 ocupantes na casa.

É relevante afirmar que os indicadores, como o próprio nome designa, são somente uma indicação sobre determinada situação ou reflexo dessa situação e são usados para medir alterações, efeitos e resultados dos programas educacionais.

3.3 Projeto Piloto Educacional

PROJETO PILOTO EDUCACIONAL

Uma vez que são treinados milhares de alunos por projeto, necessita-se escolher um método de amostragem a fim de determinar quantos alunos deverão preencher os questionários que gerarão os indicadores do projeto. Como não há um conhecimento prévio a respeito das variáveis que podem influenciar (ou não) o consumo de energia, foi imprescindível elaborar um projeto piloto para coletar dados primários para verificar se variáveis como a renda, a idade e o próprio consumo poderão influenciar na escolha do procedimento amostral. Além disso, o projeto piloto tem também o objetivo de validar os questionários elaborados para afirmar, com embasamento, que a metodologia pode ser extrapolada para todo o Brasil. Abaixo têm-se as etapas desse Projeto Piloto:

- Escolha das escolas participantes com a seleção das turmas que receberão o treinamento e também das turmas que farão parte do grupo de controle
- Realização do treinamento dos professores
- Realização de pré-teste para validação dos questionários
- Aplicação dos questionários nas turmas selecionadas antes e após a realização do treinamento
- Simulações na ferramenta computacional por meio das informações obtidas nos questionários
- Levantamento das variáveis que influenciam o consumo energético
- Análise dos resultados
- Elaboração do relatório final

Mais especificamente, foram escolhidas quatro escolas da rede de ensino público e quatro escolas da rede de ensino particular do sul de Minas Gerais sendo que dentro de cada uma dessas escolas foram selecionadas turmas do Ensino Fundamental I (1º ao 5º ano), turmas do Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano) e turmas do Ensino Médio para a aplicação dos questionários.

Das oito escolas selecionadas, quatro foram “escolas treinamento” e quatro “escolas controle”. Desse modo, o projeto educacional foi desenvolvido em quatro escolas, a princípio, enquanto nas outras quatro escolas só foram aplicados os questionários de medição ex-ante e ex-post. A aplicação dos questionários antes e depois visou à medição antes e depois do tratamento, tanto no grupo experimental quanto no grupo controle a fim de testar as variáveis que influenciam o consumo e a mudança de hábitos tais como idade, consumo energético e renda. No total, foram treinados em torno de 1060 alunos sendo que o questionário ex-ante foi aplicado em meados de setembro e o questionário ex-post no final de novembro. Na Tabela 3, apresenta-se o número de questionários entregues e devolvidos no total, ou seja, incluindo os alunos que receberam o treinamento e os que fizeram parte do grupo de controle.

Tabela 3 – Total questionários ex-ante e ex-post entregues e devolvidos

Questionário ex-ante		Questionário ex-post	
Entregues	Devolvidos	Entregues	Devolvidos
1260	1153	1180	559
100%	92%	100%	47%

O objetivo do Projeto Piloto foi avaliar se, após o Programa Educacional, houve uma mudança de hábitos e aumento/redução da economia de energia pelo aluno participante. Assim, quando se deseja medir uma característica (variável) de uma população é preciso avaliar previamente tudo o que pode influenciar o resultado final. Dessa forma, é necessário planejar experimento para mitigar a interferência dos efeitos não observados no procedimento de análise.

Desse modo, o planejamento do experimento objetiva retirar todos os fatores (ou a maior parte deles) que podem influenciar de forma significativa na conclusão da análise. A variação devida a fatores não controláveis chama-se variação do acaso. Mais objetivamente, a utilização de um grupo de controle elimina os efeitos da variação do acaso, pois tanto no grupo de controle quanto no grupo experimental essas variáveis ocorrem de maneira semelhante, fazendo com que os efeitos das variáveis de interesse possam ser observados de maneira relativa através da comparação. Alguns exemplos dessas variáveis são o clima e o horário de verão que ocorrem de maneira semelhante nos dois grupos.

Sugere-se que outros projetos pilotos sejam executados em diferentes regiões do país para se medir se o efeito regional e climático influencia nos diferentes resultados do programa e, conseqüentemente, em diferentes médias de economia de energia por aluno.

4.0 - CONCLUSÃO

A partir da exigência da Aneel relacionados com os procedimentos de Medição e Verificação dos Resultados dos Programas de Eficiência Energética, os projetos educacionais também necessitam de uma metodologia confiável para a avaliação dos resultados.

Este artigo cita alguns critérios e indicadores para realizar as avaliações antes e após a realização dos projetos educacionais que irão contribuir na análise dos resultados, tais como: os indicadores de energia; indicador ambiental; indicadores de atividade; indicadores econômicos e indicadores de execução do treinamento.

A ferramenta estatística é muito importante para selecionar uma amostra que apresente características semelhantes ao universo de alunos participantes no projeto educacional. Para determinar o método de amostragem deve-se levar em consideração as variáveis relacionadas com o consumo energético, nível de renda e idade dos alunos a fim de analisar a influência das variáveis no processo de assimilação das informações de conservação de energia.

Pode-se concluir que a análise de dados qualitativos e quantitativos dos alunos participantes dos projetos educacionais envolvidos com a temática eficiência energética, atrelada às técnicas estatísticas e uma ferramenta computacional poderá resultar numa maior consistência dos dados e confiabilidade na avaliação dos resultados do programa educacional.

5.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) ABEP. Critério Padrão de Classificação Econômica Brasil de 2008
- (2) GREEN, J. SKUMATZ, L. *Evaluating the impacts of education/outreach programs: lessons on impacts, methods, and optimal education*, 2001
- (3) Manual para Elaboração do Programa de Eficiência Energética – MPPE - Versão 2008
- (4) Material PROCEL EDUCAÇÃO “A Natureza da Paisagem - Energia Recurso da Vida” incluindo o Livro Infantil, Livro 01, Livro 02, Livro 03, Livro 04, Livro 05, Livro do Professor, Álbum seriado, Jogo Educativo e Vídeo Educativo

- (5) Parâmetros para atualização e ampliação do PROCEL Educação na Educação Básica “PROCEL NAS ESCOLAS”
- (6) Protocolo Internacional de Medição e Verificação de Performance (PIMVP), Versão 2007
- (7) Resultados da ELETROBRÁS/PROCEL, 2009
- (8) Software de gerenciamento Sistema de Avaliação Programa de Educação Ambiental PROCEL nas Escolas “A Natureza da Paisagem Energia: Recursos da Vida”
- (9) STEVEN R. SCHILLER, SCHILLER CONSULTING, INC. *The Model Energy Efficiency Program Impact Evaluation Guide. A Resource of the National Action Plan for Energy Efficiency*, 2007

6.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Jamil Haddad, nascido na cidade mineira de Itajubá, em 05 de junho de 1959; engenheiro eletricitista pela EFEI, em 1982; doutor em Planejamento Energético pela UNICAMP, em 1992; coordenador do Centro de Excelência em Eficiência Energética – EXCEN e autor e co-autor de vários artigos e livros publicados.

Luiz Augusto Horta Nogueira, nascido na cidade Cruzeiro, SP, em 10 de novembro de 1956; Engenheiro Mecânico pela Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, UNESP, 1978; Doutor em Engenharia Mecânica, Faculdade de Engenharia de Campinas, UNICAMP, 1987; vice-coordenador do EXCEN, ex diretor da Agência Nacional do Petróleo - ANP e autor e co-autor de vários artigos e livros publicados.

Juliana Garcia Cespedes, nascida em Jundiaí, estado de São Paulo, no dia 20 de junho de 1980; versada em matemática na UNESP, Rio Claro, 2001; doutora em Estatística e Experimentação pela ESALQ – USP, em 2008; atualmente é professora doutora no Instituto de Ciência e Tecnologia da UNIFESP em São José dos Campos.

Rudney Espirito Santo, nascido na capital catarinense, em Florianópolis/SC, em 29 de abril de 1983; Engenheiro eletricitista pela UFSC, em 2007; atualmente trabalha na Eletrobrás, integrante da equipe do PROCEL EDUCAÇÃO.

Luciana Lopes Batista, nascida na cidade do Rio de Janeiro, Pedagoga pela UCB; atualmente trabalha na Eletrobrás, integrante da equipe do PROCEL EDUCAÇÃO.

Leonardo Pinho Magalhães, nascido na cidade do Rio de Janeiro, 1975, engenheiro eletricitista pela UFRJ, 2001; trabalha na ELETROBRAS desde 2007, integra a equipe responsável pela coordenação do PROCEL EDUCAÇÃO.

George Camargo dos Santos, nascido na cidade do Rio de Janeiro/RJ, 1977; Engenheiro eletricitista pela UFRJ, 2002; mestrado em Ciências em Engenharia Elétrica pela COPPE/UFRJ, 2006; trabalha na Eletrobrás, integrante da equipe técnica do PROCEL Educação.

Roberto Akira Yamachita, nascido em Guarulhos, SP, em 30 de agosto de 1966; engenheiro eletricitista pela EFEI, 1992; doutorando em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI; pesquisador do Centro de Excelência em Eficiência Energética – EXCEN e autor e co-autor de artigos e livros publicados.

Ana Alice Antunes Haddad, nascida em Itajubá, 1989; acadêmica do curso de Administração da UNIFEI e pesquisadora do Centro de Excelência em Eficiência Energética – EXCEN.

Agradecimento: durante o desenvolvimento desse trabalho destaca-se o importante apoio recebido do PROCEL-ELETROBRAS.