

DESPERTAR: EDUCAÇÃO PARA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA APLICADA NOS NÍVEIS DE ENSINO FUNDAMENTAL I E II

João M. Neto – joao.neto@satc.edu.br

Gabriela R. Roque – gabriela.roque@satc.edu.br

Anderson D. Spacek – anderson.spacek@satc.edu.br

Pâmela C. Milak – pâmela.milak@satc.edu.br

Davi Colombo Gonçalves – davi.goncalves@satc.edu.br

Everlise Maestrelli – everlise.maestrelli@satc.edu.br

Faculdade SATC, Departamento de Automação e Mecatrônica Rua Palcoal Meller, 73 – Bairro
Universitário 88805-380 – Criciúma – Santa Catarina

Resumo: O cenário contemporâneo é marcado por inovações, descobertas científicas, intensa internacionalização econômica e geração permanente de conhecimento, introduz novas exigências e perfis no mundo do trabalho. Portanto, torna-se estratégico para o país despertar o interesse das novas gerações em áreas vinculadas a engenharia, sendo os engenheiros qualificados um dos principais componentes para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores. O presente trabalho apresenta uma abordagem inovadora nas escolas públicas do ensino fundamental I e II referente ao tema eficiência energética, assuntos correlatos e descreve os elementos lúdicos e imersivos utilizados nos diferentes níveis de ensino para compreensão da importância eficiência energética. Os resultados obtidos com o projeto mostraram-se promissores ao revelar a potencial de abrangência e observou-se nos alunos o interesse sobre os assuntos relacionados ao uso racional da energia elétrica.

Palavras-chave: Eficiência Energética, Casa Eficiente, Metodologia Ativa de Ensino

1 INTRODUÇÃO

Atualmente vive-se um momento de transformação dos métodos educacionais. O aluno moderno encontra dificuldade de adaptação com as técnicas tradicionais de ensino utilizadas em sala de aula. Novos métodos de ensino, chamados desejáveis, são uma das alternativas que começam a aparecer e mostram-se necessários para esta nova geração de “pessoas plugadas” para melhorar os indicadores de qualidade do ensino público (COELHO et al, 2016)

Observa-se a necessidade de proporcionar estímulos aos alunos devido aos resultados divulgados pelo *Programme for International Student Assessment* (Pisa) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes, uma iniciativa internacional de avaliação comparada, aplicada à 85 mil alunos de 15 anos em mais de 40 países. Nesta avaliação o Pisa busca medir o conhecimento e a habilidade em leitura, matemática e ciências dos estudantes tanto de países membro da OCDE como de países parceiros. Devido ao desempenho dos alunos, o Brasil ocupa as últimas posições no ranking da PISA (ciências - 63ª., leitura - 59ª e matemática - 65ª).

Logo, educar em uma sociedade da informação significa muito mais que treinar pessoas para o uso das tecnologias de informação e comunicação: trata-se de investir no processo de ensino aprendizagem que proporcione ao aluno a compreensão de suas habilidades e promova o desenvolvimento delas ou demonstre as possíveis rotas acadêmicas. Dessa forma, permitirá no futuro uma atuação efetiva na produção de bens e serviços, tomar decisões fundamentadas no conhecimento, operar com fluência os novos meios, seja em usos simples e rotineiros ou em

aplicações sofisticadas. Trata-se de despertar nos indivíduos a competências de aprender a aprender, de modo a serem capazes de lidar positivamente com a contínua transformação tecnológica.

Aborda-se ao longo das series do fundamental I e II de forma teórica temas transversais vinculados a sustentabilidade, entre esses destaca-se o uso eficiente de energia elétrica. Visando possibilitar abordagens imersíveis e lúdicas nas escolas a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) com a colaboração do Procel (Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica) permite fomentar projetos de eficiência energética direcionados as escolas para que promovam o uso racional da energia elétrica. Essa abordagem nas escolas utiliza-se como materiais educativos “A Natureza da Paisagem - Energia: Recurso da Vida”, disponibilizados pelo Procel e criados pela ONG Centro de Cultura, Informação e Meio Ambiente – CIMA. As iniciativas do projeto são financiadas com recursos do sistema elétrico brasileiro e executadas por concessionárias de energia elétrica de todas as regiões do país (DIDONET et al., 2014).

Dado a importância do tema eficiência energética no país, observa-se a necessidade de métodos ativos para o processo de ensino aprendizagem para despertar o interesse dos alunos sobre a temática e, conseqüentemente, o uso do conhecimento no cotidiano. Portanto, desenvolveu-se no ano de 2017 o projeto de educação intitulado “Educação para Eficiência CERSUL”, com apoio da CERSUL (Cooperativa de distribuição de Energia) e aprovação da ANEEL. Este projeto encontra-se em andamento, e tem como foco a educação de estudantes e capacitação dos professores da rede pública de ensino referente a área de atuação da CERSUL. Esse projeto visa propagar e despertar o interesse sobre os assuntos que compreendem o uso racional de energia elétrica, bem como, tornar-se uma vitrine de tecnologias de ponta em eficiência energética e sustentabilidade ambiental.

No decorrer do artigo será apresentado as principais características do projeto “Educação para Eficiência CERSUL” referente a sua abordagem inovadora visando correlacionar teoria e prática, a buscar, de modo criativo, potencializar a compreensão dos assuntos referente a temática de forma efetiva, interativa, dinâmica e com relevância no processo de formação dos alunos. Sendo apresentados e discutidos os resultados intangíveis obtidos até o momento com relação aos alunos, professores e comunidade.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O tema eficiência energética, apresenta importância do ponto de vista ambiental, social e econômico, com tudo, é pouco explorado para o público dos ensinos fundamental I e II, uma vez que não faz parte do currículo escolar das ciências da natureza, de maneira específica. Apesar da possibilidade de o aluno obter informações sobre o tema utilizando ferramentas digitais, como o acesso à internet, a importância de compreender o impacto do uso racional de energia elétrica no seu cotidiano, colabora para a formação de senso crítico, e abre caminho para a imersão nos setores profissionais envolvidos nesta área do conhecimento.

Visando motivar o interesse dos alunos métodos diversos foram utilizados para atrair e envolver os alunos no projeto, buscando alto nível de interação, participação e imersão. A apresentação do tema eficiência energética ocorreu de maneira direcionada, para cada nível de ensino, fundamental I e II. Para o ensino fundamental I, o desafio está em prender a atenção e envolver as crianças. Em relação ao fundamental II, para despertar o interesse do aluno é preciso que este compreenda o sentido do aprende e consiga relacionar com benefícios no futuro. Buscou-se apresentar a importância do uso racional da energia elétrica relacionando os tópicos com os interesses dos estudantes. Despertar o interesse do aluno para o setor profissional é uma

maneira de incentivá-lo na continuidade dos estudos, a fim de ingressar e concluir um curso de graduação.

A abordagem do tema ao ensino fundamental I utilizaram-se vídeos, apresentação lúdica e conto de histórias, além da realização de um jogo de tabuleiro que apresenta atitudes positivas e negativas em relação à eficiência energética. No ensino fundamental II, utilizaram-se apresentação expositiva e interativa sobre a utilização consciente e os métodos de geração de energia elétrica, foram desenvolvidos análise de hábitos de consumo dos alunos, além do emprego de jogo de tabuleiro e jogo da memória para repasse de dicas sobre uso eficiente da energia. Nos dois segmentos de ensino, os alunos interagiram com a casa eficiente, que apresentou diversas soluções de economia de energia. As atividades são desenvolvidas com uma turma que compõe a classe de determinado ano letivo, durante um período de aula, cerca de 4 h. A seguir, seguem as descrições específicas sobre cada atividade desenvolvida.

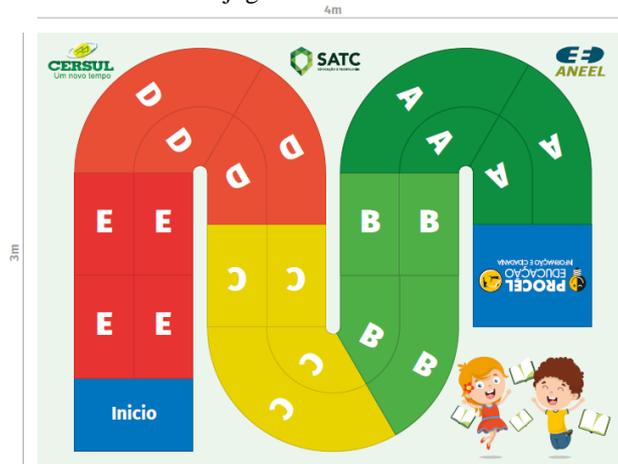
2.1 Abordagem com alunos do fundamental I

A brincadeira é fundamental no desenvolvimento e no crescimento do indivíduo e, por meio dela que a aprendizagem se constitui. Portanto, um jogo converte-se em uma prova de personalidade, contribui para a conquista progressiva de sua inteligência e tenta transformar a criança em um ser criativo dotado de autonomia, imaginação e fantasia, lhe ajudará a obter maior equilíbrio emocional. Resumindo, para a criança a brincadeira é uma questão muito séria e a acompanha durante todo o período em que se desenvolve, influenciando em seu aspecto cognitivo, afetivo, psicológico e social, sendo um instrumento decisivo a ser utilizado pelo professor.

A sala de aula tem entre outras características, o fato de se apresentar como “coisa séria”, não permitindo espaço para o divertimento. O rigor e a disciplina são mantidos em nome dos padrões institucionais, o que torna o ambiente infantil artificial, longe dos gostos das crianças. Diante disto, além da abordagem em sala de aula foi necessário desenvolver uma atividade lúdica onde as crianças pudessem interagir umas com as outras e aprenderem um pouco mais sobre o uso eficiente da energia elétrica de forma divertida.

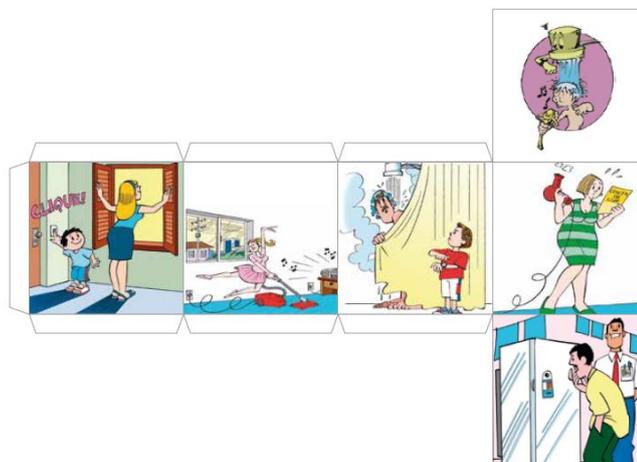
No projeto “Educação para Eficiência CERSUL” desenvolveu-se um jogo didático com ilustrações sobre o uso eficiente da energia elétrica. Sendo composto de um tabuleiro em forma de tapete, conforme a figura 1, com dimensões de 4 m x 3 m e um dado, conforme figura 2.

Figura 1 – Tabuleiro do jogo realizado com o ensino fundamental I



Fonte: Autores

Figura 2 - Dado do jogo



Fonte: Autores

Para a execução do jogo, os alunos são divididos em duas equipes, sendo o representante de cada equipe atua como “peão” e fazem o percurso da saída (largada) até a chegada do trajeto de acordo com as figuras que caem no dado jogado por outros representantes da equipe. Os dados apresentam ilustrações positivas e negativas em relação ao uso da energia elétrica que indica se o aluno avança, caso a figura representar uma atitude positiva, ou se permanece na mesma casa, caso represente uma atitude negativa. O trajeto do jogo representa os níveis de consumo de energia que estão presentes no selo de eficiência do PROCEL, os jogadores iniciam no nível E, avançam até o A de eficiência máxima. A figura 3 apresenta o desenvolvimento da atividade e o interesse das crianças pelo jogo.

Figura 3 - Andamento do jogo em tabuleiro



Fonte: Autores

A aceitação e a utilização do jogo apresentaram-se com elevada aderência pelos alunos, sendo uma estratégia no processo de ensinar e do aprender estimulando o raciocínio e favorecendo a vivência de conteúdos e a relação com situações do cotidiano.

2.2 Abordagem com alunos do fundamental II

Para iniciar a dinâmica do projeto é desenvolvida, com a turma, uma aula contextualizada e interativa, em formato de diálogo sobre a utilização eficiente da energia elétrica no dia-a-dia do aluno. Os professores orientadores motivam a participação dos alunos para entender seus hábitos referentes à utilização da energia elétrica. Esse momento por sua vez, se torna de suma importância, pois os relatos geram reflexão, e diversos questionamentos por parte dos estudantes que serão sanadas ao longo das atividades do projeto.

No decorrer desta atividade é apresentada a importância da energia elétrica para a sociedade contemporânea e, abre espaço para abordagem sobre os utensílios de maior necessidade no nosso cotidiano, que dependem da energia elétrica para seu funcionamento. Neste momento, desperta-se no aluno a importância, que muitas vezes não é percebida, da eletricidade, e do uso consciente dos recursos. As principais fontes da produção de energia elétrica são expostas, amparado com vídeos didáticos para melhor compreensão.

Neste momento, em que tecnologias variadas são apresentadas, busca-se mostrar para os alunos, que disciplinas como ciências e matemática do currículo escolar, estão diretamente relacionadas com o contexto do projeto. Assim, os alunos conseguem estabelecer relação entre os conceitos trabalhados em sala de aula, e as aplicações práticas do conteúdo. A importância do desenvolvimento intelectual e da continuação dos estudos, com o estímulo ao ingresso no ensino superior são pontos factíveis de abordagem com o projeto, uma vez que a geração, transmissão e consumo de energia elétrica são possíveis devido ao desenvolvimento e aprimoramento da tecnologia. A inovação ocorre a partir da multiplicação do conhecimento.

Nota-se com este diálogo, o crescente interesse por variadas áreas de estudo, por parte dos alunos. A motivação a aprendizagem das ciências, ocorre a partir do entendimento sobre sua importância para o desenvolvimento do país. Assim, é possível incentivar a atitude e a educação científica com a socialização de experiências e perspectivas de futuro por parte dos estudantes. Este contexto de trabalho aborda o que DA SILVA (2011) cita, a respeito da aplicação dos saberes para promover a motivação do aluno.

“[...] a socialização do saber, das ciências, das letras, das artes, da política e da técnica, para que o aluno possa compreender a realidade sócio-econômico-política e cultural, para que se torne capaz de participar do processo de construção de uma nova ordem social [...]. É indispensável que a escola conheça a realidade do aluno, incorporando o saber que ele traz quando ingressa na escola” (DA SILVA, 2011, p. 22).

Tento neste momento, total interesse do aluno, pelo tema eficiência energética, faz-se a discussão com a classe sobre os principais hábitos incorretos do uso da energia elétrica e as orientações para alteração de postura frente a cada item listado. Importante lembrar que ao longo da aula os alunos participam de maneira ativa na construção do conhecimento, para que possa protagonizar momentos em vida pessoal e social. Conhecimento sobre o selo PROCEL e como ler a fatura de energia também são abordados.

Buscando o fechamento das atividades em sala de aula, são elaboradas atividades variadas com os alunos de acordo com a faixa etária. Existe uma variação comportamental considerável dos alunos do 6º ano e do 9º ano do ensino fundamental. Os alunos do sexto ano, estão em etapa de adaptação com nova matriz curricular e variados professores no geral desprendem a

mesma atenção para toda a turma, diferente do que vinha-se tendo até o quinto ano, em que o atendimento era personalizado. Os alunos do 9º ano, começam a apresentar postura de futuros integrantes do ensino médio. Assim, a abordagem para desenvolver as atividades de integração com cada ano, são diferenciadas. Mesmo que as ferramentas de comunicação sejam idênticas.

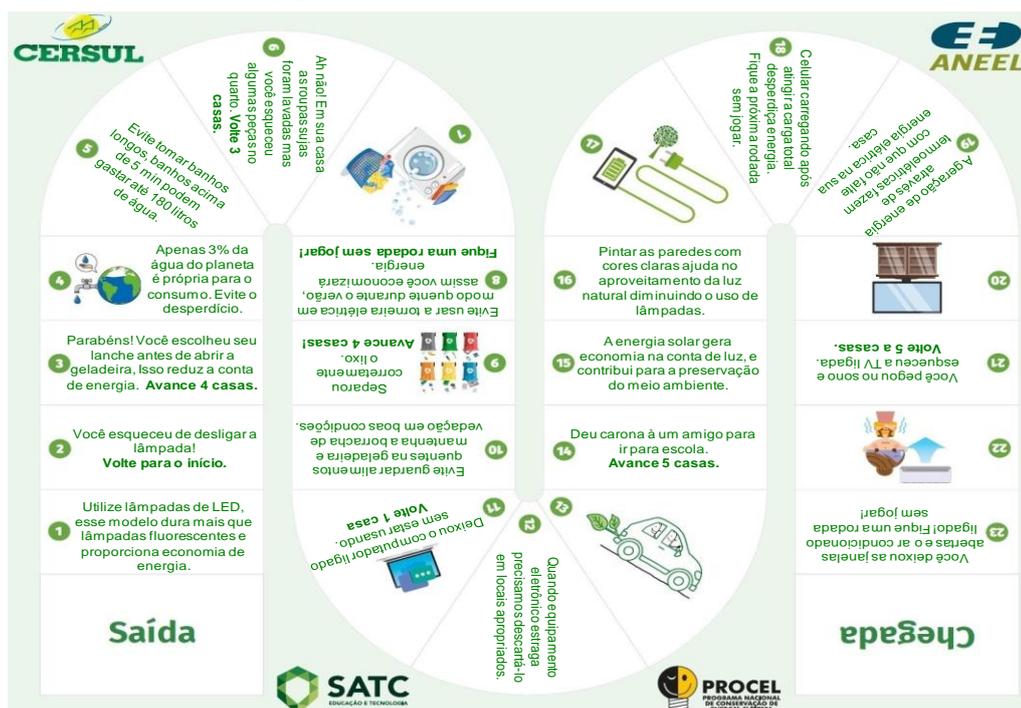
Logo após as discussões os alunos participam de jogos e são convidados a visitar a casa eficiente, montada em um container, que apresenta ferramentas adicionais para fixação do tema. Um dos principais pilares do projeto é transformar os estudantes em agentes multiplicadores da utilização racional e eficiente da energia elétrica. Assim, espera-se que esse conhecimento adquirido ultrapasse as paredes da sala de aula e seja compartilhado com os familiares e sociedade em geral, gerando benefícios perenes.

Jogos educativos

A realização de atividades lúdicas, utiliza-se jogos que promovem o entretenimento dos alunos, e estabelece uma linha de diálogo com o professor, que torna possível trabalhar o significado e o valor do conteúdo, com a garantia de captar a atenção do estudante, que se sente provocado a refletir sobre as questões propostas.

Dois jogos foram propostos aos alunos. Inicialmente eles são convidados a disputar um jogo da memória. Reunidos em equipes, o objetivo é agrupar duas cartas com a mesma informação a respeito do tema. As cartas trazem imagens que remetem ao uso consciente da energia elétrica, como a representação do selo Procel; os métodos de geração de energia; utilização de lâmpadas de led; entre outros. Durante o jogo, o professor aborda cada grupo e questiona os alunos sobre as imagens das cartas e a informação que elas estão reproduzindo. Em seguida os alunos são convidados a serem “peças” integrantes de um jogo de tabuleiro que simula uma corrida. Em um tablado com dimensões de 3 m x 4 m, apresentado na figura 4, que é disposto no chão, estão dicas de economia de energia, consumo consciente e geração.

Figura 4 – Tabuleiro do jogo realizado com o ensino fundamental II



Fonte: Autores

2.3 A casa eficiente

Um dos pontos estratégicos de aprendizagem do projeto é a imersão na Casa Eficiente (Vide Fig. 5). Construída a partir de um contêiner fornece aos alunos um ambiente análogo aos seus lares, no entanto, com toda a infraestrutura pensada para a eficiência energética. Utilizam-se equipamentos homologados pelo PROCEL com “selo A”, ou seja, com máxima eficiência energética, contribuindo para a minimização do consumo de energia elétrica.

Figura 5 – Área externa da casa eficiente



Fonte: Autores

Em cada ambiente, informações foram anexadas nas paredes internas (Vide Fig. 6) a respeito do uso consciente da energia naquele local. A casa eficiente apresenta soluções comerciais que contribuem para a minimização do consumo de energia elétrica como o sistema de iluminação natural tubular por TDGS (*Tubular Daylight Guidance System*).

Figura 6 – Interior da casa eficiente



Fonte: Autores

Durante os treinamentos, os alunos visitam o contêiner onde assistem vídeos e apresentações digitais de conscientização para a economia de energia no ambiente escolar, bem como no ambiente familiar. A partir do ambiente imersivo, os professores contextualizam

situações cotidianas demonstrando como os alunos podem através de mudanças simples de hábitos minimizar o consumo de energia elétrica.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observou-se através dos questionamentos um expressivo nível de apropriação do conhecimento pelos alunos, visto que a relação direta com a prática, com a vivência em suas casas, ou em alguma outra aplicação cotidiana fomentando nos alunos o senso de colaboração, motivação, compromisso e autonomia.

O processo de imersão dos alunos na casa eficiente, proporciona uma maior capacidade de assimilação principalmente pela experiência visual dos contextos abordados que vão ao encontro de seu cotidiano e também pela troca de experiência com os outros alunos. A implementação de métodos diferenciais de ensino influenciou de forma positiva no aprendizado dos alunos, possibilitando um melhor rendimento. Através dessa proposta lúdica de ensino obtém-se maior interesse nos assuntos abordados e maior compreensão e, conseqüentemente, despertar a autonomia dos alunos continuarem a pesquisa sobre eficiência energética.

Constatou-se através dos relatos dos cooperados quem compõem a CERSUL que os assuntos abordados com os alunos do ensino fundamental I e II transpuseram a escola. Portanto, a abordagem lúdica com proximidade a realidade dos alunos estimula ao compartilhamento do aprendizado com os familiares e, indiretamente, impacta na mudança de hábitos e a maior consciência com a utilização da energia elétrica.

O projeto eficiência energética mostrou-se de suma importância para a inter-relação entre a comunidade acadêmica e a sociedade, estreitando este laço. Contribui para despertar o interesse dos alunos por áreas de formação em nível superior vinculados a temática. Longe de representar uma proposta fechada, este conjunto de ideias é um convite a docentes e estudantes de licenciatura a refletirem sobre o aprendizado nas áreas de ciências exatas, pois a motivação em sala de aula tem sido apontada como um determinante crítico para o processo de ensino aprendizagem, desenvolvendo no aluno novas capacidades de compreensão e domínio da ciência exatas.

Agradecimentos

Este projeto é desenvolvido e financiado pela Cooperativa de distribuição de Energia para o Programa de Eficiência Energética regulamentado pela ANEEL. Os autores agradecer CERSUL pelo incentivo e suporte.

REFERÊNCIAS

COELHO, Marcos. et al. **Learning Improvement in Electronics Disciplinary using a Didactic Workbench**. Revista IEEE América Latina.v. 14, p. 83-88, 2016.

DA SILVA, Magda Helena Ferreira Matias. **A formação e o papel do aluno em sala de aula na atualidade**. 2011. 58 f. Monografia – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

DIDONET, Marcos et al. **Energia: RECURSO DA VIDA:** Programa de Educação Ambiental “A Natureza da Paisagem”. 2. ed. Rio de Janeiro: Eletrobrás Procel, 2014.

DI, Chen. **O papel da imersão na aprendizagem das formas de tratamento em português europeu por alunos chineses.** 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de 2º Ciclo em Português Língua Estrangeira e Língua Segunda, Departamento de Línguas e Literaturas e Culturas, Faculdade de Letras da Universidade de Coimbra, Coimbra, 2012

PROCEL Info - Centro Brasileiro de Informação de eficiência energética: O programa. O programa. 2006. Disponível em: <governo, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia – MME e executado>. Acesso em: 02 maio 2018.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Docência, Aula e Didática. In: CEMAD, 35 anos, 2011, Universidade Estadual de Londrina

STIMULATE: EDUCATION FOR ENERGY EFFICIENCY APPLIED AT LEVEL OF ELEMENTARY SCHOOL I AND II

***Abstract:** The contemporary scenario is marked by innovations, scientific discoveries, intense economic internationalization and permanent generation of knowledge, introducing new demands and profiles in the world of work. Therefore, it is strategic for the country arouse the interest of new generations in areas related to engineering, with qualified engineers a key component for the development of innovative products and services. The present work presents an innovative approach in public elementary schools I and II related to energy efficiency, related subjects and describes the playful and immersive elements used in the different levels of education to understand the importance of energy efficiency. The results of the project have shown promise to reveal the potential of comprehensiveness and observed the students' interest in issues related to the rational use of electricity.*

***Key-words:** Energy Efficiency, Efficient House, Active Teaching Methodology*