**5CTDAPX01-O**

**EFICIÊNCIA ENERGÉTICA E MEIO AMBIENTE ATRAVÉS DE EXPERIÊNCIAS LÚDICAS**

Jéssika Pinheiro(1); Amanda Vieira Pessoa Lima(2); Marcela Lacerda Costa(2); Solange Maria Leder(3), Flávia Maria Guimarães Marroquim(4)

Centro de Tecnologia / Departamento de Arquitetura / PROBEX

**Resumo**

A redução no consumo de energia, o aproveitamento dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente são tarefas de responsabilidade de todos os segmentos da sociedade e não há limite de idade para a conscientização dessa necessidade. Nesse contexto, a proposta desse projeto reside na divulgação de estratégias e de conhecimento sobre o meio edificado que possa promover a sustentabilidade, contribuindo para a redução do impacto das edificações sobre o meio ambiente e o consumo de energia. O objetivo geral da proposta é levar esse conhecimento às crianças de escolas de ensino fundamental, da rede pública de João Pessoa-Paraíba, utilizando-se de ferramentas de fácil entendimento, promovendo assim a democratização de um saber que, embora amplamente discutido, pode ainda ser considerado de baixa aplicação. Este projeto de extensão, iniciado em 2009, resultou na criação e confecção de um conjunto de atividades que possibilitam de forma lúdica a divulgação do conhecimento sobre economia de energia e preservação do ambiente natural. Neste ano, 2011, o projeto deteve-se na aplicação de 3 exercícios elaborados e confeccionados em parceria com a Energisa. Assim, este artigo apresenta um resumo das ferramentas didáticas elaboradas, além de relatar as experiências em dois momentos desse terceiro ano do projeto: a aplicação no Projeto Rondon na cidade de São Miguel do Tapuio, no Piauí e os resultados de 15 aplicações ocorridas em 4 escolas do município de João Pessoa. A atividade promove também o envolvimento de estudantes universitários com a realidade de comunidades carentes.

**Palavras-chave**

Eficiência energética, meio ambiente, desenvolvimento sustentável.

**Introdução**

O desenvolvimento sustentável é um tema de grande destaque atualmente e um dos desafios sem dúvida é a conscientização da necessidade de mudança dos padrões atuais de uso dos recursos naturais. A redução da intensidade de consumo energético é hoje a maneira mais eficaz de lutar contra a poluição, de preservar o meio ambiente e de evitar a destruição do patrimônio natural (Eletrobrás/Procel, 2002). Portanto, é indispensável o conhecimento sobre estratégias de aproveitamento dos recursos naturais, com a finalidade de aperfeiçoar o uso da energia, reduzir o impacto sobre o meio ambiente e oferecer conforto ao usuário (ROAF et al., 2006).

A economia no setor residencial pode acontecer na escolha dos equipamentos e nas soluções arquitetônicas, mas principalmente no uso; porém, a falta de informação é apontada como um dos principais empecilhos (GELLER, 1994). Os usuários representam um papel fundamental nas mudanças necessárias à alteração do quadro atual. Em se tratando de comunidades carentes e público infanto-juvenil, invariavelmente, o conhecimento deve ser reelaborado e produzido de uma forma acessível e atraente. Mecanismos de motivação devem ser propostos, já que o interesse deve ser despertado para que a absorção da informação ocorra.

Focalizando nos aspectos relatados acima, a proposta desse Projeto de Extensão reside na divulgação de estratégias e de conhecimento sobre o meio edificado que possam promover a sustentabilidade, contribuindo, assim, na redução do impacto das edificações sobre o meio ambiente e no consumo de energia.

No primeiro ano do projeto, em 2009, o trabalho contou com a colaboração do EMAU – Escritório Modelo do curso de Arquitetura e Urbanismo da UFPB para criação dos jogos e com o patrocínio da Companhia Distribuidora de Energia da Paraíba – Energisa. Em 2010, os exercícios passaram por uma reformulação e reconstrução com a contratação, financiada pela Energisa, de um designer gráfico para a arte final das atividades, resultando na confecção de 3 atividades lúdicas: caminho com dados, jogo da memória e quebra-cabeças; nesse mesmo ano, essas atividades foram aplicadas em 3 escolas da rede pública de João Pessoa e em uma ação junto com a Energisa no município de Bayeux-PB.

No ano corrente, 2011, as atividades fizeram parte do Projeto Rondon e foram aplicadas em 15 turmas do Ensino Fundamental da rede pública municipal de 4 escolas de João Pessoa. Além disso, solicitou-se uma parceria para o ano de 2012, com a Secretaria Municipal de Educação com o objetivo de facilitar o contato com as escolas, promover a divulgação e maior integração entre os participantes deste projeto. Serão relatadas neste artigo as ferramentas didáticas elaboradas e as ações ocorridas no ano de 2011.

**Metodologia**

No primeiro ano do projeto, reuniões foram realizadas para o desenvolvimento e criação dos jogos e atividades a serem desenvolvidas com o público alvo. A primeira etapa consistiu na definição dos tópicos e temas a serem abordados com os exercícios. Na segunda etapa foram realizadas reuniões com o grupo para a definição dos exercícios. Os temas a serem re-elaborados, selecionados na etapa anterior, foram transformados em linguagem simplificada e ilustrados através de imagens, tendo como condicionante a faixa etária - 8 a 10 anos. As reuniões e discussões no grupo possibilitaram o desenvolvimento, projeto e construção das ferramentas didáticas. Os projetos foram representados graficamente, incluindo os detalhes de construção, como dimensão, material, forma de construção, etc. Três exercícios foram desenvolvidos: 1) Caminho com dados – temática energia; 2) Jogo da memória – temática uso consciente da energia; 3) Quebra-cabeças – temática energia e equipamentos elétricos com o Ambiente Natural e com a Arquitetura; 4) Confecção de maquete – temática adequação da arquitetura ao clima.

No ano seguinte 2010, os exercícios foram reformulados e reconstruídos, e aplicados em 4 escolas da rede pública; em 2011, após a seleção da bolsista e de duas voluntárias, o projeto se deteve principalmente nas aplicações dos exercícios, conseguindo atender a mais de 300 alunos da rede pública municipal em apenas dois meses. Em cada turma era aplicado 2 ou os 3 exercícios propostos, com duração média de 1h30min.

**As ferramentas didáticas**

Aqui serão descritas as três ferramentas didáticas desenvolvidas, suas formas de aplicação e o conhecimento que será abordado em cada uma delas. Os exercícios devem ser aplicados à crianças na faixa etária de 8 a 10 anos, como uma gincana em que as turmas se dividem em duas ou mais equipes (dependendo da quantidade de alunos na turma), acumulando pontos no decorrer dos jogos, até a etapa final, onde ganhará a equipe que obtiver mais pontos.

O primeiro exercício desenvolvido foi o **caminho com dados**, que aborda conceitos sobre a energia. Esclarecimentos sobre: o que é energia, o que é energia renovável e não renovável, a energia do fogo, a energia dos animais, o que é energia limpa e poluente, a energia dos ventos, a energia das águas, a energia em nossas casas, a energia solar, e por fim, destaca-se a relação das diversas fontes de energia com o meio natural.

O exercício tem como base um tabuleiro de lona com dimensão total de 6,00 x 4,00 metros (Fig. 01), e sobre este tabuleiro é ilustrado um caminho sinuoso dividido em 30 ‘casas’. A escala real do tabuleiro foi a idéia central, para atrair as crianças através da novidade e da possibilidade de interação física com o jogo, já que o caminho é real. Em algumas casas as questões sobre energia relatadas no parágrafo anterior são abordadas, possibilitando o aprendizado. Para deixar a brincadeira com mais dinamismo, algumas casas representam prisões (onde a criança fica uma rodada sem jogar e responde a uma pergunta relacionada com a temática do exercício) e outras casas são vazias ou com penalidades (volte 2 casas).

|  |  |
| --- | --- |
| Foto0246 | Foto0240 |
| Figuras 01 e 02 – Lona para aplicação do ‘caminho com dados’ e dado confeccionado. | |

O caminho a ser percorrido no tabuleiro é realizado por um ou dois alunos de cada equipe, atuando como o pião utilizado nos jogos de caminho com dados tradicionais, podendo haver rodízio dos integrantes da equipe, para que todas as crianças possam participar plenamente da brincadeira. Um dado de papel mais resistente no tamanho 20cmx20cm foi confeccionado para ser usado no sorteio da quantidade de casas que as equipes devem avançar (Fig. 02).

O segundo exercício desenvolvido foi o **jogo da memória**. Este aborda o uso consciente da energia e consiste em 12 pares de cartas confeccionados, em PVC revestido com verniz, na dimensão A4 (210 mm x 297 mm), tamanho que possibilita maior participação dos grupos. As cartas trazem imagens em conjunto com recomendações para o uso consciente da energia, bem como dicas alertando o perigo com energia elétrica (Fig. 03).



Figura 03 – Cartas em PVC do jogo da memória (uso consciente da energia).

O terceiro exercício desenvolvido, o **quebra-cabeças**, consiste em dois cenários, englobando aspectos positivos e negativos tratando a relação da energia e dos equipamentos elétricos com o Meio Ambiente e com a Arquitetura - um focando o centro urbano e o outro o ambiente interno de uma edificação. Os quebra-cabeças foram confeccionados em PVC, revestido com verniz, na dimensão A1 (594mm × 841mm), divididos em 60 peças.

O quebra-cabeça em um cenário urbano apresenta os seguintes aspectos (Fig. 04):

1) Aspectos positivos: uso da bicicleta, pedestre, transporte coletivo, reciclagem do lixo, rua com ciclovia, passeios largos e arborizados, ruas arborizadas, jardins com vegetação nas edificações, parada de ônibus humanizada, espaços sombreados e ventilados, presença de animais, edificações na escala humana, integração com rio, etc.

2) Aspectos negativos: ruas muito largas, excesso de veículos, tumulto entre ciclistas e pedestres, lixo exposto, poluição do ar, rios poluídos, ausência de sombra, ruas asfaltadas, largas e sem arborização, uso de peles de vidro nas fachadas dos prédios, etc.



Figura 04 – Quebra-cabeça em cenário urbano.

O quebra-cabeça em um cenário interno de uma edificação aborda as idéias (Fig. 05):

1) Aspectos positivos: ambiente com ventilação natural, sombreamento, beirais largos, proteção para água da chuva, varanda, veneziana, uso da luz natural, equipamentos utilizados de forma correta.

2) Aspectos negativos: ambiente sem ventilação natural, uso do ar-condicionado e da luz artificial, muito vidro, desconforto com luz solar direta, ausência de beiral no telhado, materiais inadequados na cobertura, uso de equipamentos de forma incorreta.



Figura 05 - Quebra-cabeça em cenário interno de uma edificação.

Todas as etapas devem sempre ser acompanhadas pela bolsista e uma das voluntárias do projeto e, quando houver, pelos voluntários da própria escola, buscando sempre reforçar e relembrar os conceitos e conhecimentos trabalhados em cada uma das brincadeiras.

**Participação no Projeto Rondon**

O **Projeto Rondon** é uma ação do Governo Federal, coordenada pelo Ministério da Defesa, realizada com a participação de estudantes universitários voluntários. O objetivo da ação é contribuir para o desenvolvimento dos locais visitados, com atividades que promovam a divulgação de temas como sustentabilidade, cidadania e outros. Em dezembro de 2010 os jogos desenvolvidos e confeccionados no projeto de extensão foram disponibilizados aos professores Antônio Luís Albuquerque e Francisco de Assis G. da Silva do Centro de Tecnologia da UFPB e 8 alunos integrantes da equipe, para aplicação no Projeto Rondon 2011. A ação foi realizada no mês de janeiro no Piauí, na cidade de São Miguel do Tapuio denominada de Operação Zabelê e aqui será feito um breve relato dessa nova experiência em uma realidade diferenciada, por se tratar de uma cidade carente em vários aspectos.

Foi em uma escola local da cidade que ocorreu a aplicação do exercício caminho com dados, em uma ação conjunta com a equipe composta de estudantes do curso de medicina da UFPB. As crianças foram divididas em 4 equipes (uma de cada lado do tabuleiro) e um representante de cada equipe foi eleito. A cada rodada, um integrante diferente da equipe jogava o dado, e o pião representante andava as casas correspondentes, fazendo as leituras devidas. Ao fim do jogo, a equipe vencedora ganhou o dado confeccionado (Fig. 06 e 07).

|  |  |
| --- | --- |
| DSC02003.JPG | DSC02011.JPG |
| Figuras 06 e 07 - Aplicação do 1° exercício: caminho com dados. | |

O segundo exercício, o quebra-cabeça, foi aplicado em um clube da cidade, com discussões sobre o tema da brincadeira. Para isso, foi feito a contextualização dos assuntos a serem abordados de acordo com a realidade local, uma vez que se tratava de uma cidade carente, e o uso excessivo de eletrodomésticos, assim como o congestionamento do trânsito, não faziam parte da realidade local (Fig. 08).

No terceiro exercício aplicado, o jogo da memória, novamente houve a divisão das crianças em 4 equipes, e a cada rodada um integrante escolhia duas cartas a serem viradas. Quando o par era formado, o texto contido na carta era lido e discutido. Equipes que pontuavam tinham direito a jogar novamente (Fig. 09). Em todas as aplicações realizadas na cidade, a euforia se fez presente entre as crianças, estas participando ativamente das atividades.

|  |  |
| --- | --- |
| DSCN1605.JPG | DSCN1610.JPG |
| Figuras 08 e 09 - Aplicação do 2° e 3° exercícios: quebra-cabeça e jogo da memória. | |

**As aplicações nas escolas da rede pública**

Em novembro de 2009 foi realizado um projeto piloto, na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Maria Jacy da Costa, localizada na Rua Dráuzio Ferrer, no bairro de Mangabeira II, João Pessoa-Paraíba.

No ano de 2010, os exercícios foram aplicados em 4 escolas da rede pública: Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria do Carmo da Silveira Lima, Bayeux (inserido no programa Energisa Comunidades); Escola Municipal de Ensino Fundamental Aruanda, Escola Estadual Dom Carlos Coelho e Escola Municipal Olívio Ribeiro Campos, em João Pessoa. As aplicações ocorreram em um ou dois dias. Em média 20 alunos participaram de cada aplicação.

Neste ano, 2011, até o presente momento os exercícios foram aplicados em 15 turmas de 4 escolas da rede pública municipal, atendendo a mais de 300 alunos (Tabela 01). As turmas eram sempre do 3° ou 4° anos do Ensino Fundamental e em média possuíam 23 alunos (no mínimo 16 e no máximo 33 alunos).

Tabela 01 – Relação das escolas e número de alunos participantes dos exercícios em 2011.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Escola** | **Bairro** | **Quantidade de turmas** | **Número de alunos** |
| Escola Municipal Hugo Moura | Treze de maio | 5 | 111 |
| Escola Municipal Aruanda | Bancários | 2 | 55 |
| EEFM Jornalista Luiz A. Crispim | Bairro dos Ipês | 3 | 72 |
| Escola Municipal Sen. Rui Carneiro | Mandacaru | 5 | 105 |
|  | **TOTAL** | **15** | **343** |

As aplicações ocorreram entre os dias 22/07 e 29/08 após contato com a diretoria das escolas e prévio agendamento; a maioria (12 turmas) realizou-se no turno matutino, e apenas 3 no turno vespertino (todas da Escola Luiz Augusto Crispim). Em todas as aplicações havia a presença da bolsista e uma das duas voluntárias do projeto, além da professora responsável pela turma. A intenção inicial era aplicar sempre os 3 exercícios com os alunos, porém algumas vezes, isso era prejudicado devido ao comportamento mais agitado da turma e/ou ao tempo que era disponibilizado às aplicadoras pela escola (muitas vezes deveriam fazer tudo antes do intervalo para o lanche ou antes do horário da saída). Todas as atividades eram realizadas nas próprias salas de aula ou em salas especiais (como salas de vídeo, de leitura, etc.) e iniciavam-se após a divisão da turma em 2 equipes (normalmente a divisão era por gênero: meninos X meninas, minimizando brigas e confusões).

O jogo da memória sempre era o primeiro exercício aplicado por conter mais informações a serem passadas e possíveis questionamentos pelos alunos. Para um maior controle dos alunos pelas aplicadoras e uma melhor aprendizagem, após algumas dificuldades nas primeiras aplicações, foi determinado que os alunos deveriam ficar sentados em suas próprias cadeiras durante todos os exercícios. O segundo exercício era o caminho com dados (lona de PVC 6,00m x 4,00m), atividade com mais dinamismo e ludismo; finalizavam-se as atividades com o quebra-cabeça, por necessitar de mais tempo e concentração dos alunos. Como as informações eram passadas aos alunos antes de iniciar a montagem do quebra-cabeça pelas equipes, mesmo com pouco tempo para sua execução, a atividade não era prejudicada, pois todo o conteúdo informativo já havia sido transmitido anteriormente – ficando as crianças quietas tentando finalizar a montagem. Assim, nas turmas mais agitadas e/ou nos dias com tempo mais apertado, as aplicadoras optavam em resumir com as atividades com maior número de informações a serem transmitidas - jogo da memória e quebra-cabeça – não prejudicando o conteúdo principal da temática abordada. Essa estratégia em reduzir em apenas 2 exercícios, teve que ser empregada em apenas 6 turmas (exceto nas turmas da Escola Hugo Moura) - em 5 turmas foram o jogo da memória e o quebra-cabeça e apenas em 1 turma foi aplicado o jogo da memória e o caminho com dados. No final sempre procurava presentear todas as crianças com algumas guloseimas ou brindes fornecidos pela Energisa (lápis, régua, revistinhas), independente de equipe vencedora.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Foto0258 | Foto0245 | Foto0228 |
| Figuras 10, 11 e 12 - Aplicação dos exercícios nas escolas em João Pessoa: jogo da memória, caminho com dados e quebra-cabeça. | | |

Na maioria das aplicações obteve-se um resultado bem satisfatório, com grande atenção e interesse por parte dos alunos e também do corpo docente da escola, resultando em média um bom aproveitamento. Percebeu-se uma maior dificuldade em aplicar nas escolas com crianças possuidoras de uma melhor situação econômica; eram crianças mais agitadas e pouco interessadas nas brincadeiras, o que dificultou um pouco na execução das atividades, as quais foram sintetizadas em 2 únicos exercícios.

Em todas as aplicações ocorridas até o momento (2010 e set. 2011), revelou-se a importância da incorporação de atividades lúdicas no aprendizado. Grande atenção e disposição foram percebidas nos alunos; o conhecimento, dessa forma, foi tratado e absorvido através de brincadeiras, estimulando habilidades naturais da faixa etária para a qual esse projeto foi dirigido.

**Conclusões**

A redução no consumo de energia, o aproveitamento dos recursos naturais e a preservação do meio ambiente são tarefas de responsabilidade de todos os segmentos da sociedade e não há limite de idade para a conscientização dessa necessidade. A proposta desse projeto reside na divulgação do conhecimento sobre o uso da energia e do meio ambiente para a promoção da sustentabilidade, tendo como diferencial a reelaboração desse conhecimento com objetivo de torná-lo atraente, acessível e de fácil assimilação a crianças, especialmente em idade de 8 a 10 anos. Até o presente momento as maiores dificuldades percebidas no projeto são: o tempo gasto no contato com as escolas (para isso pretende-se realizar uma parceria entre a UFPB e SEDEC para o ano de 2012) e principalmente a falta de conhecimento pedagógico para lidar com as crianças. Esse último aspecto tem sido contornado pelas aplicadoras através da experiência adquirida em cada nova aplicação. Constatou-se que com o planejamento e criação das atividades relatadas foi possível conciliar atividade lúdica com conhecimento, além de promover o envolvimento de estudantes universitários com o tema sustentabilidade e o contato com a realidade de escolas de ensino público.

**Referências**

ELETROBRÁS/PROCEL. IBAM - Instituto de Administração Municipal. **Manual de prédios eficientes em energia elétrica.** Rio de Janeiro, RJ, 2002

GELLER, H.S. **O uso eficiente da eletricidade: uma estratégia de desenvolvimento para o Brasil.** Rio de Janeiro: INEE – Instituto Nacional de Eficiência Energética, 1994.

ROAF, S.; FUENTES, M.; THOMAS, S. **Ecohouse: a casa ambientalmente sustentável**. Porto Alegre: Bookman, 2006.