



Inovação Em Ações Educacionais de Eficiência Energética: A Experiência Gamificada do Projeto Cemig nas Escolas

Tema: Eficiência energética e Educação do uso

Autores: Thiago Douglas Ribeiro Batista

Co-Autores: Mirla Carolina Braga do Carmo , Ronaldo Lucas Queiroz

Empresa: CEMIG Distribuição S.A

Resumo

Este artigo apresenta o projeto Cemig nas Escolas - Educacional, desenvolvido pelo Programa de Eficiência Energética da Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig) entre 2019 e 2022. A iniciativa utilizou gamificação como ferramenta inovadora para promover a conscientização sobre sustentabilidade e o uso racional de energia, alcançando mais de 300 mil alunos em 188 municípios de Minas Gerais. O estudo avaliou a eficácia dessa metodologia em comparação às palestras tradicionais, com foco na absorção de conhecimento e no engajamento dos participantes. Os resultados indicam que a gamificação não apenas aumentou a fixação do conteúdo técnico, como também despertou maior interesse e motivação entre os alunos. Este trabalho contribui para o avanço das práticas educacionais sustentáveis e destaca a gamificação como estratégia promissora para a mudança de hábitos socioambientais.

1. Introdução

Diante dos grandes desafios globais relacionados à sustentabilidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu, em 2015, os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) como parte da Agenda 2030. Estes objetivos buscam promover ações integradas para enfrentar questões ambientais, sociais e econômicas. Entre eles, destaca-se o ODS 7, que visa garantir o acesso à energia limpa e acessível, norteando projetos de eficiência energética em diversas organizações.

Neste contexto, o Programa de Eficiência Energética (PEE), regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), desempenha papel fundamental por meio das distribuidoras de energia que destinam parte de sua receita operacional líquida para ações voltadas à conscientização da população, à redução do desperdício e à mudança de hábitos de consumo. A Cemig, alinhada a esses objetivos, desenvolveu o projeto **Cemig nas Escolas**, uma iniciativa que combina inovação tecnológica e estratégias educacionais para fomentar a sustentabilidade.

O projeto buscou engajar comunidades escolares de 188 municípios de Minas Gerais por meio de palestras interativas e atividades gamificadas, abordando temas como eficiência energética e práticas sustentáveis. Com base em critérios como Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) dos municípios e nota no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), foram selecionadas escolas públicas dos ensinos fundamental e médio para participar do programa, que envolveu a participação de mais de 300 mil alunos.

Este artigo analisa a eficácia da gamificação como metodologia educacional em comparação aos métodos tradicionais de ensino, investigando sua capacidade de promover a absorção de conhecimento, engajamento e mudança de hábitos. As análises apresentadas baseiam-se em dados coletados durante as ações do projeto e visam contribuir para o desenvolvimento de novas práticas educacionais no setor de energia.

2. Desenvolvimento

Contextualização e Referências

O crescente esgotamento dos recursos naturais e os impactos ambientais relacionados ao uso inadequado de energia têm despertado uma preocupação global com a sustentabilidade. A Organização das Nações Unidas (ONU), por meio dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelece metas para guiar governos e instituições em ações que promovam práticas sustentáveis. Entre esses objetivos, o ODS 7, que visa garantir o acesso à energia limpa e acessível, destaca-se como fundamental no combate ao desperdício e na adoção de hábitos conscientes.

No Brasil, o Programa de Eficiência Energética (PEE), regulado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), estabelece que as distribuidoras de energia elétrica invistam uma porcentagem de sua receita líquida em ações que promovam a conscientização da população, a redução do consumo de energia e a modernização de equipamentos. A Cemig, por meio desse programa, busca alinhar-se às metas globais e desenvolver soluções que aliem tecnologia, inovação e educação para o fortalecimento da sustentabilidade. Entre os métodos inovadores aplicados em iniciativas educacionais, a **gamificação** tem ganhado destaque. A gamificação consiste no uso de elementos típicos de jogos, como desafios, recompensas e narrativas, em contextos não relacionados a jogos, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos participantes (FARDO, 2013). Segundo Werbach e Hunter (2012), a gamificação é capaz de transformar atividades tradicionais em experiências significativas, incentivando mudanças de comportamento e adesão a novos conhecimentos.

O Brasil ocupa a quinta posição no ranking mundial de uso de celulares, e 74% dos downloads de aplicativos são de jogos. Este cenário demonstra o potencial de engajamento que o uso de tecnologias interativas pode oferecer, especialmente entre jovens, como apontado por Araújo (2016), que destaca que adolescentes gastam em média entre 8 e 9 horas por semana jogando. Incorporar esses elementos em ações educacionais pode não apenas atrair a atenção dos participantes, mas também aumentar a fixação de conteúdos.

É neste contexto que o projeto Cemig nas Escolas foi concebido, unindo a relevância da eficiência energética às práticas de ensino interativas. A iniciativa visa explorar o potencial da gamificação como ferramenta educacional, promovendo a conscientização sobre o uso racional de energia e práticas sustentáveis em comunidades escolares.

O projeto Cemig nas Escolas foi executado entre novembro de 2019 e dezembro de 2022, em 188 municípios da área de concessão da Cemig Distribuição. Trata-se de uma ação arrojada e inovadora que contemplou mais de 300 mil alunos dos ensinos fundamental e médio da rede pública. A estratégia adotada foi o atendimento a todas as escolas públicas com ensino fundamental e médio dos municípios selecionados, que foram definidos com base em critérios como: Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, nota do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica - IDEB, quantidade de escolas, etc.

O projeto teve investimento total de R\$14.301.578,35 (quatorze milhões, trezentos e um mil e quinhentos e setenta e oito reais e trinta e cinco centavos), incluindo todos os custos de desenvolvimento, aquisição

de materiais, logística, marketing, empresa executora e demais rubricas como transporte, mão de obra da distribuidora e custos administrativos.

A iniciativa contou com a parceria formal da Secretaria de Educação de Minas Gerais na divulgação para toda a rede de ensino estadual, aproximando a equipe executora das superintendências regionais de ensino e dos diretores das escolas, o que possibilitou a programação da realização das palestras nas escolas. Nestes eventos, além da parte expositiva, foram distribuídos kits contendo pipocas personalizadas, álbum de figurinha e revista passatempo com jogos educacionais, folder e balas com figurinhas com dicas de economia, uma caneta e uma bolsa personalizada, conforme ilustrado na figura 01.



Figura 01 – Alunos do município de Matozinhos recebendo o kit

Como diferencial nestas ações e com o objetivo de repassar o conhecimento de forma lúdica e interativa, o projeto Educacional adotou uma metodologia de ensino utilizando jogos que visam a mudança do comportamento e adoção de práticas sustentáveis.

Com o exponencial avanço tecnológico e o massivo uso dos aparelhos celulares pelo público estudantil, cada vez mais se faz necessário estudos que direcionem o uso de jogos e da tecnologia como ferramentas no processo educacional, surge assim a terminologia *Gamificação* para este artifício de instrução pedagógica.

A gamificação pressupõe a utilização de elementos tradicionalmente encontrados nos games, como narrativa, sistema de feedback, sistema de recompensas, conflito, cooperação, competição, objetivos e regras claras, níveis, tentativa e erro, diversão, interação, interatividade, entre outros, em outras atividades que não são diretamente associadas aos games, com a finalidade de tentar obter o mesmo grau de envolvimento e

motivação que normalmente encontramos nos jogadores quando em interação com bons games. (FARDO, 2013, p. 2).

O Brasil é o 5º país no ranking dos que mais utilizam celular no mundo e, do mercado mundial de aplicativos, 74% dos downloads correspondem a jogos. Pensando nesta realidade o projeto busca conciliar este novo hobby da população com a educação lúdica e participativa.

Uma análise de pesquisa feita ainda em 2016, sobre hábitos e preferências de jogos, revelam que em média os jovens do sexo masculino dedicam-se uma média de 8 a 9 horas por semana a esta atividade, e que jovens do sexo feminino passam de 2 a 8 horas em frente aos jogos de diferentes modelos. Esta pesquisa reforça a influência dos jogos na vida dos jovens, influência essa que não pode ser relevada no contexto educacional. (ARAÚJO, 2016.)

Para Werbach e Hunter (2012), “podemos construir uma experiência significativa que vá muito além do que as mecânicas básicas dos games oferecem e motivar intrinsecamente os indivíduos a desempenharem os seus papéis da melhor forma possível dentro do contexto em que se encontram”.

A utilização dos jogos no projeto Cemig nas Escolas – Educacional aconteceu dentro de um circuito composto por uma tenda e um caminhão baú que, juntos, acompanharam as ações nos municípios contemplados. O projeto contou com três conjuntos destes que percorreram o estado de forma simultânea, como pode ser visto nas figuras 02 e 03.



Figura 02 –Caminhão do projeto onde acontece o jogo “Escape Game” na parte interna



Figura 03 –Tenda tecnológica onde acontecem os jogos eletrônicos

Na parte interna da tenda, inicialmente pensada como estrutura inflável e climatizada, e no período pandêmico substituída por estrutura aberta, foram montadas 4 experiências desenvolvidas exclusivamente para o projeto. Um jogo de realidade virtual, um de tabuleiro, uma maquete e um jogo de perguntas e respostas.

Jogo de Tabuleiro: A experiência consiste em escolher dentre diversas opções, e montar o cenário que indica a melhor situação de eficiência energética. É composto por um tabuleiro em formato de casa onde os cômodos são preenchidos com peças que podem ser alternadas. Com o tabuleiro completo é possível simular uma fatura de energia no display eletrônico. Jogo ilustrado na figura 04.



Figura 04 – Jogo de tabuleiro/ casa eficiente

Maquete: A proposta desta interação é demonstrar possibilidades mais modernas (já usuais ou não) que favoreçam o uso consciente e sustentável da energia, além da sua autoprodução. Conta com controle remoto através de aplicativo em que o aluno pode comandar as funções da casa, como acendimento de luzes, abertura de portas, elevação de telhado verde, irrigação, etc. Ilustração na figura 05.



Figura 05 – Maquete automatizada/ casa do futuro

Jogo em Realidade Virtual: Com cenários que representam cômodos de uma casa e ambientes escolares, o objetivo do jogo é atuar em equipamentos eletroeletrônicos de forma a tornar o seu uso o mais eficiente possível. Destaque para penalização do jogador quando a ação prejudica o usuário, ainda que reduza o consumo de energia. Ex.: desligamento das luzes antes de providenciar que o ambiente receba iluminação natural através da abertura de cortinas. Ilustrado na figura 06.



Figura 6 – Jogo de realidade virtual/ Voltaz

Jogo de perguntas e respostas: Conforme pode ser visto na figura 07, o jogo de perguntas e respostas é um jogo no estilo “passa-ou-repassa” com perguntas voltadas para o uso seguro e consciente da energia elétrica e com sistemática adaptada para favorecer a cooperação no lugar na competição entre os participantes. Para isto, cada participante é responsável por uma botoeira que corresponde às opções de resposta para cada pergunta, levando à uma discussão e acordo antes de decidirem pela resposta correta.



Figura 07 – Jogo de perguntas e respostas/ Quis da eficiência

Já no baú do caminhão foi criado um desafio no estilo *escape game*: com o interior transformado em um cenário residencial, os participantes são provocados a resolverem situações de desperdício de energia que encontram em seu cotidiano, devendo colocar em prática dicas e conceitos que aprendeu nas demais experiências do projeto. Introdutoriamente era apresentado, na televisão do cenário, em formato de telejornal o contexto de crise energética que só poderia ser resolvido com a adoção de práticas mais conscientes e sustentáveis, a partir daí era disparado um cronômetro regressivo de dez minutos e dado início ao jogo. A experiência era acompanhada por monitor da empresa executora que fazia o briefing e o fechamento, consolidando o aprendizado. Na figura 08, imagens da parte interna do caminhão.



Figura 08 – Jogo “Escape Game”/ Parte interna do caminhão

A estrutura de tenda e caminhão foi pensada para ser instalada em local público dos municípios, normalmente praças, e atender não só ao público escolar, mas toda a população vizinha, propiciando assim uma experiência de aprendizado que consiste na utilização de elementos de estratégias, competitividade, pensamento lógico, interação e todos os demais recursos utilizados em games.

Cada vez mais vem se espalhando pela educação, aplicado como estratégia, a utilização da gamificação, tal como a proposta do projeto, como ferramenta de ensino e aprendizagem, dirigida a um público-alvo inserido na chamada geração gamer, e existem resultados positivos sendo obtidos através dessas experiências (SHELDON, 2012).

Diante disso, este projeto vem reforçar a importância de trabalhos, projetos e estudos que propõem novas formas e metodologias de repassar conhecimento ao seu público de interesse, contribuindo assim para a formação da consciência social e ambiental em suas comunidades.

A fim de avaliar a eficácia da metodologia de gamificação, dentro das ações do Programa de Eficiência Energética, com relação à absorção de conteúdo e o interesse dos alunos, foi criado um formulário com questões fechadas e opções de marcações em V ou F (Verdadeiro ou Falso) onde o próprio aluno deveria preencher minutos antes de participar da palestra e minutos depois do encerramento da palestra. O mesmo deveria ser feito quanto a participação dos alunos na atividade dos jogos da tenda tecnológica.

As perguntas foram baseadas em conhecimento específico que abordam os conceitos repassados nas palestras e nos jogos, buscando assim avaliar a absorção e o entendimento do conteúdo ministrado estas duas estratégias de ensino. Foram elaboradas ainda perguntas que direcionaram para a temática dispersão e interesse.

Ao todo foram obtidos 80 formulários preenchidos somando percepções pré e pós experiência do projeto. Os resultados são demonstrados nos gráficos abaixo.

Para apurar o índice de acerto foram consideradas somente as perguntas relativas ao conteúdo de eficiência energética dos formulários aplicados após a realização das atividades, dividindo-se o número de respostas certas sobre o número total de perguntas respondidas. Representado na figura 09.

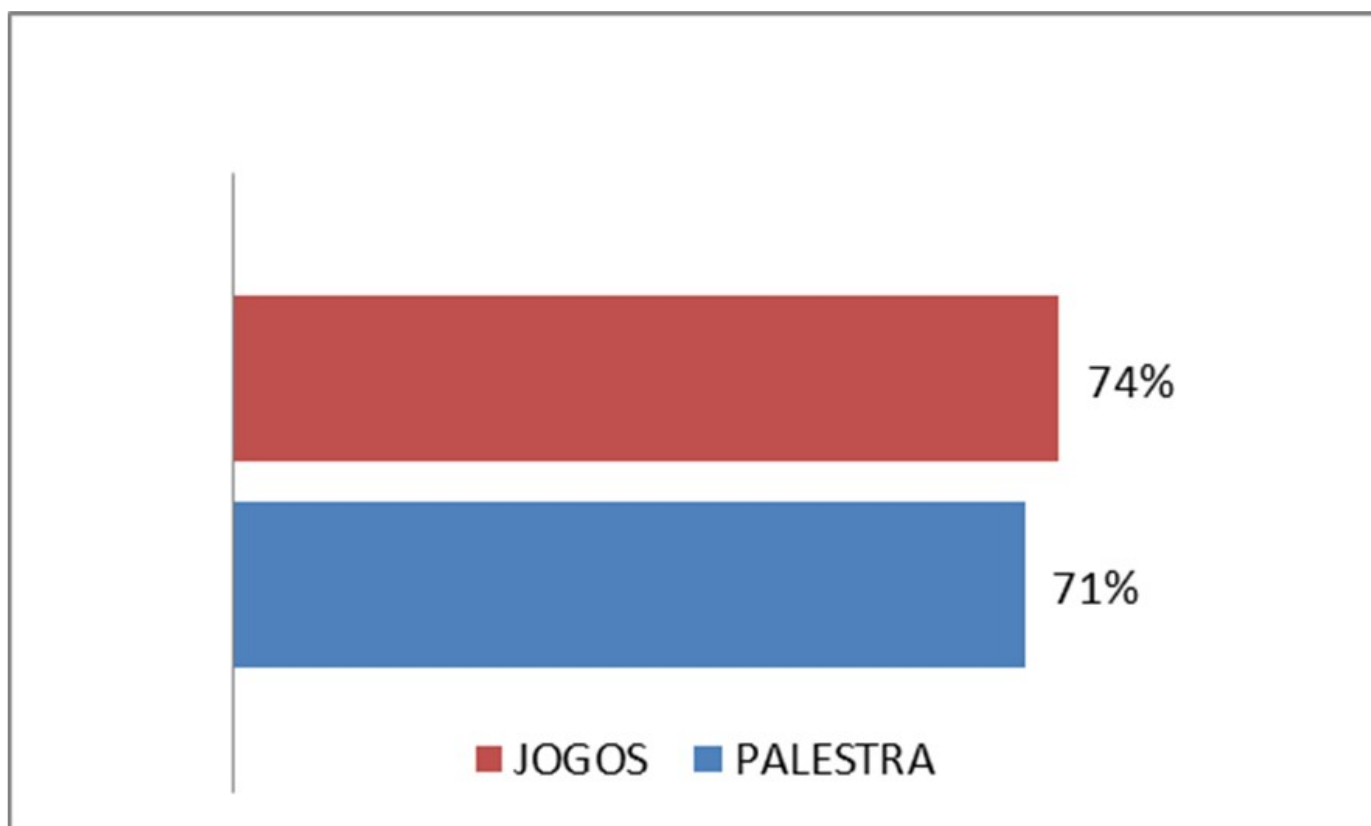


Figura 09 – Índice de Acerto

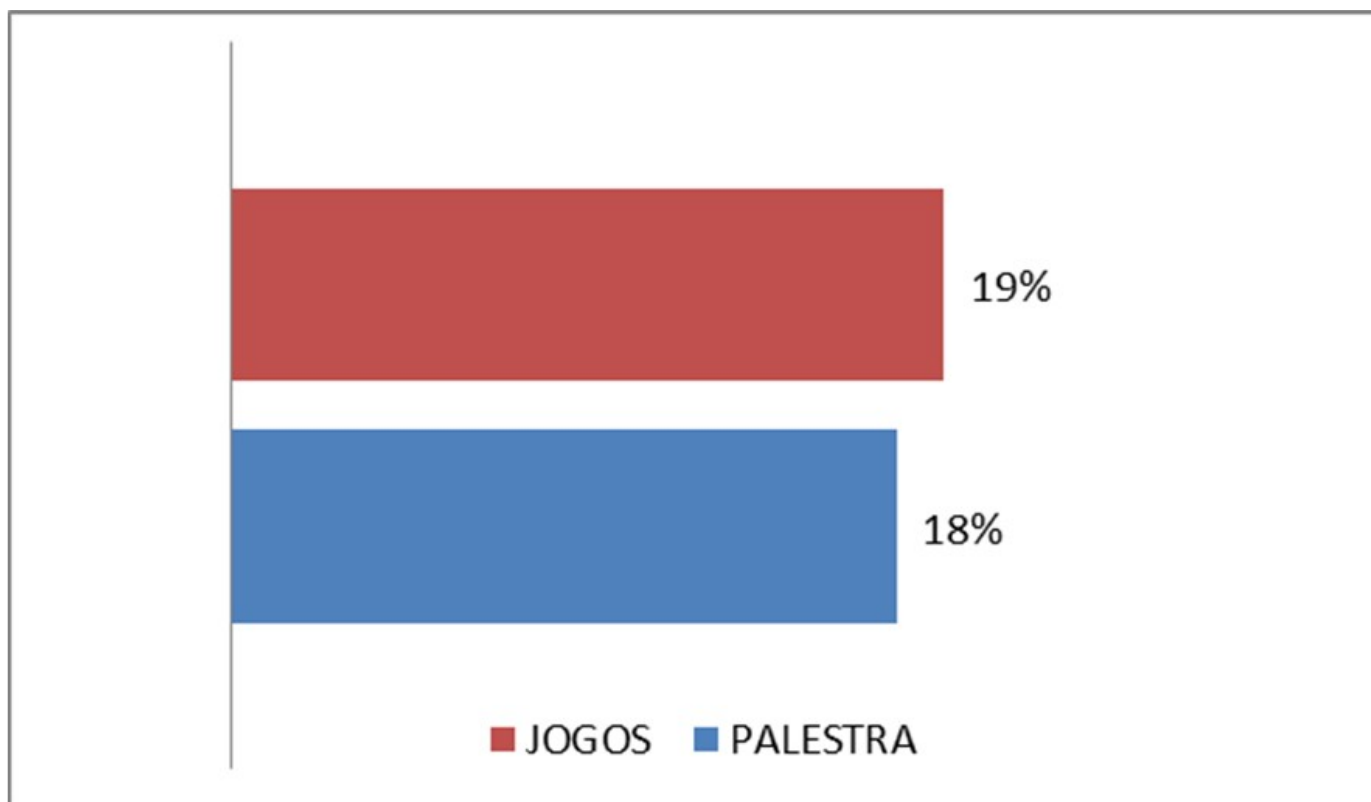


Figura 10 – Ganho de Conhecimento

O ganho de conhecimento foi definido como a diferença entre os índices de acerto de antes e depois da realização de cada atividade com o objetivo de medir, no curto prazo, a eficácia de cada método para assimilação de conteúdo pelos participantes. Conforme figura 10.

As figuras 09 e 10 mostram uma ligeira vantagem da metodologia de games sobre a metodologia tradicional para a assimilação de conteúdo que é verificado imediatamente após a atividade.

No que se refere ao interesse pela atividade, a medição foi através de seis questionamentos que de forma direta e indireta buscou aferir o interesse, a dispersão e a motivação dos alunos em participar das atividades, como pode ser visto pela figura 11.

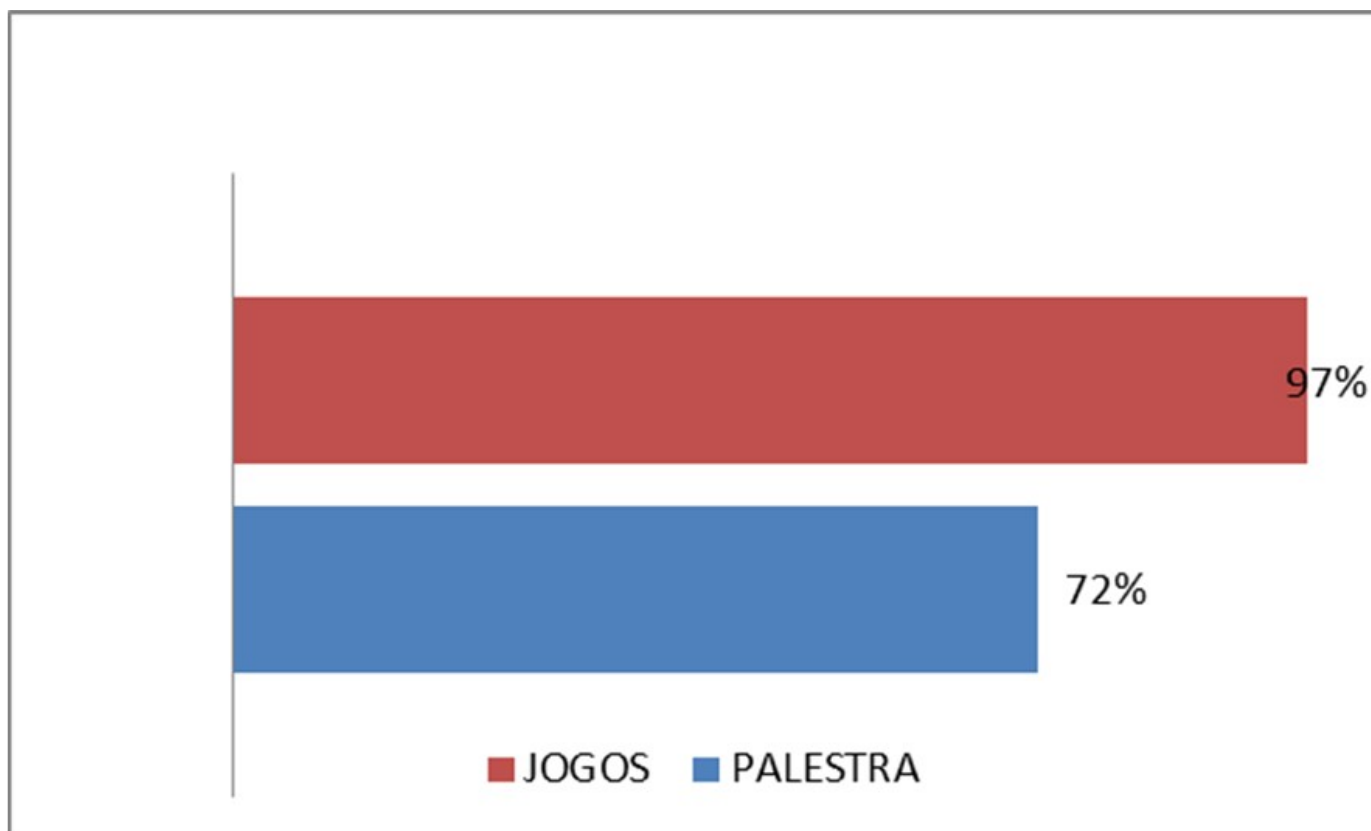


Figura 11– Interesse pela Atividade

Ficou evidente a diferença entre as metodologias quando na pergunta: “Você conseguiu prestar atenção em toda a mensagem que foi repassada na atividade?” Obteve-se 100% de respostas positivas para os alunos que participaram das atividades “gamificadas” contra 30% de respostas positivas dos participantes das palestras.

Em uma das unidades móveis, o aluno João Resende de Souza de 12 anos do município de Monte Azul Minas Gerais relata, através de fala gravada via celular, o sonho em participar de uma experiência vivida através dos jogos da tenda tecnológica.

“Desde pequeno eu tinha um sonho de ir na realidade virtual, que eu sempre quis ir e eu nunca consegui, ai o que que acontece, aqui, neste negócio alí,ó (apontando para a tenda tecnológica) tem um coisa de realidade virtual que eu sempre quis ir nele, e agora, estou indo. Legal demais! Muito obrigado!”

Espera-se, com esse projeto, identificar os possíveis benefícios sociais, ambientais e de ruptura cultural através da mudança dos velhos hábitos por práticas sustentáveis através do uso consciente da energia. Busca-se, também, apresentar, às diferentes distribuidoras, as vantagens da gamificação no processo de educação sobre o uso racional da energia e consequentemente sua contribuição para a sustentabilidade e o meio ambiente.

Por fim, espera-se que haja uma sensibilização desses alunos com as questões que o projeto defende: mudanças de atitudes e novas iniciativas, a partir do entendimento das questões socioambientais, além do sentido de encantamento por uma metodologia inovadora com jogos educacionais.

3. Conclusão

Considerando o ineditismo das ações, apresentou-se, aqui, a aspiração de um modelo de metodologia e de projeto para as ações educacionais de eficiência energética, com o propósito de orientar a todos aqueles que possam se interessar, em como replicar esse tipo de ação, de caráter educativo e socioambiental para outras instituições.

Como consequência da gamificação aplicada, espera-se, além da experiência inovadora proporcionada aos alunos e a comunidade, a mudança de hábito, redução do desperdício de energia e a construção de um pensamento crítico sustentável e ambiental.

Pela pesquisa realizada verificou-se que é possível realizar atividades educacionais que, de forma lúdica, despertam o interesse e motivam os alunos sem renunciar a assimilação de conteúdo técnico, ao contrário, espera-se uma maior perenidade do conhecimento e, principalmente, da mudança de hábitos no médio e longo prazo.

4. Referências bibliográficas

ARAÚJO, Inês. Gamification: metodologia para envolver e motivar alunos no processo de aprendizagem. *Education in the Knowledge Society*, v. 17, n. 1, p. 87-107, 2016.

FARDO, Marcelo Luis. A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. *RENOTE*, v. 11, n. 1, 2013.

SHELDON, Lee. *The Multiplayer Classgame: Designing Coursework as a Game*. Boston, MA: Cengage Learning, 2012.

WERBACH, Kevin; HUNTER, Dan. *For The Win: How Game Thinking Can Revolutionize Your Business*. Filadélfia, Pensilvânia: Wharton Digital Press, 2012