



II CONGRESSO BRASILEIRO DE
PESQUISA E INOVAÇÃO EM EDUCAÇÃO

APLICAÇÃO DE ELEMENTOS DA GAMIFICAÇÃO COMO ESTRATÉGIA DE APRENDIZAGEM NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL EM SEGREGAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

**ALEXANDRE BOECHAT DE MOURA CARVALHO; DANYELA PEREIRA FRANCO;
RENATO MEIRA DE SOUSA DUTRA**

RESUMO

O presente trabalho leva em consideração a importância da educação ambiental e orientação em segregação de resíduos sólidos, utilizando-se elementos de jogos como estratégia de aprendizagem. O objetivo é explorar a gamificação, sendo aplicada na educação ambiental, promovendo a conscientização dos participantes sobre a segregação de resíduos sólidos, desenvolver atividades gamificadas e aumentar o grau de adesão a essa prática. Utilizou-se de ferramentas de apoio, formulários, verificações em campo e atividades para o estudo transversal longitudinal, no período de março a abril de 2023. A metodologia utilizada envolveu a aplicação de um questionário antes e depois da gamificação, com o objetivo de avaliar a eficiência da estratégia de aprendizagem. Os resultados mostraram que a gamificação pode ser eficiente para melhorar a conscientização dos funcionários sobre a segregação de resíduos sólidos e aumentar o grau de adesão a essa prática. O nível de percepção positiva em relação à aprendizagem do próprio participante aumentou para 53,3% em comparação com o relatório inicial. Além disso, 80% dos participantes afirmaram que as pontuações e recompensas foram os elementos que mais incentivaram sua participação. Portanto, a gamificação mostrou-se eficaz com as práticas sustentáveis adotadas pelos participantes após atividades, 80% dos mesmos adotou a coleta seletiva como hábito em suas rotinas diárias, o interesse pela separação cresceu e o engajamento ficou evidente com a separação das tampas de garrafa PET e lacres de latas de alumínio para doações através das ONGs, a iniciativa foi realizada pelos próprios envolvidos no projeto sem qualquer influência do mediador neste quesito.

Palavras-chave: gamificação, educação ambiental, segregação de resíduos sólidos, conscientização e atividades gamificadas.

1 INTRODUÇÃO

A educação ambiental e a orientação em segregação de resíduos sólidos têm se tornado temas cada vez mais relevantes no cenário atual, devido à expressiva geração de resíduos sólidos e a necessidade de reduzir seu impacto ambiental, dos resíduos produzidos diariamente pelos brasileiros, apenas 16,7% representam a porção dos materiais que não podem ser reciclados (IPEA, 2012; PENTEADO, 2011).

O Brasil possui Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), são propostas metas num horizonte de 20 anos, para a extinção dos lixões, a redução do volume de lixo gerado, de forma a

atingir os municípios instituído pela Lei 12.305/2010 (BRASIL). Segundo a ABRELPE (2018), foram gerados no Brasil em 2017, 78,4 milhões de toneladas de resíduo sólido urbano.

Para contribuir com o ODS 12, estabelecido pela ONU em 2015, podem-se adotar práticas de produção mais limpas, promover estilos de vida sustentáveis, reduzir o desperdício de alimentos e aumentar a reciclagem e reutilização de materiais. Além disso, é essencial que os cidadãos se conscientizem sobre a importância da preservação do meio ambiente e adotem práticas sustentáveis (SILVA E CAPANEMA, 2019).

A estratégia de gamificação permite que atividades não lúdicas, como reciclagem, sejam encaradas como jogos, estimulando o compromisso e o desenvolvimento de pessoas (BRIONES, A.G. ET AL., 2018). O uso de elementos de jogos, como pontuações e recompensas, promove o engajamento das pessoas, equilibrando diversão e seriedade em ambientes de aprendizado e educação (TOLOMEI, 2017).

O objetivo do estudo é explorar a gamificação, desenvolvendo e aplicando atividades gamificadas com foco na segregação de resíduos sólidos e com sua aplicação na educação ambiental, avaliar o grau de conhecimento prévio dos envolvidos, promovendo a conscientização dos participantes e aumentar o grau de adesão a essa prática.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal longitudinal de natureza observatório e quantitativa, representando a observação dos funcionários de uma empresa de desenvolvimento de marcas em diferentes momentos ao longo do tempo para analisar as mudanças que ocorreram ao longo desse período, localizado no Rio de Janeiro – RJ, no período entre março de 2023 a maio de 2023. O estudo transversal longitudinal combina elementos que analisam a população em um único momento no tempo (transversal) e estudos que acompanham a população ao longo do tempo (longitudinal).

Foram adotadas ferramentas específicas para atingir os objetivos, tal como Kahoot, ferramenta similar ao Quick Quiz que já provou o seu valor em atividades gamificadas similares, "O Quick Quiz é uma abordagem gamificada que pode melhorar significativamente a aprendizagem dos estudantes" (CHEONG, CHRISTOPHER; CHEONG, FRANÇA; E FILIPPOU, JUSTIN, 2013, p. 206). Como ferramenta de apoio para obter respostas às perguntas e obter métricas temos o Google Forms, de fácil usabilidade e não exige muita experiência em tecnologia para ser utilizado, é online, e pode ser acessado de qualquer lugar e a qualquer momento, desde que haja uma conexão com a internet. TableTop Creator oferece suporte no desenvolvimento da atividade de cartas, permitindo criar e imprimir cartas personalizadas com facilidade.

Através da ferramenta Projectlibre que auxilia a estabelecer cronogramas, gráficos de Gantt, foi responsável por manter a programação em curso e avaliar o grau de conhecimento em segregação de resíduos sólidos, através do método de gamificação e avaliando o grau de adesão dos envolvidos.

Identificados 15 (quinze) funcionários que atendem aos critérios de inclusão de uma empresa de desenvolvimento de marcas, com sede no Rio de Janeiro – RJ. Como critério de inclusão, todos os funcionários maiores de 18 anos foram convidados a participar do estudo, com exceção de funcionários, que não conhecem as cores primárias (azul, verde, vermelho e amarelo), não são capazes de identificar os símbolos de reciclagem e não terem acesso à internet, os mesmos foram eliminados do processo.

Para o local do estudo os colaboradores foram identificados no setor de recursos humanos

da empresa e convidados pelo conselho diretor a participarem do estudo. A amostra foi desenhada nesta empresa em particular por razões práticas, como a facilidade de distribuição, recebimento dos dados e limitações orçamentais.

Esta pesquisa, em um universo quantitativo, foi realizada por meio de preenchimento do inquérito no google forms e atividade de gamificação de forma presencial no ambiente de trabalho dos funcionários.

Foi iniciado o processo de gamificação no mês de março de 2023 e as atividades foram realizadas conforme disponibilidade dos participantes, preferencialmente, antes do almoço e não tiveram duração maior que 20 minutos. A atividade de Quiz foi realizada pelo software Kahoot e teve como mediador o próprio pesquisador. As perguntas foram referentes a destinação de resíduos, coleta seletiva e educação ambiental e foram desenvolvidas conforme passaram a semana.

A atividade de cartas, teve um baralho de 20 cartas desenvolvido no TableTop Creator, as cartas tiveram imagens ilustrativas de resíduos, referências à educação ambiental e assuntos correlatos. Foram embaralhadas pelo mediador e dispostas viradas com a face para baixo nas respectivas casas, aleatoriamente o participante pegou uma carta com a atividade proposta e teve que destiná-la a recipientes ilustrativos da segregação dos materiais recicláveis, responder perguntas baseado no código de cores e/ou destiná-la a categoria a que pertence com a resposta final, os participantes tiveram que andar por um tabuleiro e desempenharam as atividades propostas de cada casa, totalizando sete acertos para chegar como vencedor.

No intervalo de cada semana foi verificado a repetibilidade dos participantes quanto a segregação no ambiente de trabalho, realizando uma vistoria nas lixeiras estrategicamente posicionadas pelo pesquisador que foram disponibilizadas ao início do projeto, ao final das atividades foram compiladas as informações. Nas viradas de semana das atividades foram computados os pontos e definido um ranking com os maiores pontuadores. Após a definição, o líder recebeu uma premiação pelo seu desempenho e foi reiniciado a gamificação na semana seguinte, podendo um mesmo participante obter um total de quatro premiações.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliar a eficiência da gamificação aplicada como estratégia de aprendizagem ativa no local de trabalho, foi utilizado um formulário, elaborado pelos autores, com perguntas sobre a temática de educação ambiental, segregação de resíduos sólidos e coleta seletiva. Com as respostas em mãos, foi possível estabelecer os parâmetros iniciais e finais dos participantes, mensurando o quanto a aprendizagem com o uso da gamificação influenciou os mesmos.

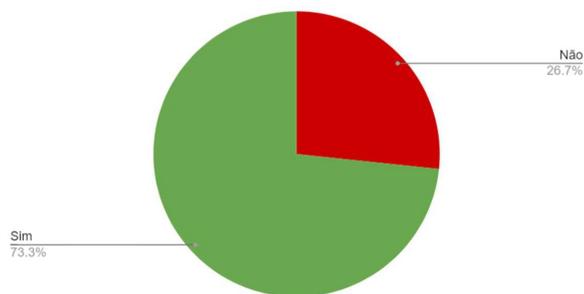
Os dados obtidos dos formulários foram transformados em gráficos do tipo pizza, as perguntas foram pensadas de forma que fosse possível no final do estudo mensurar a evolução dos participantes, foram divididas perguntas que obtivesse respostas entre as seguintes opções:

- sim / não
- ruim / regular / bom / muito bom
- sim, precisa melhorar / sim, precisa melhorar muito / não precisa melhorar.
- sim, é importante / sim, é muito importante / não é importante

As análises a seguir demonstram o conhecimento dos 15 funcionários em relação a segregação de materiais para reciclar (Figura 1) e sobre como classificariam seu nível de conhecimento sobre resíduos sólidos e segregação de materiais (Figura 2).

Figura 1 – Autoavaliação de conhecimento dos participantes sobre segregação de materiais para reciclar.

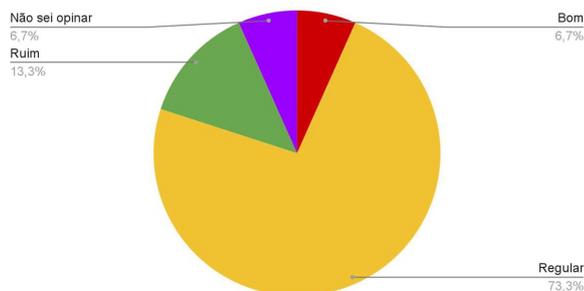
Você possui conhecimento sobre segregação de materiais para reciclar?



Fonte: Formulário de respostas enviados por google forms pelos autores (2023)

Figura 2 – Autoavaliação sobre nível de conhecimento dos participantes sobre resíduos sólidos e segregação.

Como você classificaria seu nível de conhecimento sobre resíduos sólidos e segregação de materiais?



Fonte: Formulário de respostas enviados por google forms pelos autores (2023)

A regularidade expressiva deixa claro a falta de conhecimento sobre a segregação de resíduos sólidos, houve uma certa dificuldade dos participantes através das verificações.

Para os resíduos de papel e orgânicos, foi observado que o conhecimento sobre eles é maior em relação aos demais resíduos, como mostra a tabela 1.

Tabela 1 - Relação de acertos entre os resíduos e suas lixeiras.

RESÍDUO	COR	ACERTOS (%)
PAPEL	AZUL	60%
PLÁSTICO	VERMELHO	33,30%
METAL	AMARELO	20%
VIDRO	VERDE	46,70%
ORGANICO	MARROM	73,30%

Fonte: Elaborada pelos autores.

Foi identificado que todos os 15 participantes não acham que a empresa possui um bom sistema de segregação de resíduos sólidos e que a empresa poderia melhorar a gestão dos resíduos (figura 3) pois para eles a gestão adequada dos resíduos sólidos é importante para a saúde pública e o meio ambiente (figura 4).

Figura 3 - Avaliação de melhoria na gestão de resíduos sólidos na empresa.

Você acha que a empresa em que trabalha poderia melhorar a gestão em resíduos sólidos?

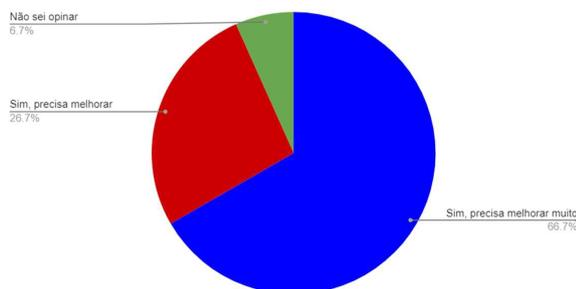
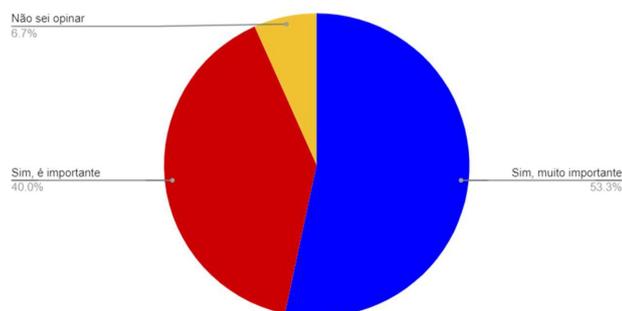


Figura 4 - Avaliação de gestão de resíduos sólidos para saúde pública e meio ambiente.

Você acha que a gestão adequada de resíduos sólidos é importante para a saúde pública e o meio ambiente?



Fonte: Formulário de respostas enviados por google forms pelos autores (2023)

Os funcionários nunca participaram de alguma ação que envolvesse segregação de resíduos sólidos, embora se sintam motivados a realizar essas ações e possuem interesse em mais conhecimento sobre segregação de resíduos sólidos.

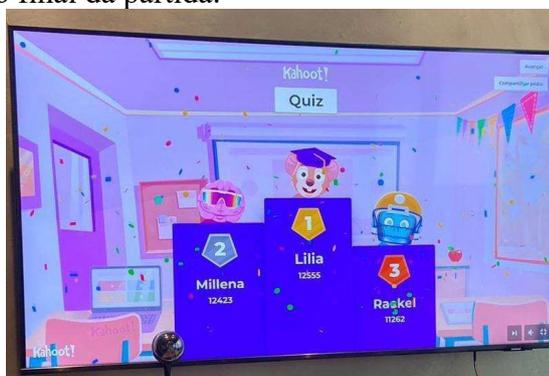
A abordagem lúdica e interativa do Kahoot (Figura 5) contribuiu para aumentar o interesse e a motivação dos participantes, resultando no aumento na conscientização sobre a importância da segregação de resíduos, melhoria na identificação e classificação correta dos diferentes tipos de resíduos e maior participação e envolvimento dos envolvidos nas atividades de segregação de resíduos.

Figura 5 - Abordagem lúdica e interativa do Kahoot.



Os participantes melhoraram a si mesmos por meio da gamificação visualizando as áreas nas quais eles obtiveram erros, observando seu status e classificação ao final da partida (Figura 6).

Figura 6 - Classificação ao final da partida.



Quanto à realização da atividade de cartas (Figura 7), 40% dos participantes preferiram realizar a mesma no horário da manhã antes de iniciar suas rotinas e a outra parte antes do almoço.

Figura 7 - Atividade de Cartas



Foi estabelecido uma ordem de verificação das lixeiras implantadas no local de trabalho em posições estratégicas de modo ao participante visualizar com facilidade cada uma delas, sendo assim, a mediadora verificou semanalmente os resíduos no interior das lixeiras para

analisar os impactos e resultados que as atividades gamificadas proporcionaram, conforme quadro 1.

Quadro 1 - Resultado das verificações executadas semanalmente

Lixeiras / Verificações	V 1	V 2	V 3	V 4	V 5	V 6	V 7	V 8
Entrada Principal	R	RE	RE	RE	B	RE	MB	B
Subsolo	SD	MB	SD	SD	SD	SD	MB	SD
Copa	R	R	R	RE	B	RE	B	B
Sala Central	RE	R	RE	B	RE	B	MB	B
Sala de Reunião	SD	B	RE	B	B	MB	MB	MB

Legenda: Muito Bom (MB) Bom (B) Regular (RE) Ruim (R) Muito Ruim (MR) Sem Descartes (SD)

Fonte: Elaborado pelos autores

4 CONCLUSÃO

No início das atividades existia um desnivelamento de informações e apesar do interesse de 86,7% dos participantes em ter conhecimento sobre resíduos sólidos, apenas 13,3% declararam conhecer todas as cores pertinentes às lixeiras para coleta seletiva.

Ao decorrer das atividades foi percebido o aprimoramento nos acertos das respostas dos funcionários, como visto no relatório final, os resultados do estudo confirmaram um aumento de interesse em assuntos relacionados a reciclagem e coleta seletiva, 80% dos participantes declararam adotar a prática após as atividades e a preferência por unanimidade em atividades gamificadas em face das tradicionais, indo de encontro aos objetivos específicos de análise do grau de adesão dos funcionários e estímulo da participação dos mesmos em meio às atividades de segregação de resíduos sólidos.

A educação ambiental com elementos de gamificação se mostra uma ferramenta eficaz, prova disso foi o surgimento de duas iniciativas dos próprios participantes da pesquisa, sendo um especificamente para separar tampas de garrafa PET, ao doar as tampas para a ONG RIO ECO PETS, há o benefício de troca por ração e ajudar animais de rua. A segunda iniciativa tem como objetivo coletar os lacres das latas de alumínio, ao doar para a ONG LACRE DO BEM há o benefício de troca por uma cadeira de rodas.

Como projeto futuro, há espaço para se avançar nos excluídos pelos critérios de reconhecimento de cores, símbolos e acesso à internet. Com o sucesso da atividade é possível demonstrar a necessidade de acessibilidade e obter os recursos necessários para desenvolvimento das atividades.

Além de bons momentos de diversão, prêmios e competição, comprovou-se o engajamento dos funcionários através da conscientização com o meio ambiente e coleta seletiva, os mesmos reforçam essa afirmação através dos 73,3% na autoavaliação em relação a segregação de resíduos sólidos e práticas adotadas após as atividades. Além disso, testar as habilidades e o domínio do tema proporcionou levar ajuda para quem precisa, superando as expectativas do trabalho com o objetivo de aprimorar a conscientização dos participantes.

REFERÊNCIAS

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. Panorama dos resíduos sólidos no Brasil: 2017. São Paulo, 2018. Disponível em: <http://abrelpe.org.br/panorama/>.

BRASIL. Presidência da República. *Lei n.º 12.305, de 2 de agosto de 2010*. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm.

BRIONES, A.G. et al. (2018). Use of Gamification Techniques to Encourage Garbage Recycling. A Smart City Approach. In: Uden, L., Hadzima, B., Ting, IH. (eds) Knowledge Management in Organizations. KMO 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 877. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-95204-8_56

CHEONG, Christopher; CHEONG, França; e FILIPPOU, Justin, "Quick Quiz: Uma Abordagem Gamificada para Melhorar a Aprendizagem" (2013). Anais do PACIS 2013. 206. <http://aisel.aisnet.org/pacis2013/206>

PENTEADO, M. J. Cadernos de Educação Ambiental: Guia Pedagógico do Lixo. São Paulo: SMA/CEA, 2011. v. 12. Disponível em: https://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=4087

SILVA, Vanessa Pinto Machado e; CAPANEMA, Luciana Xavier de Lemos. Políticas públicas na gestão de resíduos sólidos: experiências comparadas e desafios para o Brasil = Public policies in solid waste management: compared experiences and challenges for Brazil. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, v. 25, n. 50, p. [153] -200, set. 2019.

TOLOMEI, Bianca Vargas. "A gamificação como estratégia de engajamento e motivação na educação." EAD em foco 7.2 (2017).