



ConBRepro

XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO



IA nas Engenharias

29 nov. a 01 de dezembro 2023

Aplicação da Gamificação como Ferramenta de Apoio no Ensino da Logística Reversa de Medicamentos

Jonierison de Araújo da Cruz

PPGEP/UTFPR - Campus Ponta Grossa

Matheus Dias Monteiro

Instituto Federal do Tocantins (IFTO) - Campus Araguaína

Resumo: A presente pesquisa visa investigar de que forma a aplicação da gamificação pode efetivamente contribuir na aprendizagem de conteúdos abordados em sala de aula. O estudo foi realizado no IFTO - Campus Araguaína, com a participação de duas turmas dos 2º ano do curso técnico em informática integrado ao ensino médio. A intervenção ocorreu em duas etapas, com duração de 45 minutos cada. Na primeira delas, foram apresentados os conceitos básicos da logística reversa de medicamentos. Na etapa seguinte, os alunos participaram de uma atividade gamificada, em que tiveram a oportunidade de aplicar o conhecimento adquirido. Ao final da atividade, um questionário estruturado foi aplicado para recolher feedback dos participantes acerca da experiência gamificada. Os resultados obtidos revelaram um panorama extremamente positivo quanto à adoção da gamificação no contexto educacional. Ficou evidente na análise que a abordagem despertou não apenas o interesse, mas também a participação ativa por parte da maioria dos alunos. É importante ressaltar que uma parcela significativa dos participantes não apenas acolheu positivamente a abordagem, mas também demonstrou entusiasmo ao considerar a integração da mesma em outras disciplinas. A partir dessas constatações, concluímos que a gamificação tem o potencial de tornar a aprendizagem mais envolvente e motivadora, possibilitando uma maior participação e engajamento dos alunos.

Palavras-chave: Educação ambiental, Estratégias educacionais, Sustentabilidade.

Application of Gamification as a Support Tool in Teaching Reverse Logistics of Expired and Unused Medicines

Abstract: This research aims to investigate how the application of gamification can effectively contribute to the learning of content covered in the classroom. The study was carried out at IFTO - Campus Araguaína, with the participation of two classes from the 2nd year of the technical computer course integrated into high school. The intervention took place in two stages, lasting 45 minutes each. In the first of them, the basic concepts of reverse medication logistics were presented. In the next stage, students participated in a gamified activity, in which they had the opportunity to apply the knowledge acquired. At the end of the activity, a structured questionnaire was administered to collect feedback from participants about the gamified experience. The results obtained revealed an extremely positive outlook regarding the adoption of gamification in the

educational context. It was evident from the analysis that the approach aroused not only interest, but also active participation on the part of the majority of students. It is important to highlight that a significant portion of participants not only welcomed the approach, but also demonstrated enthusiasm when considering its integration into other disciplines. From these findings, we conclude that gamification has the potential to make learning more engaging and motivating, enabling greater student participation and engagement.

Keywords: Environmental education, Educational strategies, Sustainability.

1. Introdução

O meio ambiente vem passando nos últimos anos por uma série de transformações significativas, abrangendo mudanças climáticas, modificações geográficas e outros desdobramentos, cuja origem possui relação com a poluição gerada pelas atividades humanas. Nesse contexto, a implementação da logística reversa surge como uma das ferramentas de extrema relevância para mitigar o desperdício de insumos e objetos descartados na natureza (SANTOS, 2020).

De acordo com Leitão e Salim (2020), a logística reversa configura-se como um sistema estratégico para a gestão dos fluxos de produtos pós-consumo. Através da implementação eficaz de processos de coleta, triagem, remanufatura e reciclagem, é possível contribuir significativamente na conservação dos recursos naturais e na redução da emissão de poluentes.

A implementação da logística reversa engloba um vasto leque de produtos, abrangendo desde embalagens até equipamentos eletrônicos. No entanto, em cada caso, é necessário um planejamento específico para garantir a eficiência do processo, visto que estes demandam soluções diversas de acordo com suas características específicas (FERREIRA *et al.*, 2021).

Uma análise mais aprofundada do assunto, voltada para o setor farmacêutico, revela que a adoção da logística reversa é uma estratégia eficaz na redução de resíduos que causam danos ao meio ambiente e à saúde pública. Além disso, esse processo contribui para a conscientização dos consumidores sobre a importância do descarte correto de medicamentos (STOCHER *et al.*, 2019).

O desenvolvimento de uma compreensão dos desafios contemporâneos que cercam os resíduos farmacêuticos são cruciais para a construção de um futuro sustentável e responsável. Para enfrentar esse desafio, é importante compreender os riscos associados ao seu descarte inadequado e as melhores práticas de gerenciamento.

No âmbito escolar, onde a educação desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos conscientes, a incorporação de conhecimentos sobre logística reversa de medicamentos emerge como um componente essencial do processo ensino-aprendizagem. Esta abordagem não apenas capacita os estudantes a compreenderem a relação entre saúde pública e conservação ambiental, mas também os empodera a tomar agentes ativos nas discussões sobre consumo consciente e preservação do meio ambiente (HOFFMEISTER, 2019).

Apesar da importância da inclusão da logística reversa de medicamentos na rotina escolar, essa tarefa não é fácil. Existem diversos desafios que precisam ser superados, tais como a escassez de tempo devido à carga curricular intensa, dificultando a inserção de novas temáticas; a insuficiência de recursos, que muitas vezes impede as escolas de implementar novas políticas ou programas; e a carência de preparação por parte dos educadores, já que muitos carecem de conhecimentos específicos para abordar questões que não fazem parte da sua formação acadêmica.

Apesar dos empecilhos, é importante que as escolas encontrem maneiras de implementar a logística reversa de medicamentos em seu projeto pedagógico. Para alcançar esse objetivo, é preciso ir além da simples inclusão do conteúdo, encontrando soluções que despertem o interesse dos alunos. Uma abordagem que atende satisfatoriamente a essa exigência é a gamificação, que utiliza elementos de jogos para tornar o aprendizado mais envolvente e motivador.

Segundo Quinaud e Baldessar (2019), a gamificação em contextos educacionais pode ser definida como o uso de elementos e mecânicas de jogos em contextos não-jogos, com o objetivo de aumentar o engajamento e a motivação dos participantes no processo de aprendizagem. Esses elementos incluem objetivos claros e desafiadores, narrativas, recompensas, competição e feedback.

A gamificação não se limita apenas a tornar o aprendizado mais envolvente e efetivo; ela promove o desenvolvimento de habilidades importantes, como resolução de problemas, pensamento crítico, colaboração e criatividade. Portanto, ao reconhecer e aproveitar o seu potencial, os educadores têm a possibilidade de criar ambientes de aprendizagem que capacitem os estudantes a enfrentar os desafios e aproveitar as oportunidades proporcionadas pelo mundo contemporâneo (JAPIASSU; RACHED, 2020).

A personalização da aprendizagem é um dos benefícios mais relevantes da gamificação. Por meio dele, os educadores podem adaptar a experiência de aprendizado conforme as necessidades individuais dos alunos, permitindo que avancem em seu próprio ritmo e realizem atividades que atendam aos seus interesses e níveis de habilidade (CURVO *et al.*, 2023).

Embora a gamificação tenha o potencial de tornar o aprendizado mais envolvente e motivador, é importante ressaltar que ela não é uma solução definitiva para todos os problemas educacionais. Para ser eficaz, essa abordagem deve ser cuidadosamente planejada e implementada. Isso significa considerar as características do público-alvo, os objetivos de aprendizagem e os recursos disponíveis. Uma gamificação mal planejada ou implementada pode ter efeitos negativos, como distração, competição excessiva ou frustração (SANTOS; SOBREIRO, 2020).

Considerando os pressupostos aqui apresentados, o presente estudo teve como objetivo explorar a aplicação da gamificação como uma ferramenta de apoio no ensino da logística reversa de medicamentos. No estudo, investigamos como a integração dessa estratégia no ambiente escolar pode tornar o processo de aprendizado sobre a coleta, devolução e reutilização de medicamentos mais envolvente e participativo.

A importância desta pesquisa reside na oportunidade de explorar as contribuições da gamificação na aprendizagem e na conscientização de questões importantes, como é o caso da logística reversa de medicamentos. Através dessa abordagem inovadora, temos a possibilidade de tornar o aprendizado sobre esse assunto mais descontraído e cativante, o que ajuda a elevar a conscientização e o engajamento.

2. Materiais e Métodos

O processo de desenvolvimento do projeto consistiu em quatro etapas: familiarização com o problema, elaboração do plano de aula, aplicação do plano de aula e análise dos dados coletados.

Durante a primeira etapa, realizamos a leitura de artigos relacionados à logística reversa de medicamentos e à gamificação, com o intuito de aprofundar nosso entendimento sobre o assunto.

Para compreender o contexto da logística reversa e sua relevância educacional, realizamos uma revisão da literatura, investigando os princípios, práticas e desafios da logística reversa de medicamentos, incluindo aspectos ambientais, econômicos e sociais da gestão de resíduos e reciclagem.

A gamificação é uma estratégia de ensino inovadora e envolvente. Para explorar como essa abordagem pode ser aplicada à logística reversa, conduzimos uma pesquisa sobre o tema na educação. Investigamos os princípios da gamificação e os elementos de design de jogos, bem como os benefícios pedagógicos associados à sua aplicação.

Na etapa seguinte, com base na revisão da literatura realizada, desenvolvemos um plano de aula que empregou a estratégia de gamificação como método de ensino. O conteúdo principal abordado foi a logística reversa de medicamentos. Esse processo incluiu a definição dos objetivos de aprendizado e a criação de materiais didáticos gamificados, utilizando o jogo Hero Dash (Figura 1).

Figura 1 - Jogo Hero Dash



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

O Hero Dash é um jogo online, disponibilizado gratuitamente na plataforma <https://classdash.aulaemjogo.com.br>, que permite a reprodução de mecânicas básicas encontradas em jogos de RPG (Role-Playing Game). O enredo do jogo gira em torno de heróis corajosos que devem enfrentar um chefe inimigo. Os jogadores, organizados em grupos, assumem o papel dos heróis. Eles atuam de forma colaborativa para eliminar o chefe, respondendo corretamente a perguntas disponibilizadas pelo professor. Essa abordagem incentiva os participantes a trabalharem juntos para superar desafios e adquirir conhecimento.

Após a elaboração do plano de aula, implementamos-o em duas turmas do 2º ano do curso técnico em informática integrado ao ensino médio do Campus Araguaína do Instituto Federal do Tocantins, totalizando 60 estudantes. A duração da aplicação foi de 90 minutos, divididos em duas partes: na primeira parte, realizou-se uma aula expositiva e dialogada sobre logística reversa de medicamentos; na segunda parte, dedicou-se o tempo à aplicação da atividade gamificada utilizando o jogo Hero Dash.

No contexto da abordagem gamificada, os estudantes foram organizados em grupos e assumiram o papel de heróis. O principal objetivo consistia em derrotar o 'chefe' respondendo de forma correta a uma série de 15 perguntas relacionadas à logística reversa de medicamentos, que foram abordadas na primeira parte da aula. Cada equipe tinha um limite de tempo de 2 minutos para responder a essas perguntas. Durante

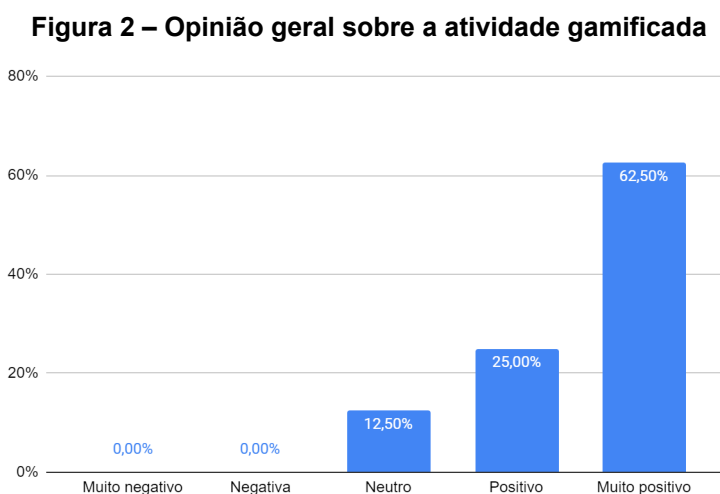
a realização da atividade, os grupos trabalharam de forma colaborativa, discutindo as respostas e selecionando a opção correta.

Após a implementação do plano de aula, coletamos dados dos alunos por meio de um formulário com cinco perguntas fechadas. O mesmo foi administrado aos participantes visando avaliar as contribuições de uma atividade gamificada no aprendizado de conteúdos relacionados à logística reversa de medicamentos. As perguntas avaliaram a percepção dos alunos sobre a atividade gamificada, seu impacto na assimilação do conteúdo, o nível de conhecimento adquirido, a eficácia da gamificação em diferentes contextos educacionais e sua aplicabilidade em diversas disciplinas.

A quarta e última fase consistiu no processo de análise dos dados do formulário. O objetivo desse estudo foi identificar as percepções dos participantes sobre os efeitos da atividade gamificada no aprendizado dos conteúdos relacionados à logística reversa de medicamentos, a fim de avaliar a eficácia dessa abordagem. A análise, de cunho qualitativo, partiu da tabulação dos dados, seguindo-se de uma comparação dos resultados obtidos com referenciais teóricos consultados.

3. Resultados e Discussão

Na primeira questão do formulário, os respondentes foram solicitados a expressar sua opinião geral sobre a atividade realizada. Conforme podemos observar na Figura 2, a maioria dos participantes (62,50%) avaliaram a abordagem como “Muito positivo”.

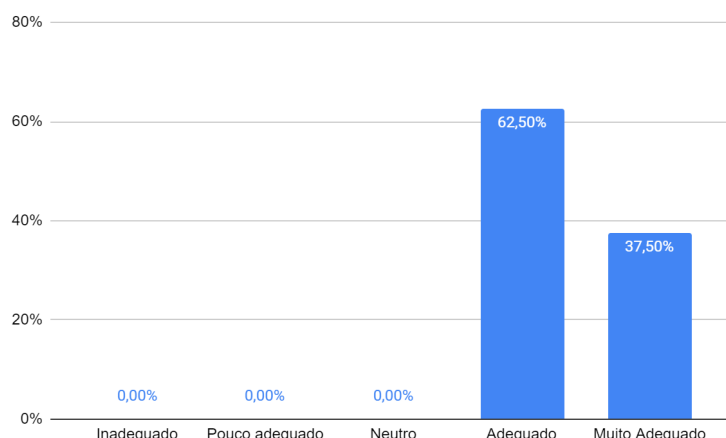


.Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

A Figura 2 demonstra que a atividade foi bem recebida e eficaz em atingir seus objetivos. Atribuímos a relevância do conteúdo abordado e a utilização da gamificação como estratégia de ensino como os principais fatores que contribuíram para o seu sucesso. A incorporação da gamificação, em particular, desempenhou um papel crucial em tornar o ambiente de aprendizagem divertido e prazeroso, o que potencializou o interesse e motivação dos participantes. Esse resultado corrobora com os estudos de Santos e Sobreiro (2020), que sugerem que a gamificação pode ser uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem ativa e significativa entre os estudantes.

Na segunda questão, os respondentes foram solicitados a opinar sobre o uso da gamificação como estratégia para ensinar conteúdos de logística reversa. A Figura 3 mostra que 62,50% responderam à opção "Adequado", sugerindo que o conteúdo foi compreendido de forma satisfatória.

Figura 3 – Uso da gamificação como estratégia para ensinar conteúdos de logística reversa

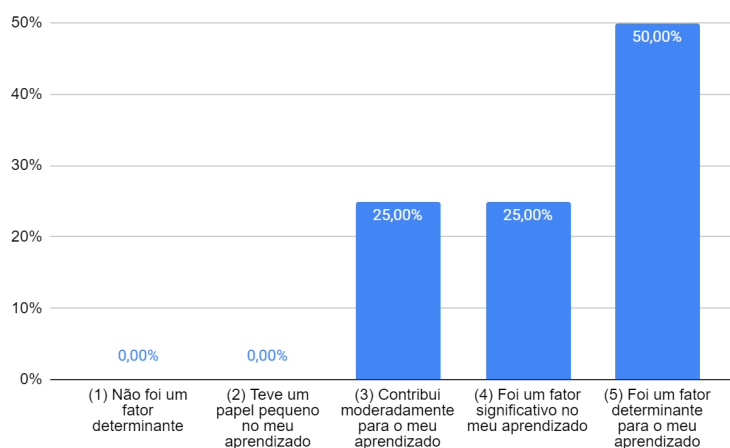


.Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

No presente estudo, a gamificação foi planejada e empregada com base nos elementos lúdicos de desafios, recompensas e interação. Durante a realização da atividade, os participantes foram incentivados a completar tarefas desafiadoras, que lhes rendiam pontos para progredir no jogo. Além disso, os participantes interagiram entre si para resolver desafios e compartilhar conhecimentos. Os dados da Figura 3 evidenciam a eficácia da estratégia, indicando que a combinação desses elementos foi um fator determinante. Esses resultados apoiam as afirmações de Eugênio (2020), portanto, fortalecem a ideia de que a gamificação é uma estratégia eficaz para motivar e engajar os participantes em atividades de aprendizagem.

Na terceira pergunta, os entrevistados foram solicitados a avaliar, em uma escala de 1 a 5, o quanto a atividade gamificada contribuiu para seu aprendizado. Os resultados mostram que 50,0% dos entrevistados avaliaram a atividade gamificada como um fator determinante para seu aprendizado, de acordo com a Figura 4. Esse resultado sugere que a atividade gamificada foi um método eficaz de promover o aprendizado dos participantes sobre logística reversa de medicamentos, pois 50,0% dos entrevistados a avaliaram como um fator determinante para seu aprendizado.

Figura 4 – O quanto a atividade gamificada contribuiu para seu aprendizado

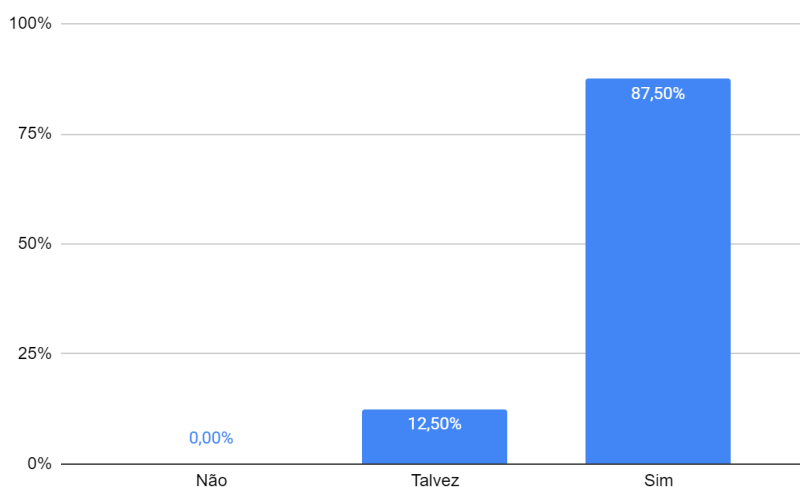


.Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

Os dados apresentados na Figura 4 são relevantes, pois a logística reversa de medicamentos é um tema complexo e desafiador para os educadores, visto que não compõem a grade curricular da educação básica. A gamificação pode ser uma ferramenta útil para facilitar a compreensão do tema ou aumentar o interesse dos participantes, o que pode levar a um maior aprendizado.

A quarta questão perguntou aos respondentes se eles concordavam que a gamificação é uma estratégia eficaz para ensinar outras temáticas. A Figura 5 mostra que a maioria (87,50%) dos entrevistados concordaram que a gamificação é uma ferramenta valiosa para o aprendizado de diferentes tópicos.

Figura 5 – Uso da gamificação como estratégia para ensinar outras temáticas



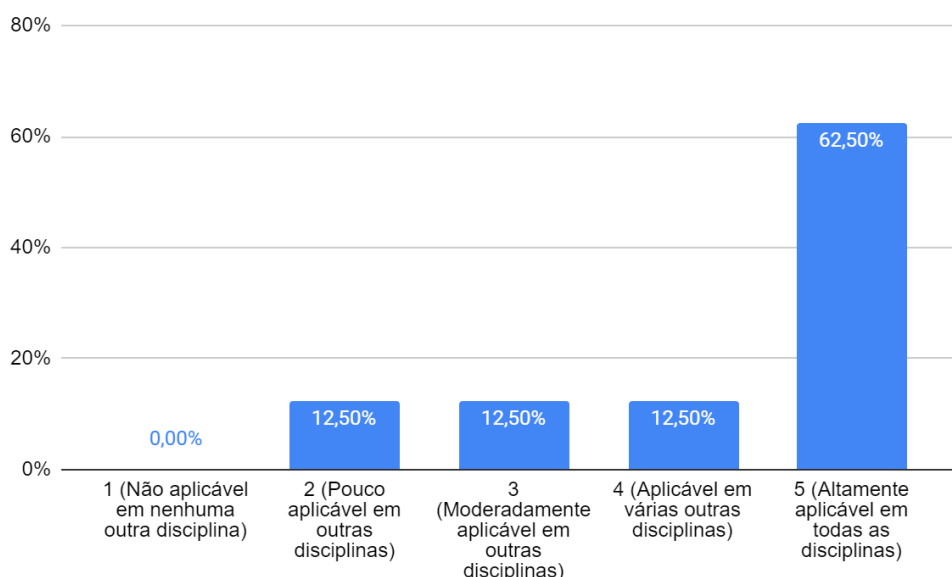
.Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

De acordo com Eugênio (2020), a gamificação pode ser adaptada a diferentes contextos e temáticas, o que a torna um método versátil e aplicável a uma ampla gama de conteúdos. Os dados apresentados na Figura 5 corroboram essa afirmação.

Na quinta e última pergunta, os entrevistados foram solicitados a avaliar, em uma escala de 1 a 5, a possibilidade de utilização da gamificação em outras disciplinas. Os resultados mostram que 62,5% dos entrevistados avaliaram a atividade gamificada como altamente aplicável em todas as disciplinas, de acordo com a Figura 4. Este resultado sugere que a gamificação pode ser adaptada a diferentes contextos e temáticas, o que a torna uma abordagem versátil e aplicável a uma ampla gama de disciplinas.

Os dados da Figura 4 são consistentes com os resultados de estudos anteriores sobre a eficácia da gamificação na educação. Segundo Quinaud e Baldessar (2019), a gamificação pode ser eficaz para promover a aprendizagem em diferentes áreas do conhecimento. Isso sugere que a gamificação não se limita a um campo específico, tornando-a uma abordagem adaptável que pode ser utilizada em diferentes contextos e áreas temáticas.

Figura 6 – Possibilidade de utilização da gamificação em outras disciplinas



Fonte: Elaborado pelos autores (2023)

4. Conclusões

O presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da gamificação como estratégia de ensino para o conteúdo de logística reversa de medicamentos, por meio de uma atividade gamificada com um grupo de 60 estudantes do ensino médio.

Os resultados da pesquisa mostraram que a atividade foi bem recebida e eficaz em atingir seus objetivos. A maioria dos participantes avaliou a abordagem como positiva, o que sugere que a gamificação foi capaz de tornar o ambiente de aprendizagem divertido e prazeroso, o que potencializou o interesse e motivação dos participantes. Acreditamos que a combinação de elementos lúdicos, como desafios, recompensas e interação, foi um fator importante para o sucesso da atividade gamificada.

Os resultados da pesquisa também sugeriram que a gamificação é uma estratégia versátil e aplicável a diferentes contextos e disciplinas. Esses resultados estão em consonância com estudos anteriores, como o Japiassu e Rached (2020), que destacam a eficácia da gamificação na promoção da aprendizagem ativa e significativa.

Com base nos resultados da pesquisa, pode-se concluir que a gamificação é uma estratégia eficaz para promover a aprendizagem ativa, significativa e motivadora em diferentes contextos e disciplinas, tornando-se uma opção valiosa para educadores que desejam envolver os participantes de forma eficaz em suas atividades de aprendizagem.

Referências

CURVO, Evaleis Fátima; MELLO, Geison Jader; LEÃO, Marcelo Franco. **A gamificação como prática de ensino inovadora: um olhar para as teorias epistemológicas.** Cuadernos de Educación y Desarrollo, v. 15, n. 6, p. 4972-4994, 2023.

EUGÊNIO, T. **Aula em jogo: descomplicando a gamificação para educadores.** São Paulo: Évora, 2020.

FERREIRA, Adriano Fernandes; MELO, Graziela Araujo; PADILHA, Mariana Maria Álamo. **A Logística Reversa e sua regulamentação no Brasil: A Política Nacional dos Resíduos Sólidos.** Brazilian Journal of Development, v. 7, n. 6, p. 63024-63037, 2021.

HOFFMEISTER, Karine. **A educação como forma de sensibilização para implantação da logística reversa.** 2019. 55 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2019.

JAPIASSU, Renato Barbosa; RACHED, Chennyfer Dobbins Abi. **A gamificação no processo de ensino-aprendizagem: uma revisão integrativa.** Revista Educação em Foco, Juiz de Fora, n. 12, p. 49-60, 2020.

LEITÃO, Fabrício Oliveira; SALIM, Omar Ouro. **O papel da logística reversa na mitigação do desperdício em cadeias de suprimentos agroalimentares.** Informe Gepec, v. 24, n. 2, p. 154-173, 2020.

QUINAUD, Adriana Landim; BALDESSAR, Maria José. **A Educação no Século XXI: Gamificação aprendizagem com criatividade.** In: Games e Gamificação: práticas educacionais e perspectivas teóricas. NICOLAU, Marcos (Org.). João Pessoa: IDEIA, 2019.

SANTOS, Fábio José dos. **A logística reversa como ferramenta de sustentabilidade.** 2020. 75 f. TCC (Graduação) - Curso de Bacharel em Direito, Centro Universitário Antônio Eufrásio de Toledo, Presidente Prudente, 2020.

SANTOS, Rodrigo Otavio; SOBREIRO, Jason Pedroso. **Instrumento de aplicação gamificado em sala de aula.** Revista Scientia Alpha, v. 3, n. 03, 2022.

STOCHER, Francielli Moreira *et al.* **A logística reversa no setor farmacêutico.** Revista Produção Online, v. 19, n. 3, p. 1069-1093, 2019.