

Estratégias de ensino-aprendizagem por prototipação para a promoção da saúde: Educação ambiental e extensão universitária

Teaching-learning strategies by prototyping for health promotion: Environmental education and university extension

Estrategias de enseñanza-aprendizaje mediante prototipación para la promoción de la salud:
Educación ambiental y extensión universitaria

Recebido: 30/12/2024 | Revisado: 05/01/2025 | Aceitado: 06/01/2025 | Publicado: 09/01/2025

Ítalo Roberto Ribeiro

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-9381-4591>
Centro Universitário UNA, Brasil
E-mail: italorobertoribeiro@gmail.com

Ítalo Seichas Amaral

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-4886-3710>
Centro Universitário UNA, Brasil
E-mail: italos10@gmail.com

Vitor Aloizio Luiz Alves

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-4634-6643>
Centro Universitário UNA, Brasil
E-mail: vitoraloizio1@gmail.com

Guilherme Thiago Sousa

ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-2108-6931>
Centro Universitário UNA, Brasil
E-mail: guiithiago67@gmail.com

Mariana Cristina Silva-Santos¹

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4962-8769>
Centro Universitário UNA, Brasil
E-mail: mariana.cristina@prof.una.br

Resumo

A prática regular de exercícios físicos além de promover saúde, pode desempenhar um papel importante na sustentabilidade, quando aliado à sensibilização para a educação ambiental. Objetivou-se apresentar uma experiência de ensino a partir do desenvolvimento de protótipo acessório para exercício físico, no âmbito da Saúde Única. A metodologia consistiu no relato de experiência para promoção da saúde e prevenção de doenças, do ensino baseado na problematização e na educação ambiental. Por meio de resíduos e materiais, foi desenvolvido protótipo para uso assistido por profissional habilitado. Foi possível promover diversidade metodológicas de aprendizado, com práticas extensionistas e aliado à consciência ambiental.

Palavras-chave: Ensino; Ensino em saúde; Desenvolvimento sustentável; Promoção da saúde; Saúde do idoso.

Abstract

Regular physical exercise promotes health, but can also play an important role in sustainability, when combined with awareness for environmental education. Objective to present an extension experience in the development of accessory prototypes for physical exercise, in the field of One Health. The methodology consisted of an experience report for the promotion of health and prevention of diseases, with teaching based on problems and environmental education. By means of waste and materials, a prototype was developed for use assisted by a qualified professional. It is possible to promote methodological diversity of learning, extensionist practices and allies in environmental awareness.

Keywords: Teaching; Health teaching; Sustainable development; Health promotion; Health of the elderly.

Resumen

La práctica regular de ejercicios físicos promueve la salud, pero también puede desempeñar un papel en la sustentabilidad, cuando es aliado de la sensibilidad para la educación ambiental. El objetivo fue presentar experiencia extensionista de desarrollo de prototipo accesorio para ejercicio físico. Una metodología consiste en una relación de experiencia para la promoción de la salud y la prevención de enfermedades, ensino basado en la problematización y la

¹ Professora Doutora do Centro Universitário UNA, Brasil.

educación ambiental. Por medio de residuos y materiales, fue desarrollado prototipo para uso asistido por profesional habilitado. Fue posible promover diversidad metodológicas de aprendizaje, con prácticas extensionistas y aliado la conciencia ambiental.

Palabras clave: Enseñanza; Enseñanza en salud; Desarrollo sostenible; Promoción de la salud; Salud del anciano.

1. Introdução

A gestão sustentável de resíduos é uma das questões atuais mais desafiadoras enfrentadas principalmente por países em desenvolvimento devido ao aumento de resíduos sólidos urbanos (RSU) gerados (Galavote et al., 2023). Observa-se a crescente preocupação com a conservação do meio ambiente, o bem-estar e a saúde coletiva da população, devido ao crescimento populacional e urbano bem como as mudanças de padrão de consumo, o que leva ao aumento de resíduos, ocorrendo em problemas no planejamento e gestão dos RSU (Alzamora & Barros, 2020). Consequentemente, estes fatores provocam impactos ambientais, o qual prejudica a qualidade de vida das populações atingidas.

Ainda sobre gestão sustentável, temos a reutilização e reciclagem, que é um processo de reaproveitamento do material descartado pela sociedade, sendo fundamental para o começo deste processo a conscientização para a educação ambiental (Cardoso et al., 2023). Contudo, só pode ocorrer o processo de coleta seletiva eficiente, se a sociedade civil, dentre eles espaços comunitários e acadêmicos forem orientados no sentido de organizar a destinação adequada do resíduo potencialmente reciclável.

Ademais, frente à necessidade de mitigar os danos ambientais e desenvolver educação multidisciplinar, o espaço educacional de uma instituição do ensino superior torna-se propício para promover a formação de recursos humanos voltados para a educação em saúde, inovação, resolução de problemas inseridos na prática promoção da saúde, bem como a encontrar soluções aos problemas ligados à ética ambiental.

Partindo desta concepção ampla de saúde ambiental e humana, aliado ao processo saúde-doença e seus determinantes, a promoção da saúde deve estar alinhada nas estratégias para compartilhar conhecimentos e práticas que possam melhorar as condições de saúde de indivíduos e da população (Buss, 1999). Deste modo, a compreensão destes fatores perpassa pelo conhecimento dos determinantes sociais em saúde, em territórios definidos, onde as pessoas vivem e no qual se relacionam com as políticas de saúde. No campo da saúde pública, a epidemiologia e emergência das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), no Brasil e no mundo, pautam ações de educação e trabalhos integrados entre os diferentes setores e serviços de saúde (Malta et al., 2017), assim como sua integração com o ensino, pesquisa e extensão universitária. Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo apresentar uma experiência de ensino com vistas às práticas extensionistas de desenvolvimento de um protótipo acessório para exercício físico, no âmbito do ensino disciplinar na área de Saúde Única.

2. Metodologia

Trata-se de um estudo descritivo com abordagem qualitativa, do tipo relato de experiência (Barros, 2024; Gaya & Gaya, 2018; Mussi et al., 2021; M. Pereira et al., 2018), vivenciado por discentes do curso de graduação em Educação Física, do Centro Universitário UNA Barreiro, em Belo Horizonte, Minas Gerais. O módulo que essa metodologia foi aplicada esteve inserido na Unidade Curricular (UC) de Saúde Única. Nesta UC, além de outros, discutem-se aspectos relacionados à Saúde Coletiva, à Política Nacional de Resíduos Sólidos, à Promoção da Saúde e à Prevenção de Doenças no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), com foco na determinação social da saúde e no processo saúde-adoecimento-cuidado. O tema escolhido para a atividade retratada foi designado com base na situação epidemiológica de doenças crônicas não transmissíveis, no contexto da Saúde Pública como também da Saúde Única.

Considerando o exposto, a UC foi estruturada para apresentar uma estratégia de ensino-aprendizagem cuja abordagem consistiu na aplicação da metodologia baseada da problematização, que incluiu a observação da realidade para identificação da problemática, a teorização do assunto, a enunciação de hipóteses de solução e, por fim, a construção de um protótipo prático, conforme adaptação a partir do Arco de Maguerez (Bordenave & Pereira, 1984; Prado et al., 2012).

Dessa forma, a sequência de realização da atividade ocorreu conforme o seguinte:

1. Definição do público-alvo. Os estudantes poderiam optar por crianças, adultos ou idosos que pertencem a uma mesma comunidade (escola, bairro, faculdade, região de saúde, ocupação/emprego), em que a escolha final foi pela população de idosos.

2. Definição do problema-alvo. Os estudantes deveriam optar pelas temáticas relacionadas ao manejo de resíduos de serviços de saúde sólidos em saúde, de acordo com a RDC ANVISA Nº 222/2018, e/ou ao manejo de resíduos domiciliares e de limpeza urbana, incluso na Lei 12.305/2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), em que a escolha final foi pela PNRS.

3. Análise exploratória e investigação. Foi realizado levantamento dos principais desdobramentos e consequências advindas do descarte inadequado de resíduos. A partir disso, realizou-se levantamento epidemiológico, com indicadores e dados que caracterizassem o problema como risco à saúde, como forma de justificar o produto desenvolvido pelos estudantes.

4. Construção do protótipo do instrumento. Os estudantes foram instigados a desenvolver uma solução educativa, criativa, sustentável, interativa e funcional, que pudesse ser usada na prática profissional e na promoção da saúde e prevenção de doenças junto ao público-alvo escolhido. O protótipo desenvolvido foi um conjunto de halteres sustentáveis.

Ao término de cada uma das etapas foram realizados “*feedbacks*” por parte docente, de modo que os discentes pudessem avançar para as etapas seguintes. Todas as etapas supracitadas foram coordenadas e monitoradas pela docente da UC. O estudo seguiu as normas relativas às questões éticas de pesquisa, previstas na Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde (Brasil, 2012, 2016), já que não foram realizadas coletas de dados primários de nenhuma ordem e não foram realizadas nenhum tipo de intervenção individual ou populacional. O protótipo instrumentalizado foi apresentado em evento local para toda a comunidade acadêmica do Centro Universitário, intitulado EXPOUNA 2023.2.

3. Resultados e Discussão

Cada um dos objetos utilizados no protótipo teve a finalidade de mimetizar, de forma didática, a peculiaridade de cada um dos componentes envolvidos nos halteres sustentáveis, de tal forma que representassem equivalente funcionalidade, com pesos ligados por uma haste para serem elevados com os braços. É sabido que, além dos benefícios físicos, os exercícios também podem trazer benefícios emocionais e psicológicos, levando a diminuição da dor e da incapacidade em idosos, quando bem assistidos (Hayden et al., 2012). Neste sentido, torna-se importante enfatizar que o planejamento dos exercícios deve ser individualizado, considerando os resultados prévios das avaliações médicas, antropométricas e física (Dondzila et al., 2018; Nelson et al., 2007).

A Figura 1 mostra as etapas de planejamento e construção do protótipo de halteres sustentáveis. Para alcançar os objetivos esperados, foram analisados diversos tipos e modelos de materiais que melhor se ajustassem à funcionalidade esperada do protótipo, no intuito de verificar como e quais tipos de materiais reutilizáveis e/ou recicláveis deveriam ser utilizados na construção, bem como a sua disponibilidade e coleta deles no ambiente acadêmico e/ou doméstico.

Figura 1 - Modelo representativo de acessório para exercício físico do tipo halter e peso.



Fonte: Dados e informações da pesquisa.

Dessa forma, os insumos reutilizáveis e recicláveis utilizados na confecção do modelo incluiu:

(i) materiais plásticos compostos de polímero termoplástico, do tipo polietileno tereftalato (PET), como o utilizado em embalagens para bebidas; (ii) materiais de policloreto de vinila (PVC), como tubos e materiais de construção; (iii) fita gomada com reforço, para proporcionar um fechamento seguro e resistente; (iv) água ou areia para preenchimento.

Diante disso, elenca-se que a publicização da utilização de protótipos de baixo custo na área do ensino em saúde, apesar de amplamente utilizado, desponta em contextos educacionais distintos. Levando em consideração o contexto social e a ambiental, pontua-se como necessária a busca por alternativas aos instrumentos de alto custo quando existe possibilidade de substituição, partindo da utilização de materiais de baixo custo, recicláveis e/ou reutilizáveis sem a necessidade de instrumentos bem equipados e de alto custo. Desta forma, os protótipos desenvolvidos poderiam ser direcionados para o treinamento resistido com pesos, mediados por halteres, sempre com a supervisão de um profissional.

Na prototipagem, a viabilidade de um produto ou serviço é testada, por meio de uma versão resumida ou simplificada e é fundamental no setor da saúde para o desenvolvimento de soluções inovadoras e seguras. Cumpre ressaltar que a ideia de trabalhar com materiais recicláveis e de baixo custo, tem sido viabilizado em diversos contextos educacionais (Martins et al., 2021; Rosario & Rosario, 2019), possibilitando que os alunos possam dominar todo o processo de construção do conhecimento, por seus próprios meios de desenvolver o objeto de estudo, permitindo que eles testem hipóteses de forma criativa. No campo da saúde, tem sido relatado outras experiências com os mesmos materiais utilizados neste estudo. Assim, tal como o produzido neste artigo, outros profissionais já produziram acesso a equipamentos ortopédicos por tecnologia assistida com favorecimento de funcionalidade, tais como órteses, próteses e meios auxiliares para locomoção com materiais de polipropileno (PP) e PVC (Araújo et al., 2015; Pereira, 2022). Outro exemplo de modelos didáticos utilizados na área da saúde e biotecnologia constituiu do desenvolvimento de protótipos para a ventilação mecânica espontânea e artificial, utilizando materiais de resíduos em saúde e garrafas PET (Nagato et al., 2012). Já no âmbito da Saúde Única, similar a proposta deste artigo, protótipos utilizando materiais de baixo custo e/ou recicláveis para abrigos de animais, com vistas a garantir o bem-estar e a segurança da saúde animal, também foram beneficiados com a transformação de materiais destinados ao descarte em produtos úteis e sustentáveis (Martins et al., 2020).

Ademais, para que o processo de ensino-aprendizagem da saúde aconteça, visando melhor aproveitamento, são necessários recursos didáticos que possam ser utilizados de maneira relevante ao conteúdo estudado, levando em consideração

elementos que estimulem a educação científica, aliada à educação ambiental, ao descarte inadequado de resíduos e ao papel social e cultural da resolução de problemas, frente a necessidade e o dinamismo de práticas de promotoras da saúde (Cyrino & Toralles-Pereira, 2004; Freitag, 2017; Santos & Andrade, 2020). Assim, a utilização de instrumentos feitos pelos próprios estudantes, faz com que os discentes ajam de forma mais racional, pois terão uma melhor ideia do funcionamento do instrumento, de suas aplicações e conceitos, assim suas atuações serão menos automatizadas e o processo de ensino aprendizagem acontecerá de maneira mais fluida e com maiores chances de adesão.

Diante dessa construção de aprendizado e de prática de promotora de saúde, um dos intuitos do protótipo seria a possibilidade de realizar, ao menos, 30 minutos de exercício por semana com os idosos, considerando que a prática de exercício físico pode trazer benefícios para a saúde como melhora do volume de oxigênio e diminuição da pressão, o que impacta diretamente em menor risco de mortalidade (Gillen et al., 2014).

Além disso, na população idosa, a prática de atividade pode ser capaz de promover a melhoria da aptidão física, redução de risco de mortes, doenças cardiovasculares, menor risco de doenças metabólicas, depressão, além da melhora no sono e cartilagens (Denche-Zamorano et al., 2024; Ejiri et al., 2024; Maestroni et al., 2020).

Por fim, enfatiza-se a recomendação de que todas as atividades realizadas com o protótipo sejam praticadas sempre com supervisão direta de um profissional de educação física, profissional de suma importância na atuação dos serviços de saúde, com ações voltadas à promoção da saúde, proteção, prevenção de doenças voltadas não somente para o indivíduo como para grupos populacionais (Dutra, Viero, & Knuth, 2023).

4. Considerações Finais

O presente trabalho buscou aproximar três abordagens de ensino-aprendizagem no âmbito da Saúde Única, que incluíram a educação ecológica-ambiental, a promoção da saúde e o aprendizado baseado em problemas. O uso de material reutilizável e possivelmente reciclável como estratégia alternativa de ensino mostrou-se uma forma de recurso viável, de fácil acesso, baixo custo e de grande aplicabilidade face à natureza e à característica do material disponível. Aliado a isso, foi possível promover mais diversidade e possibilidades de escolhas quando estudantes podem se aproximar das realidades epidemiológicas dos fatores de risco da inatividade física em idosos, a partir de uma construção de protótipos para atividades física.

O artigo aqui apresentado é um registro de uma experiência no âmbito acadêmico, onde foi possível discutir aspectos relacionados ao território sanitário e seus componentes com foco na determinação social do processo saúde-adoecimento-cuidado, adaptações de ações de promoção da saúde, com vistas à prevenção de agravos e educação, como também o cuidado e a assistência voltados para a inatividade física em idosos.

Por todo o exposto, sejam quais forem as razões apresentadas e os argumentos discutidos, o fato primordial é que a escolha e a utilização de recursos didáticos apropriados e diversificados podem influenciar positivamente o processo ensino-aprendizagem. Portanto, maior e constantes incentivos à inovação na metodologia da ação docente se faz necessário.

Referências

- Alzamora, B. R., & Barros, R. T. de V. (2020). Review of municipal waste management charging methods in different countries. *Waste Management*, 115, 47–55.
- Araújo, A. R. R. de M., Moraes, P. S. de A., Sales, T. H. de A., Carvalho, C. P. G. P., Moreira, I. F., Sousa, S. C. D. de, Leitão, W. C. de V., et al. (2015). Eco-órtese: a construção da aprendizagem a partir da sustentabilidade. *Cadernos de Educação, Saúde e Fisioterapia*, 2(3). <http://revista.redeunida.org.br/ojs/index.php/cadernos-educacao-saude-fisioter/article/view/511>
- Barros, A. M. D. B. (2024). *Manual de trabalhos acadêmico-científicos: Relato de experiência*. entro Universitário de Barra Mansa: Nova UBM.
- Bordenave, J. D., & Pereira, A. M. (1984). *Estratégias de ensino-aprendizagem* (6 ed.). Editora Vozes.

Brasil. (2012). *Conselho Nacional de Saúde (CNS)*. 1 (v. 2, p. 12).

Brasil. (2016). *Conselho Nacional de Saúde (CNS)*. 1 (v. 2, p. 10).

Buss, P. M. (1999). Promoção e educação em saúde no âmbito da Escola de Governo em Saúde da Escola Nacional de Saúde Pública. *Cadernos de Saúde Pública*, 15, S177–S185. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.

Cardoso, J. J., Silva, M. C. B. C. da, & Lima, G. F. da C. de. (2023). Educação ambiental como instrumento para a implantação do Projeto de Coleta Seletiva no Centro Administrativo do Porto De Suape - Pernambuco / Brasil. *Revista Foco*, 16(9), e3209–e3209.

Cyrino, E. G., & Torralles-Pereira, M. L. (2004). Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: A problematização e a aprendizagem baseada em problemas. *Cadernos de Saúde Pública*, 20, 780–788. Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz.

Denche-Zamorano, Á., Pisà-Canyelles, J., Barrios-Fernández, S., Castillo-Paredes, A., Pastor-Cisneros, R., Mendoza-Muñoz, M., Salas Gómez, D., et al. (2024). Evaluation of the association of physical activity levels with self-perceived health, depression, and anxiety in Spanish individuals with high cholesterol levels: A retrospective cross-sectional study. *PeerJ*, 12, e17169.

Dondzila, C. J., Perry, C. K., & Bornstein, D. B. (2018). Enhancing Support for Physical Activity in Older Adults: A Public Health Call to Action. *Journal of public health management and practice: JPHMP*, 24(1), e26–e29.

Dutra, R. P., Viero, V. dos S. F., & Knuth, A. G. (2023). Inserção de profissionais de educação física no Sistema Único de Saúde: Análise temporal (2007-2021). *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 28, 1–9.

Ejiri, M., Kawai, H., Imamura, K., Fujiwara, Y., Ihara, K., Hirano, H., & Obuchi, S. (2024). Regular exercise reduces the risk of all-cause mortality in socially isolated older adults: The Otassha Study. *Frontiers in Public Health*, 12, 1344952.

Freitag, I. H. (2017). A importância dos recursos didáticos para o processo ensino-aprendizagem. *Arquivos do Mudi*, 21(2), 20–31.

Galavote, T., Sena, L. G., Calixto, L. M., Dutra, R. M. de S., Coimbra, T. C., Chaves, G. de L. D., & Siman, R. R. (2023). Avaliação do efeito do fortalecimento da coleta seletiva nos custos de gerenciamento de resíduos sólidos urbanos. *Urbe. Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 15, e20220108. Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

Gaya, A., & Gaya, A. (2018). *Relato de experiência: Roteiros para elaboração de trabalhos de conclusão de cursos de licenciatura*.

Gillen, J. B., Percival, M. E., Skelly, L. E., Martin, B. J., Tan, R. B., Tamopolsky, M. A., & Gibala, M. J. (2014). Three minutes of all-out intermittent exercise per week increases skeletal muscle oxidative capacity and improves cardiometabolic health. *PloS One*, 9(11), e111489.

Hayden, J. A., Cartwright, J. L., Riley, R. D., Vantulder, M. W., & Chronic Low Back Pain IPD Meta-Analysis Group. (2012). Exercise therapy for chronic low back pain: Protocol for an individual participant data meta-analysis. *Systematic Reviews*, 1, 64.

Maestroni, L., Read, P., Bishop, C., Papadopoulos, K., Suchomel, T. J., Comfort, P., & Turner, A. (2020). The Benefits of Strength Training on Musculoskeletal System Health: Practical Applications for Interdisciplinary Care. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 50(8), 1431–1450.

Malta, D. C., Bernal, R. T. I., Lima, M. G., Araújo, S. S. C. de, Silva, M. M. A. da, Freitas, M. I. de F., & Barros, M. B. de A. (2017). Doenças crônicas não transmissíveis e a utilização de serviços de saúde: Análise da Pesquisa Nacional de Saúde no Brasil. *Revista de Saúde Pública*, 51, 4s. Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Martins, I. M., Sampaio, A. da G., Simões, G. dos S., Corrêa, J. G. B., Senkio, C. S., Fujii, L. C., Vegian, M. R. da C., et al. (2021). Aplicação de protótipo de microscópio de baixo custo como estratégia para o ensino de ciências e conscientização ambiental. *Extensão Tecnológica: Revista de Extensão do Instituto Federal Catarinense*, 8(15), 191–207.

Martins, T. R., Ferreira, J. P., Cançado, C. J., Araújo, E. M., & Correa, T. da S. (2020). Protótipo casa de cachorro com reaproveitamento de materiais reutilizáveis e recicláveis. 3º ConReSol, 3 (Vol. 1, p. 7). Apresentado em 3º Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Gramado (RS): IBÉAS Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. Recuperado de <https://www.ibeas.org.br/conresol/conresol2020/XV-012.pdf>

Mussi, R. F. de F., Flores, F. F., Almeida, C. B. de, Mussi, R. F. de F., Flores, F. F., & Almeida, C. B. de. (2021). Pressupostos para a elaboração de relato de experiência como conhecimento científico. *Revista Práxis Educacional*, 17(48), 60–77. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Nagato, A. C., Diniz, M. F., Bandeira, A. C. B., & Bezerra, F. S. (2012). Protótipo de ventilação mecânica espontânea e artificial. <http://www.repositorio.ufop.br/jspui/handle/123456789/4781>

Nelson, M. E., Rejeski, W. J., Blair, S. N., Duncan, P. W., Judge, J. O., King, A. C., Macera, C. A., et al. (2007). Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(8), 1435–1445.

Pereira, M. R. (2022). Produção sustentável de órteses e próteses. : *Produções Científicas Multidisciplinares no século XXI*, 1 (Vol. 1, p. 857). Apresentado em Pesquisas e inovações em Ciências Humanas e Sociais, Institutos Cientias: 1. Recuperado de <https://institutoscientia.com/wp-content/uploads/2022/10/capitulo-livro-humanas-vol3-56.pdf>

Pereira, M., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da Pesquisa Científica, 1(UAB/NTE/UFSM), 119.

Prado, M. L. do, Velho, M. B., Espíndola, D. S., Sobrinho, S. H., & Backes, V. M. S. (2012). Arco de Charles Maguerez: Refletindo estratégias de metodologia ativa na formação de profissionais de saúde. *Escola Anna Nery*, 16, 172–177. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Rosario, S. A. S. do, & Rosario, J. P. de S. do. (2019). O ensino da física através de experiências científicas com materiais recicláveis e de baixo custo. *Research, Society and Development*, 8(7), 01–14.

Santos, J. T. G., & Andrade, A. F. de. (2020). Impressão 3D como Recurso para o Desenvolvimento de Material Didático: Associando a Cultura Maker à Resolução de Problemas. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, 18(1). Recuperado maio 28, 2024, de <https://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/106014>