ISSN: 2358-8829

APRENDIZAGEM EXPERIMENTAL EM CIÊNCIAS DA NATUREZA POR MEIO DA CONSTRUÇÃO DE UMA MÃO MECÂNICA HIDRÁULICA

Antônio Francisco de Sousa [1]

INTRODUÇÃO

A mão desempenha um papel fundamental nas atividades cotidianas, permitindo a manipulação de objetos com diferentes níveis de precisão e eficácia. Este membro usa um conjunto complexo de tecidos para executar uma ampla gama de movimentos, por isso é visto depois do cérebro, o órgão que executa as funções mais complexas do corpo humano (MOORE, 2014).

O presente estudo foi proposto para a construção de um modelo de prótese de uma mão como equipamento didático. Assim, foi concebida a construção de uma mão mecânica utilizando-se dos conceitos e princípios estudados na física, especialmente no ramo da hidrostática, além dos conhecimentos da anatomia e fisiologia humana.

Por meio da demonstração deste modelo de prótese de mão mecânico-hidráulica, os teoremas, princípios e conceitos da mecânica dos fluidos e anatomia humana podem ser apresentados de maneira mais atraente no Ensino Médio, favorecendo a compreensão dos conceitos apresentados nas disciplinas de Ciências da Natureza.

De acordo com o exposto, este trabalho teve como objetivo construir e demonstrar a funcionalidade de uma mão mecânico-hidráulica como recurso didático interdisciplinar para o ensino de conteúdos de Física e Biologia no ensino médio em uma escola pública no estado do Ceará.

METODOLOGIA

[1] Professor efetivo da disciplina de Biologia da Secretaria da Educação do Ceará. Mestre em Biotecnologia da Universidade Federal do Ceará - CE, antonio.sousa49@prof.ce.gov.br

ISSN: 2358-8829

O procedimento experimental foi dividido em seis etapas: planejamento, aquisição dos materiais, montagem do protótipo, testes, apresentação e avaliação da aprendizagem. No planejamento houve o desenho do modelo e aquisição dos materiais; a etapa de execução consistiu na construção da mão mecânica. Em seguida, o protótipo foi testado e apresentado a uma turma de 40 estudantes.

Na primeira fase do projeto, ocorreu o planejamento do modelo, por meio de revisão de literatura científica para construção da mão mecânico-hidráulica. Após a escolha do modelo, a segunda etapa consistiu na aquisição dos materiais necessários para a montagem do protótipo: fios dentais para representar os tendões, seringas de 3 mL e mangueiras plásticas para representar os músculos, molde de papelão para representar os ossos, uma base de poliestireno expandido, água corada de azul, cola quente e tinta.

Foi construído um sistema composto de seringas interligadas, através de mangueiras plásticas, com fluxo de um fluido, no caso, a água. A montagem foi realizada no laboratório de biologia da EEEP Dom Walfrido Teixeira Vieira na cidade de Sobral - Ceará. O equipamento foi idealizado e construído por dois alunos monitores do projeto, sob a orientação do professor da disciplina de Biologia desta escola.

Logo após a conclusão do protótipo, o mesmo foi testado para verificação de sua funcionalidade. O projeto de construção da mão mecânica hidráulica foi aplicado em uma turma de 40 estudantes de primeiro ano do Ensino Médio desta escola.

A pesquisa de aprendizagem foi realizada pelo professor orientador deste projeto, em três etapas: na primeira etapa, foi aplicado um questionário sobre o Princípio de Pascal com objetivo de avaliar os conhecimentos prévios. O questionário continha três questões de múltipla escolha, cada uma com três alternativas: A, B e C.

Questão 1: Qual o mecanismo de uma prótese hidráulica?

Questão 2: Como o uso de uma prótese pode ajudar as pessoas?

Questão 3: Por que conhecer o mecanismo de uma prótese é importante para as vítimas de amputações ou perda permanente dos movimentos de um membro?

Na segunda etapa, foi ministrada uma aula expositiva dialogada sobre o mesmo assunto, acompanhada de uma demonstração prática da funcionalidade da mão mecânica. Na terceira etapa, para finalizar, foi reaplicado o questionário para verificar a aprendizagem dos estudantes. Os resultados foram tabulados utilizando o Microsoft Excel®.

ISSN: 2358-8829

REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo os conceitos da física, os fluidos são substâncias capazes de escoar e que se deformam com facilidade, sendo estes os líquidos, os gases e até mesmo o plasma, e podem ser divididos inicialmente em fluidos ideais e fluidos reais (BORGES et al., 2023). O presente trabalho é baseado nos fluidos ideais, que são modelos teóricos utilizados para simplificar o estudo da mecânica dos fluidos, nos quais se desconsidera a viscosidade. Esses modelos permitem analisar determinados fenômenos físicos de forma simplificada (HALLIDAY, 2011).

A hidrostática é definida como a ciência que estuda os fluidos em equilíbrio estático, sendo contemplada em alguns teoremas e princípios, dentre os quais podemos citar a Lei de Pascal (BORGES et al., 2023). O Princípio de Pascal, também chamado de Lei de Pascal ou Princípio da Transmissão do Fluxo de Pressão, é a teoria da mecânica de fluidos.

Uma máquina hidráulica é um dispositivo mecânico que utiliza o Princípio de Pascal para gerar movimento. Consiste em um sistema de cilindros e pistões conectados entre si por tubos e preenchidos com um fluido incompressível, geralmente água ou óleo hidráulico. Este fluido é utilizado para transmitir a força gerada por uma fonte de energia, como uma bomba hidráulica, através do sistema, permitindo que a máquina realize uma variedade de movimentos controlados (HIDALGO et al, 2021).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram aumento no número de respostas corretas nas três questões após a aula. Na questão A, os acertos passaram de aproximadamente 32 para 40; na questão B, de 22 para 38; e na questão C, de 35 para 40. A questão B apresentou o maior crescimento absoluto, com aumento de 16 respostas corretas, seguida pela questão A, com 8, e pela questão C, com 5.

Estas evidências sugerem que a atividade experimental contribuiu para a aprendizagem dos estudantes, favorecendo a compreensão dos conceitos abordados.

Dentre os principais objetivos alcançados com este experimento, pode-se citar que no decorrer da construção e demonstração desta mão mecânica, houve o enriquecimento dos conceitos abordados nas aulas teóricas, com uma melhor compreensão dos teoremas

e conceitos estudados nas disciplinas de biologia e física. À guisa de exemplo, pode-se trabalhar desde o funcionamento de uma articulação esquelética até as teorias da mecânica clássica, além da mecânica dos fluidos.

Os estudantes podem observar o uso da mecânica hidráulica em equipamentos diversos, tais como, guindastes, rampas, guinchos e até no nosso dia a dia, como nos freios dos carros. Assim, através da construção da mão mecânica, tem-se a percepção que a humanidade pode com base na ciência, ampliar o espectro de suas tecnologias, gerando produtos e serviços para uma maior produtividade, conforto e domínio da natureza.

Após a conclusão do experimento, consolidou-se a percepção da importância da construção de protótipos em geral, para o processo de ensino e aprendizagem. Assim, este trabalho encontra-se de acordo com a posição pedagógica construtivista, segundo a qual, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas, sim, uma construção do ser humano (CAMILLO, 2018).

Ao final desse trabalho, constatou-se que a atividade envolvendo este protótipo em sala de aula foi uma estratégia que desenvolveu a aprendizagem significativa, planejada e elaborada segundo a teoria de aprendizagem construtivista de Jean Piaget (CAMILLO, 2018).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, foi possível construir uma mão mecânica capaz de reproduzir movimentos semelhantes aos da mão humana, realizando a flexão e a extensão dos dedos. Acionada por um sistema hidráulico, a mão mecânica constituiu um recurso didático para o ensino de conteúdos de Física e Biologia. A atividade experimental favoreceu a participação dos estudantes e, conforme os resultados apresentados, contribuiu para a melhoria do desempenho no questionário aplicado após a intervenção pedagógica.

Palavras-chave: Aprendizagem Experimental, Ciências da Natureza, Princípio de Pascal, Ensino Interdisciplinar, Protótipo Hidráulico.

REFERÊNCIAS

BORGES, J. P. et al. Braço mecânico hidráulico: uma experiência interdisciplinar no curso de engenharia. **Apoena Revista Eletrônica**, v.7, p.110-122, 2023.
CAMILLO, C. M. **Teorias da educação**. Santa Maria, RS : UFSM, NTE, 2018.

HALLIDAY. **Fundamentos de Física**. 9. ed. v. 2. São Paulo, SP: Edgard Blücher, 1972.

HIDALGO, J. M. et al. O "Princípio de Pascal" nos livros do PNLD 2018: uma análise crítica multicontextual (histórica e conceitual). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 43, p. e20210064, 2021.

MOORE, K. L. et al. **Anatomia orientada para a clínica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Koogan, 2014.