



USO DE MÓDULO HIDRÁULICO COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA DE ENSINO PARA ALUNOS DO CURSO TÉCNICO EM AGROPECUÁRIA

Ruan Ferronato Piaia⁽¹⁾, Allan Charlles Mendes de Sousa⁽²⁾, Cláudia Fátima Kuiawinski⁽³⁾, Valdinei Marcolla⁽³⁾, Flávia Caraíba de Castro⁽⁴⁾, Cintia Fernandes da Silva⁽⁵⁾, e Iury Borga⁽⁶⁾

⁽¹⁾ Aluno do curso Técnico em Agropecuária Integrado ao ensino médio do IFC – Videira, ruanferronatopiaia@outlook.com; ⁽²⁾ Professor do Curso Técnico em Agropecuária, do Instituto Federal Catarinense (IFC), Câmpus Videira-SC allan.sousa@ifc-videira.edu.br; ⁽³⁾ Professor(a) do curso de Pedagogia do IFC, câmpus Videira-SC claudia.kuiawinski@ifc-videira.edu.br ; valdinei.marcolla@ifc-videira.edu.br. ⁽⁴⁾ Professora de Matemática do Núcleo Básico do IFC, Câmpus Videira-SC flavia.caraiba@ifc-videira.edu.br; ⁽⁵⁾ Professora de Física do Núcleo Básico IFC, Câmpus Videira-SC cintia.silva@ifcvideira.edu.br, Brasil.; ⁽⁶⁾ Técnico em Agropecuária iuryborga@hotmail.com.

INTRODUÇÃO

O uso de módulos didáticos em aulas teóricas e práticas tem contribuído no processo de ensino-aprendizagem nos diferentes níveis de ensino, uma vez que permite a compreensão de processos, reações e teorias por meio de estruturas físicas, que simulam um evento real.

Essa prática pedagógica tem sido utilizada em diversas áreas do conhecimento, especialmente para substituir situações que requerem alto investimento financeiro, demanda de espaço físico ou sacrifício de animais (PAULA & ANDREOLA, 2016; SILVA, 2013; MATTER et al, 2014), características bastante comuns no curso técnico em Agropecuária. Na disciplina de mecanização agrícola, componente curricular do referido curso, o uso de módulos didáticos, em algumas situações, é aplicável ao processo de formação do conhecimento, pois nem sempre é possível utilizar equipamentos reais, em virtude dos altos custos de investimento e espaço físico.

Alguns trabalhos têm reportado que o uso de módulos didáticos como simulador de elevador hidráulico, tem sido bastante útil para ministrar aulas que tratam do princípio de Pascal e das variáveis que regem o funcionamento (CALDAS, 2015). Porém, essa alternativa pode ser aplicada para ministrar temas mais específicos, como, por exemplo, aos que se referem ao princípio de funcionamento de um sistema hidráulico de uma máquina agrícola.



Além disso, o uso de um módulo didático de um sistema hidráulico poderá contribuir com a interdisciplinaridade entre as disciplinas de Mecanização Agrícola, Física e Matemática, pois utilizará teorias ministradas nesses componentes curriculares para descrever o princípio de funcionamento do sistema. De acordo com Silva et al. (2013), o uso de módulos didáticos deve ser usado de forma a interligar as disciplinas que se relacionam com os temas possíveis de serem explorados, estimulando a compreensão interdisciplinar e um maior contato com a realidade.

Dessa forma, torna-se necessário o uso de metodologias que avaliam as práticas pedagógicas de ensino adotadas como instrumento de construção do conhecimento. Tripp (2005), aponta a metodologia da pesquisa-ação como instrumento de melhoria da prática de ensino. De acordo com Franco (2005), essa metodologia defende a ideia de que pesquisa e ação devem caminhar juntas, para que ocorra uma transformação na prática pedagógica.

A metodologia de pesquisa-ação, consiste em quatro etapas que se baseiam, resumidamente; i - no emprego da prática de ensino, ii - monitoramento dos efeitos do uso dessa prática, iii - avaliação dos resultados obtidos e, iv - planejamento para a melhoria da prática inicialmente aplicada, sendo o primeiro e o último correspondentes a ação e os demais à pesquisa (TRIPP, 2005).

Diante disso, esse trabalho apresenta como proposta a criação de um módulo didático simulador de um sistema hidráulico de uma máquina agrícola, seguido da avaliação dessa ferramenta e da prática pedagógica.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O trabalho foi realizado em aulas expositivas da disciplina de Mecanização Agrícola, ministrada aos alunos do curso técnico em Agropecuária, integrado e subsequente, no Instituto Federal Catarinense, campus Videira-SC. A seguir, são apresentadas as etapas sequenciais da realização da pesquisa:

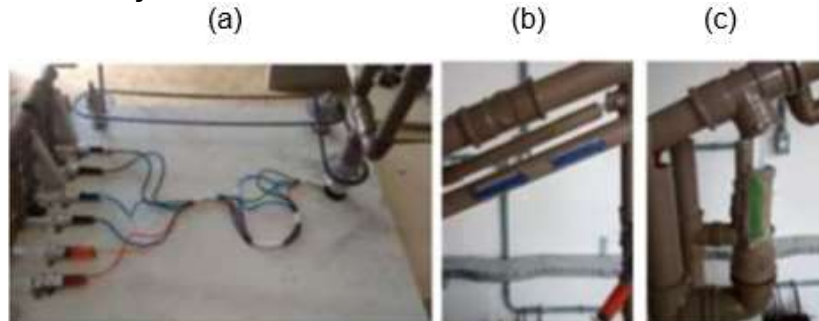
ETAPA 1:

A primeira etapa compreendeu a construção do módulo didático e foi desenvolvida no setor de campo do Instituto Federal Catarinense, nas dependências

do galpão. Inicialmente, as peças foram dimensionadas e desenhadas manualmente num croqui, para determinar a quantidade e o tamanho da tubulação de PVC necessária à confecção do sistema. Em seguida, as peças foram cortadas, coladas e perfuradas, respeitando as dimensões previstas no croqui.

Após esse procedimento, as seringas foram instaladas, juntamente com as mangueiras, que por sua vez, foram preenchidas com água para fazer a representação do óleo utilizado no sistema hidráulico real. Após a confecção do módulo, realizou-se testes de funcionamento para avaliar os movimentos e a carga máxima de levantamento pelo aparelho. Além disso, utilizou-se setas de indicação de movimento, como coloração semelhante ao fluido responsável pela movimentação da peça. Nessa etapa foram realizadas as correções necessárias (Figura 1).

Figura 1. (a) Fluido colorido para identificação de alavancas, (b) seta indicadora da peça acionada pelo fluido com coloração azul, (c) seta indicadora da peça acionada pelo fluido com coloração verde.



FONTE: Arquivo pessoal

ETAPA 2:

O módulo foi utilizado como ferramenta de ensino na disciplina de Mecanização Agrícola, ofertada ao curso técnico em Agropecuária, nas modalidades subsequente e integrado ao ensino médio (Figura 2).

Figura 2. Alunos do curso Técnico Subsequente (a) e Integrado ao ensino médio (b) em Agropecuária, realizando competição com o módulo didático simulador de um sistema hidráulico.

(a)



(b)



FONTE: Arquivo pessoal

Após as aulas, os alunos das turmas que utilizaram o módulo como ferramenta de ensino, responderam um questionário avaliativo sobre a eficiência da ferramenta no processo de construção do conhecimento. A seguir, são apresentados os questionamentos abordados:

- I. O módulo didático contribui para o processo de formação do conhecimento sobre sistema hidráulico?
- II. O uso do módulo didático contribuiu para a compreensão do funcionamento do sistema hidráulico em uma máquina agrícola?
- III. O módulo didático facilitou o reconhecimento das peças que compõem um sistema hidráulico, tais como: bomba hidráulica, mangueira, cilindro e reservatório de óleo?
- IV. O módulo didático facilitou a compreensão das funções das peças que compõem o sistema hidráulico de uma máquina agrícola, tais como: bomba hidráulica, mangueira, cilindro e reservatório de óleo?
- V. Você acredita que o controle das alavancas, para a movimentação do módulo, pode estimular o desenvolvimento da coordenação motora?
- VI. O conhecimento adquirido nas aulas que utilizaram o módulo didático é associável a outras disciplinas? Se sim, quais?

Os referidos questionamentos apresentaram como alternativas de respostas as opções; “sim, indiferente e não”. Participaram desta pesquisa, 14 alunos da modalidade subsequente e, 16 alunos do ensino técnico integrado ao médio. Vale

ressaltar, que a pesquisa foi realizada após o aval do Comitê de Ética do Instituto Federal Catarinense.

ETAPA 3:

Nessa etapa realizou-se a pesquisa-ação, concomitante à Etapa 2. Inicialmente a prática pedagógica de ensino foi implantada como método de transformação do conhecimento. Em seguida, os efeitos da ação foram monitorados e descritos, para posterior avaliação, onde os resultados alcançados, serviram para sugerir mudanças de melhoria da prática inicialmente proposta. Ressalta-se que as reflexões sobre a prática foram realizadas em todas as etapas da pesquisa-ação.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos através do questionário revelaram que o uso do módulo hidráulico, em aulas da disciplina de mecanização agrícola, favoreceu a compreensão sobre o princípio de funcionamento do sistema em uma máquina agrícola, e o reconhecimento de peças, tais como; bomba hidráulica, mangueira, cilindro e reservatório de óleo, bem como, suas respectivas funções (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual das respostas obtidas no questionário avaliativo da prática de ensino, que utilizou o módulo hidráulico em aulas da disciplina de mecanização agrícola, ministrada no curso técnico em Agropecuária, integrado e subsequente, no Instituto Federal Catarinense, campus Videira.

Questionamento	-----Integrado-----			-----Subsequente -----		
	Sim	Indiferente	Não	Sim	Indiferente	Não
	-----%-----					
I	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
II	100,00	0,00	0,00	92,86	7,14	0,00
III	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
IV	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	0,00
V	100,00	0,00	0,00	86,00	14,00	0,00
VI	62,50	31,25	6,25	92,86	7,14	0,00

I - O módulo didático contribui para o processo de formação do conhecimento sobre sistema hidráulico?. II - O uso do módulo didático contribuiu para a compreensão do funcionamento do sistema hidráulico em uma máquina agrícola?; III - O módulo didático facilitou o reconhecimento das peças que compõem um sistema

hidráulico, tais como: bomba hidráulica, mangueira, cilindro e reservatório de óleo?; IV - O módulo didático facilitou a compreensão das funções das peças que compõem o sistema hidráulico de uma máquina agrícola, tais como: bomba hidráulica, mangueira, cilindro e reservatório de óleo?; V - Você acredita que o controle das alavancas, para a movimentação do módulo, pode estimular o desenvolvimento da coordenação motora?; VI - O conhecimento adquirido nas aulas que utilizaram o módulo didático é associável a outras disciplinas? Se sim, quais? (As disciplinas citadas serão apresentadas na Tabela 2).

Esses resultados corroboram com experiências realizadas em pesquisas que utilizaram módulos didáticos como ferramenta pedagógica de ensino. Caldas (2015), utilizou um elevador hidráulico com princípio de funcionamento semelhante ao da presente pesquisa, para aplicação de conceitos de fluido estática.

Em sua experiência, o autor verificou maior participação dos alunos e a superação de dificuldades existentes. Silva et al. (2013), ao utilizar um módulo simulador de controle e automação em ensino de engenharia, verificaram que o sistema aproximou os alunos a situações reais e favoreceu a compreensão de teorias. Resultados satisfatórios também foram observados em outras áreas do conhecimento. Lima et al. (2017), ao utilizarem um módulo didático de um sistema reprodutor feminino de bovinos, afirmam que os simuladores representam fielmente os órgãos estudados. Além disso, promove situações que geram discussões e difusão entre os alunos.

Apenas 7,14% dos alunos da modalidade subsequente avaliaram como “indiferente” a contribuição do módulo para a compreensão do funcionamento do sistema hidráulico em uma máquina agrícola. Ainda nesta turma 14% também acreditam que a contribuição do módulo como estimulador da coordenação motora é “indiferente” (Tabela 1). Inicialmente, alguns alunos, em especial os do ensino integrado, encontraram dificuldades para manusear o comando das alavancas do módulo, relacionadas, principalmente, com a velocidade e com o sentido do giro. Porém, com a repetição dos movimentos, os alunos mostraram uma melhoria no controle do equipamento.

O acionamento das alavancas é o responsável pela movimentação do módulo, pois são elas que fornecem pressão ao fluido, que em seguida é transmitida ao pistão receptor. Para facilitar a identificação da alavanca geradora de um determinado movimento, utilizou-se corantes de diferentes pigmentos no fluido, e



identificou-se as peças do módulo por meio de setas coloridas, com a mesma pigmentação do líquido (Figura 1).

Os alunos enfatizaram que a coloração e o uso das setas, ajudaram no manuseio do equipamento, pois facilitou a identificação da alavanca que aciona cada peça, contribuindo com o desenvolvimento da coordenação motora. No que diz respeito a integração com outras disciplinas, 62,50% dos alunos que responderam “sim” na modalidade de ensino integrado e, 92,86% na modalidade subsequente, afirmam que os conhecimentos construídos nas aulas que utilizaram o módulo, são associáveis à outras disciplinas, conforme apresentadas em porcentagem na Tabela 2. Ressalta-se que o percentual refere-se apenas às respostas dos alunos que associam o uso do módulo com outras disciplinas, e não ao total de participantes.

Tabela 2. Disciplinas mencionadas no formulário que podem ser associadas ao uso do módulo hidráulico de acordo com os alunos consultados. Disciplinas

Disciplinas citadas	Integrado	Subsequente
	-----%-----	
Físicas	83,34	92,30
Matemáticas	8,33	NC*
Solos	8,33	7,70

*NC = Não citada

Nas duas modalidades de ensino, a maioria dos alunos verificaram a possibilidade de integração com a disciplina de Física, uma vez que o módulo pode ser utilizado para trabalhar algumas variáveis, como por exemplo, pressão hidrostática. Silva et al. (2013), afirmam que o uso de módulos didáticos permite a realização de trabalhos em disciplinas isoladas e/ou de forma integrada, promovendo uma maior aproximação da teoria com as situações reais.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

O módulo didático contribuiu para o processo de construção do conhecimento sobre sistema hidráulico para alunos do curso técnico em Agropecuária do Instituto Federal Catarinense, campus Videira.

O uso do módulo hidráulico nas aulas da disciplina de mecanização agrícola pode ser realizado de forma integrada com a disciplina de Física.

As setas indicadoras e a coloração do fluido facilitaram o manuseio do módulo hidráulico.

REFERÊNCIAS

CALDAS, A. G. A.; **Módulo didático que utiliza o kit de um elevador hidráulico como ferramenta de ensino do princípio de Pascal**. 2015. 140 p.. Dissertação (Mestrado profissional em ensino de Física) – Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, Natal.

FRANCO, M. A. S. (2005). Pedagogia da pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 483 – 502.

MATTER, F. L.; LENOCH, R.; MILCZWSKI, V.; OLIVEIRA JUNIOR, J.; ESPÍDOLA, J. C.; BIANCHI, I. **Recurso didático alterativo par aulas práticas de medicina veterinária: Fisiopatologia da reprodução e obstetrícia** in: VII Mostra Nacional de Iniciação Científica e Tecnológica Interdisciplinar, 2014. Araquari. Resumos.. Araquari: 2014.

PAULA, J. F.; ANDREOLA, B. A. A. (2016). **Construção de maquetes: Um recurso didático no PROEJA – FIC**. Revista de ciências humanas – Educação. Erechim, v. 17, n. 29, p. 124 -144.

SILVA, D. L. F.; SILVA, B. C.; AMORIM, G. F. **Desenvolvimento de um módulo didático para o ensino multidisciplinar em engenharia de controle e automação** In: XLI Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2013. Gramado. Resumos... Gramado: 2013.



TRIPP, DAVID. (2005). Uma introdução metodológica. Educação e pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443 – 466.