

Atividades práticas supervisionadas (AtPS) como meio de curricularização da pesquisa

Emerson Luiz Lapolli⁽¹⁾; Alan Schreiner Padilha⁽²⁾; Liliansa Martins de Brito⁽³⁾.

¹Instituto Federal Catarinense, Campus Videira – Videira/SC. E-mail: emerson.lapolli@ifc.edu.br

²Instituto Federal Catarinense, Campus Videira – Videira/SC. E-mail: alan.padilha@ifc.edu.br

³Instituto Federal Catarinense, Campus Videira – Videira/SC. E-mail: liliane.brito@ifc.edu.br

Resumo: Visando o conceito e laboratório não estruturado, o objetivo do trabalho é estabelecer uma metodologia, com base em atividades práticas supervisionadas, para nortear as atividades experimentais visando, principalmente a curricularização da pesquisa utilizando os experimentos de baixo custo. As AtPS constituem um meio, dentro do contexto didático-pedagógico, de aliar prática e teoria de maneira contextualizada, fenomenológica e transdisciplinar. Esta metodologia foi aplicada na disciplina de Hidrologia e Hidráulica no ano de 2022 a turma da sétima fase de agronomia do IFC campus Videira, como meio de suprir a carga horária prática, e, concomitantemente, curricularizar a pesquisa. O método mostrou-se robusto como meio dos alunos vivenciarem o método científico correlacionado teoria e experimentação integrando os conteúdos de física, topografia, matemática.

Palavras-chave: Metodologia; Laboratório; Estruturado; Transdisciplinaridade.

Supervised Practical Activities (SuPA) as a means of curricularizing research

Abstract: Aiming at the concept of an unstructured laboratory, the objective of this work is to develop a methodology based on supervised practical activities to guide experimental activities, mainly focusing on the curricularization of research using low-cost experiments. The supervised practical activities (AtPS) constitute a means, within the didactic-pedagogical context, of combining practice and theory in a contextualized, phenomenological, and transdisciplinary manner. This methodology was applied in the Hydrology and Hydraulics discipline in 2022 to the seventh-semester Agronomy class at IFC Videira campus, as a means of fulfilling the practical workload and simultaneously curricularizing research. The method proved to be robust in allowing students to experience the scientific method, correlating theory and experimentation, and integrating the contents of physics, topography, and mathematics.

Keywords: Methodology; Laboratory; Structured; Transdisciplinarity.

Introdução

A física teórica e a física experimental são ciências irmãs, dependentes uma da outra, assim como "irmãs siamesas". Uma sustenta a outra, realizando e comprovando previsões, determinando constantes e estabelecendo princípios e leis. Essa interdependência torna a física uma ciência completa, levando à quebra de paradigmas, gerando a transformação e consolidação de teorias sobre fenômenos físicos que coexistem, ou não, cotidianamente com os seres humanos. Esses dois aspectos devem ser integrados ao currículo de forma planejada e bem estabelecida. Ao absorver os conteúdos da física teórica, aliados às práticas da física experimental, o aluno se torna mais crítico e preparado para enfrentar as adversidades impostas pela vida.

Uma alternativa para suprir a falta de laboratórios e desonerar a instituição é a utilização de experimentos de baixo custo em atividades de sala de aula. Os experimentos de baixo custo apresentam valor agregado muito menor do que os experimentos manufaturados destinados a laboratórios de ensino. O aparato experimental de baixo custo é caracterizado pelos materiais doados, patrocinados, reaproveitados, reciclados ou comprados (CRUZ JÚNIOR, 2018). Neste projeto, serão utilizados esses tipos de experimentos, que serão construídos pelos próprios alunos, orientados pelo professor.

Na tentativa de estabelecer uma correlação entre teoria e experimento, é possível utilizar a metodologia de ensino por projetos em conjunto com o aprendizado teórico, por meio de um projeto de ensino (SOUZA e OSTERMANN, 2017). Nesse sentido, surgem as Atividades Práticas Supervisionadas (AtPS), que constituem um meio, dentro do contexto didático-pedagógico, de unir prática e teoria de maneira contextualizada e significativa. Essa metodologia de ensino apresenta um caráter interdisciplinar, permitindo a integração de diversos conteúdos de disciplinas diversas em prol da solução de um problema temático. Além disso, está fundamentada no ensino participativo, onde o aluno é um elemento ativo no processo de ensino-aprendizagem

(SANTOS, 2018). Nesse projeto, o ensino por projetos terá um foco investigativo, onde o aluno terá a oportunidade de construir seu próprio equipamento para alcançar o objetivo estipulado no projeto, utilizando a metodologia científica sobre o objeto de estudo.

Nessa proposta, os alunos realizam toda a sequência do método científico: declarar e definir o objeto de estudo, levantar a hipótese e objetivos, realizar o levantamento e classificação das amostras, estabelecer um questionário direcionado, realizar a análise quantitativa, estabelecer suas conclusões, validar sua hipótese e, ao final, publicar seus resultados. Esse projeto proporcionará condições para que os alunos utilizem todos os conhecimentos adquiridos, de maneira formal e informal, em prol de um objetivo comum, utilizando o caráter investigativo, ou seja, exercendo a ciência.

Material e Métodos

As Atividades Práticas Supervisionadas (AtPS) têm como base normas contidas em um guia, similar a um contrato didático. O guia contém detalhes dos seguintes elementos em seu corpo: breve introdução com o conceito de AtPS, justificativas, tema e objetivo; descrição dos instrumentos de avaliação, seus respectivos pesos e equação geradora da nota da atividade; cronogramas para "nortear" as atividades; regras de formatação para relatório, slides e banner; e também as regras para apresentação no seminário e na *feira*.

Um ponto importante é o cronograma, pois nele constam todas as etapas a serem cumpridas e suas respectivas datas, cuja sequência respeita o método científico. Em cada etapa, a equipe entrega ao professor os materiais solicitados no cronograma. O cumprimento das etapas no cronograma é utilizado como nota parcial da atividade na disciplina.

São quatro os instrumentos de avaliação: cumprimento do cronograma, seminário em sala (banca), *feira* e relatório. O instrumento de avaliação denominado seminário ocorre em sala e é aberto ao público interno, servindo como correção e verificação da participação de cada membro da equipe no projeto, bem como o conhecimento relacionado ao tema e sua relação com o conteúdo da disciplina. Já o instrumento *feira*, é aberto ao público geral da instituição, em horário de aula, mas fora do ambiente de sala. Neste, é realizada uma nova avaliação do desempenho por meio da apresentação de um banner a um professor avaliador pertencente ao curso. O relatório final, na forma de artigo, elaborado a partir de um *template*, tem sua estrutura e formatação estabelecidas no guia.

Os participantes da turma da sexta fase do curso de Agronomia da disciplina de Hidrologia e Hidráulica foram separados em três equipes de no máximo 6 componentes cujo tema foi a determinação da velocidade do esguicho de um aerador chafariz de forma indireta utilizando um teodolito de baixo custo. Os aeradores estão localizados no meio de um açude do IFC e se encontram em funcionamento. O objetivo foi medir a velocidade do fluxo de água sem retirá-los de seu local, utilizando medidas de ângulo com base em um teodolito de baixo custo. Os ângulos foram medidos utilizando aplicativos de bússola e clinômetro em *smartphones*. Cada equipe montou um teodolito de acordo com as normas estabelecidas no guia para medir os ângulos a partir da margem e assim determinar a posição do centro do aerador, alcance e altura máxima do chafariz, posição do ponto de máximo, entre outros, preenchendo assim uma tabela de dados. Os mesmos dados também foram coletados com uma estação total, da disciplina de topografia, para realizar as devidas comparações entre os dados.

Foram estabelecidas sete formas diferentes de determinar a velocidade do jato d'água, sendo três teóricas e quatro experimentais. As velocidades teóricas foram obtidas a partir dos dados de potência, vazão, elevação e área de cobertura fornecidos pelo manual da bomba. As expressões para o cálculo das velocidades foram fornecidas juntamente com a tabela de coleta de dados. O objetivo foi verificar qual das formas é a mais próxima da velocidade estabelecida no manual do aerador.

As equipes posicionaram-se em diferentes pontos da margem do açude para coletar os dados da mesma bomba.

Resultados e Discussão

O método proporcionou uma estrutura robusta para que os alunos realizassem atividades de pesquisa na disciplina de maneira semiestruturada e concomitante ao conteúdo. Embora uma parte do cronograma não tenha sido cumprida, as tarefas foram concluídas com êxito.

Cada equipe construiu seu próprio teodolito com os materiais disponíveis, mas apenas uma equipe se preocupou com a qualidade da estrutura para obter medidas com o mínimo de incerteza, gerando consequentemente resultados mais precisos (Equipe 3).

Tabela 1: Estruturas dos teodolitos e resultados das velocidades determinadas por cada equipe.

Teodolitos		Equipe 1-Sibebe		Equipe 2		Equipe 3		
								
		Teodolito	Estação	Teodolito	Estação	Teodolito	Estação	
Velocidades	Experime	v_1	29,51	12,63	-	10,38	15,20	18,97
		v_2	3,98	14,74	-	15,29	16,94	19,66
		v_3	5,50	6,83	5,07	6,71	12,54	10,43
		v_4	7,71	8,92	8,31	8,44	13,82	13,06
	Teóric	v_{t1}	16,25					
		v_{t2}	7,44					
		v_{t3}	16,57					

Fonte: Equipes

Todas as equipes mostraram autossuficiência na coleta de dados, seja por meio do teodolito ou por meio da estação total. Com as equações fornecidas, apenas uma equipe não conseguiu determinar os valores de velocidade com base nos dados coletados pelo teodolito. As equações para a determinação das velocidades foram estabelecidas e demonstradas em sala, a partir dos conceitos de lançamento oblíquo, desconsiderando os efeitos do arraste do ar. Os dados fornecidos pela estação total proporcionaram os melhores resultados de velocidade e serviram para aferir os resultados obtidos pelo teodolito. Entre as três velocidades teóricas, calculadas com base nos dados do manual da bomba, uma apresentou discrepância em relação às outras duas.

Conclusão

O método proporcionou uma estrutura robusta para que os alunos realizassem atividades de pesquisa na disciplina de maneira semiestruturada e concomitante ao conteúdo. O teodolito de baixo custo, bem estruturado e combinado com o aplicativo de bússola e ângulos, apresentou uma boa proximidade em relação às velocidades teóricas.

Referências bibliográficas

SANTOS, Paulo Freire. *Pedagogia da Autonomia: Saberes Necessários à Prática Educativa*. 48ª edição. São Paulo: Paz e Terra, 2018.

SOUZA, Marcos Antonio Barbosa de; OSTERMANN, Fernanda. *Ensino por Projetos em Física: Desafios e Possibilidades*. 1ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

CRUZ JÚNIOR, Gelson da. *Física Divertida: Experiências Práticas de Baixo Custo*. 1ª edição. São Paulo: Editora Moderna, 2018.