



METODOLOGIA CIENTÍFICA: DESMISTIFICANDO E TORNANDO-A INTERESSANTE

Alessandro Paolone de Medeiros – prof.paolone@usjt.br
Universidade São Judas Tadeu - FTCE
Rua Taquari, 546
03166 - 000 – São Paulo – SP

Angelo Eduardo Battistini Marques – prof.battistini@usjt.br
Universidade São Judas Tadeu - FTCE
Rua Taquari, 546
03166 - 000 – São Paulo – SP

Resumo: Neste trabalho relatam-se as experiências realizadas nos cursos de Engenharia (3º semestre) da Universidade São Judas Tadeu para abordar o assunto metodologia científica. Foram seguidos os seguintes padrões: primeiro, apresentação de situações problemas encontradas no cotidiano; segundo: elaboração de um método proposto pelo grupo de alunos para solução do problema; terceiro: comparação do método proposto com os passos descritos por René Descartes (em "Discurso sobre o Método"); quarto: verificação do seguimento de um método intuitivo das ações criadas pelo ser humano na solução de problemas, mesmo mesmo sem conhecimento formal. Em seguida, foi apresentado um artigo científico relacionado ao conteúdo desenvolvido no semestre para estudo da sua estrutura metodológica. Ao final, os alunos produziram um artigo nos moldes científicos como parte da sua avaliação na disciplina.

Palavras-chave: Artigos científicos, Metodologia Científica.

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, conceito de ciência se revestiu de uma aura de mistério insondável, acessível somente a "cientistas loucos" ou a gênios da Humanidade. No entanto, cada ação que tomamos no nosso dia a dia segue um método (ALVES, 2007). Ainda que intuitivamente, fazemos ciência quotidianamente.

Dessa forma, procurou-se "desmistificar" a escrita científica, mostrando que a sua estrutura é apenas uma consequência natural do nosso modo de pensar, acrescido do linguajar técnico preciso e culto.

O primeiro filósofo a elaborar formalmente a metodologia científica ocidental foi René Descartes (1596-1650) no seu "Discurso do Método" (ou "Discurso sobre o Método",

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





dependendo da tradução), obra que até hoje serve de base para o pensamento racional ocidental.

Embora contestada atualmente por sua estrutura "linear" de pensamento, não podemos negar sua grande contribuição ao conhecimento contemporâneo, sendo, inclusive, apontado como o "pai da ciência moderna".

É de Descartes a estrutura, compostas de quatro regras básicas, que até hoje, de maneira muitas vezes pouco explícita, indica os procedimentos de análise metodológicas, aplicadas não só à ciência, mas a muitas outras áreas, como administração, desenvolvimento pessoal etc:

As quatro regras básicas do método cartesiano:

- Verificar se existem evidências reais e indubitáveis acerca do fenômeno ou coisa estudada;
- **Analisar**, ou seja, dividir ao máximo as coisas, em suas unidades mais simples e estudar essas coisas mais simples;
- **Sintetizar**, ou seja, agrupar novamente as unidades estudadas em um todo verdadeiro;
- Enumerar todas as conclusões e princípios utilizados, a fim de manter a ordem do pensamento.

Neste trabalho, desenvolvido na disciplina de Projetos Interdisciplinares do 3º semestre dos cursos de Engenharia, procurou-se mostrar a relação entre o pensamento cartesiano, as ações cotidianas e os procedimentos metodológicos presentes numa pesquisa científica, bem como nos seus relatos (ANIMA EDUCAÇÃO, 2016).

Com relação a este último tópico, ao relacionar a sua própria experiência de vida com o processo científico, o estudante se apropria criticamente da escrita e dos procedimentos formais da ciência, abrindo, assim, uma possibilidade de carreira profissional que normalmente não está presente nos planos futuros dos alunos.

2. O DESENVOLVIMENTO E A PRÁTICA

2.1. Descartes e o cotidiano

Como afirmado anteriormente, a dinâmica apresentada foi executada no 3º semestre dos cursos de Engenharia. No primeiro momento, eram apresentadas algumas situações cotidianas simples como o que fazer quando um carro quebra, montar um quebra-cabeças, verificar uma conta de água ou as regras de um jogo de tabuleiro. Nesse ponto foi pedido aos alunos que descrevessem detalhadamente o que fariam em cada situação (ALVES, 2007).

Situações propostas aos alunos:

1. *Você recebe um quebra-cabeça de 500 peças que você deve montar. Só que não recebe a foto ou o desenho que corresponde à figura montada. Descreva passo a passo os procedimentos que você toma para montar o quebra-cabeça.*
2. *Você está dirigindo seu carro em um lugar distante. De repente o carro pára. O celular não pega, não há nada por perto. Descreva passo a passo os procedimentos que você toma.*



3. *Você sabe jogar damas, mas nunca viu um jogo de xadrez. Você vê dois jogadores de xadrez disputando uma partida. Descreva passo a passo o que você faria para descobrir as regras apenas observando o jogo.*

4. *Você recebe mensalmente sua conta de água com certo gasto médio. Em um mês, ao verificar a conta, você recebe um valor imensamente maior que o comum. Descreva passo a passo os procedimentos que você toma.*

Os alunos foram divididos em grupos de até seis pessoas e a cada grupo foi designada uma situação (dependendo do número de alunos na turma, as situações podem ser analisadas por mais de um grupo). Cada grupo escreveu suas conclusões.

No segundo momento da prática, foi distribuído um fragmento do "Discurso sobre o Método" de Renè Descartes, no qual ele apresenta a essência do método científico (DESCARTES, edição de 2008).

Os grupos deveriam, então, listar resumidamente os quatro passos do método cartesiano, compará-los e relacioná-los aos passos descritos na primeira parte da prática. Os grupos apresentaram aos demais suas conclusões e observações.

Normalmente, os alunos conseguem identificar uma correlação entre o seu "método intuitivo", descrito na primeira parte, e o método formalizado por Descartes.

Essa prática foi realizada no período de uma aula (100 minutos), o material foi previamente colocado à disposição dos alunos.

2.2. Entendendo um artigo científico

Na segunda semana foram exibidos alguns artigos científicos, relacionando a sua estrutura com a estrutura do método proposto por Descartes. Em seguida foi entregue aos alunos (que trabalharam nos mesmos grupos da aula anterior) um artigo específico da área, com conteúdo simples e relacionado ao que os alunos estavam estudando no semestre, do qual foram retirados os títulos das partes que compunham o artigo.

Os alunos (ainda trabalhando em grupos) tiveram que identificar no texto as partes do artigo: Resumo, Introdução, Base Teórica, Descrição do Experimento, Resultados e Conclusões.

Apesar de ser o primeiro contato da maioria dos estudantes com um artigo científico, a forma de abordar foi bastante simples e permitiu, com poucas dificuldades, que os alunos realizassem a tarefa de maneira correta.

Essa atividade também foi executada no período de uma aula (100 minutos) de Projeto Interdisciplinar.

O artigo utilizado foi: "*DuinoBlocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional*", de Rafael Machado Alves, Fábio Ferrentini Sampaio, Marcos da Fonseca Elia, publicado na Revista Brasileira de Informática na Educação (ALVES, 2014).

A escolha desse artigo foi feita em função do tema do projeto que foi desenvolvido durante o semestre, que foi o controle de um motor de Corrente Contínua, executado pela plataforma Arduino, proposto a partir da terceira semana de aulas.

2.3. O Projeto semestral

Como afirmado anteriormente, o trabalho proposto para o semestre foi o de criar um sistema de transporte de cargas utilizando motor DC e um sistema de redução de velocidade por polias ou engrenagens controlados por uma plataforma Arduino (JUNG,

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





2004). A escolha desse projeto foi feita com o objetivo de integrar os conteúdos das disciplinas do semestre (Mecânica, Física - Introdução ao eletromagnetismo - e Algoritmos e Programação) (MARQUES, 2017).

Foram fornecidos parâmetros de controle de velocidade, distâncias percorridas como forma de orientar o cálculo, a programação e a construção do protótipo (MEDEIROS, 2016)

Os alunos foram instruídos a elaborar um projeto de pesquisa científica com base nas atividades de metodologia que desenvolveram durante o semestre, projeto que seria parte da avaliação da disciplina.

Ao final do projeto, cada grupo deveria escrever um artigo científico nos padrões de formatação disponibilizado pelo professor (MEDEIROS-2, 2016).

Além disso, o documento deveria apresentar as etapas de processo de fabricação e os testes finais do protótipo. Como resultados, os alunos apresentaram os valores de carga máxima e mínima que o sistema conseguia mover. Eles geram uma curva de velocidade do sistema em função da carga submetida para que pudessem avaliar o desempenho do projeto.

Por fim, com os dados e avaliações, foi elaborada a conclusão do projeto e a análise de melhorias que foram apresentadas na seção trabalhos futuros. Entre as análises encontraram-se avaliações dos materiais utilizados, das técnicas e da própria proposta em si para solução do problema. A análise consistia em comparar os resultados obtidos com a proposta e objetivo inicial. Os alunos propunham ao final uma melhoria do projeto para que o mesmo atingisse maiores eficiências a um custo de produção reduzido.

O artigo, junto com uma apresentação do protótipo funcional, foram submetidos a uma avaliação. A avaliação foi feita por uma banca composta por três professores, sendo um professor o tutor de Projetos Interdisciplinares, o segundo membro o professor de Laboratório de Física e Eletricidade e o terceiro um professor da área de engenharia que não acompanhou o projeto.

Foi disposto aos alunos um calendário com data e hora marcada para que eles pudessem realizar a apresentação do trabalho. A banca, ao final, via o protótipo em funcionamento e discutia os resultados e a proposta de solução com os alunos. A abordagem seguia um método que simulava uma banca de avaliação de um projeto de pesquisa.

Ao final do questionamento, os membros da banca preenchiam uma ficha de avaliação do projeto e informaram ao grupo o veredicto final do trabalho apresentado.

Já o artigo passava por uma avaliação mais demorada com devolutiva de cada membro dada posteriormente a apresentação. As duas notas em conjunto, com mesmo peso, eram computadas para composição da nota geral de Projetos Interdisciplinares.

3. RESULTADOS

O Projeto Interdisciplinar que abordou o assunto metodologia científica proporcionou aos alunos aprender a elaborar projetos de pesquisa de forma prática e realista.

A primeira atividade de problematização permitiu ao aluno entender que a metodologia é utilizada em todas as nossas ações do dia-a-dia, fazendo com que a elaboração do projeto a ser entregue como avaliação se tornasse algo mais simples.

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



Promoção





Em relação ao projeto científico prático, os alunos evidenciaram a necessidade de uma detalhada programação e pesquisa dos dados do projeto, uma vez que se depararam com diversos erros de metodologia a cada prévia que foi apresentada. Puderam também se confrontar com situações sob as quais tiveram que alterar o projeto e os resultados dos mesmos, além de repetir experimentos para evidenciar um evento observado.

4. CONCLUSÃO

Desse modo, observamos que alunos com pouca experiência na graduação, devido ao semestre em que se encontravam, desenvolveram de forma satisfatória um artigo científico. Além disso, os alunos relataram que o desenvolvimento do projeto foi prazeroso e executável no prazo proposto, não obstante as dificuldades enfrentadas, particularmente na montagem final e na redação do artigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R.; SAMPAIO, F. F.; ELIA, M. F.; DuinoBlocks: Desenho e Implementação de um Ambiente de Programação Visual para Robótica Educacional; Revista Brasileira de Informática na Educação, Vol. 22; no. 3, 2014.

ALVES, RUBEM; Filosofia da ciência; Editora Loyola, 12ª edição, São Paulo, 2007.
ÂNIMA EDUCAÇÃO; "Projeto Acadêmico Ânima" (Versão Preliminar); 2016; Publicação Interna.

DESCARTES, RENE; Discurso do Método; Editora Martin Claret, (trad. Roberto Leal Ferreira), 10ª edição, São Paulo, 2008.

JUNG, CARLOS F.; Metodologia para pesquisa e desenvolvimento; Editora Axcel Books, 1ª edição, Rio de Janeiro, 2004.

MARQUES, A. E. B.; NAVARRO, M. P. ; Canvas for Educational Projects. Anais I ICAEEDU (International Conference on Alive Engineering Education), Rio de Janeiro, 2017.

MEDEIROS, A. P.; MARQUES, A. E. B.; Diretrizes Gerais para o projeto PI 3A; Publicação Interna, Universidade São Judas Tadeu, 2016. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0BwyjAtkIWBcwOVNmN3ViN1VjRDg/view> (acesso, 31 de maio de 2017).

MEDEIROS, A. P.; MARQUES, A. E. B.; Modelo de Artigo Científico; Publicação Interna, Universidade São Judas Tadeu, 2016. Disponível em: https://drive.google.com/file/d/0B_RZSxkOcROxaGtObVRFVXVfSlk/view (acesso, 31 de maio de 2017).

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia



SCIENTIFIC METHODOLOGY: DEMYSTIFYING AND MAKING IT INTERESTING

***Abstract:** In this manuscript we describe the experiments proposed and applied on the third semester of Engineering Undergraduate Program from São Judas Tadeu University to approach the scientific methodology. It was adopted the following pattern: first, ordinary problem situations, faced easily in ours lives, were presented; second: elaboration of a solving method to be applied to the respective problem, proposed by the students; third: equiparation of the student's proposal with the steps presented by René Descartes (in "Discourse on the Method"); fourth: verifying the following of an intuitive method for the actions created by humankind in problems solutions, even without a previous formal knowledge. After that, a scientific manuscript related to the content approached on the semester was presented in order to show its methodological structure. At the end, the students wrote a manuscript according to the scientific template as part of their approval on the following class.*

Key-words: *Scientific Manuscripts, Scientific Methodology*

Organização



UDESC
UNIVERSIDADE
DO ESTADO DE
SANTA CATARINA



UNISOCIESC
Educação e Tecnologia

Promoção



ABENGE
Associação Brasileira de Educação em Engenharia