



METODOLOGIA DE ENSINO PARA A DISCIPLINA DE PROGRAMAÇÃO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Alexsander Furtado Carneiro – alexsander.carneiro@passofundo.ifsul.edu.br

Fabio Telles – fabio.telles@passofundo.ifsul.edu.br

Maria C. Fortes – carolina.fortes@passofundo.ifsul.edu.br
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Estrada Perimetral Leste, 150, Loteamento São Cristóvão II
99064 – 440 – Passo Fundo – RS

Resumo: *O curso de Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense Campus Passo Fundo, em seu primeiro ano, é composto por uma série de disciplinas teóricas, tais como cálculo, física, química, informática e Programação Aplicada à Engenharia (IPAE). Apesar de fundamentais na formação de um engenheiro, elas podem tornar-se tediosas, muitas vezes desmotivando os estudantes e aumentando a evasão do curso. Com o objetivo de promover uma nova abordagem, com uma metodologia de ensino-aprendizagem focada no uso de vídeo-aulas, prática e robótica educacional, este artigo apresenta uma experiência aplicada aos alunos ingressantes no curso no ano de 2016 na disciplina de Programação Aplicada à Engenharia. A ideia principal era de promover uma aula mais voltada para a resolução de desafios e motivar os alunos, procurando dessa maneira, aumentar o interesse dos mesmos pela disciplina. Além disso, buscou-se apresentar conceitos fundamentais de maneira um pouco mais rápida, promovendo a prática e auxiliando a diminuir as taxas de evasão e retenção. Os resultados finais demonstraram que a metodologia adotada foi efetiva na diminuição da retenção discente, embora não se tenha mostrado eficaz na redução do índice de evasão. Ainda assim, percebe-se que a metodologia proposta pode ser utilizada nos anos seguintes do curso, como forma de tornar as aulas mais atrativas, corroborando na construção de um processo de ensino e aprendizagem mais eficaz.*

Palavras-chave: *Educação, Educação em engenharia, Robótica educacional, Vídeo-aulas, Diminuição da retenção.*

1 INTRODUÇÃO

O primeiro ano do estudante de Engenharia Mecânica do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense, campus Passo Fundo, é composto por uma grade curricular de disciplinas teóricas, tais como cálculo, física, química, informática e Programação Aplicada à Engenharia (IPAE), dentre outras, as quais visam prover o aluno de conceitos fundamentais na formação de um engenheiro mecânico. Entretanto, devido a esta alta carga teórica, o aluno muitas vezes conceitua as disciplinas em três categorias: na primeira entram as disciplinas que promovem maior impacto na sequência da sua formação e que ele classifica ser

Organização



Promoção





de grande valia em sua carreira profissional. Na segunda estão as disciplinas que o aluno acredita não serem importantes em sua formação profissional, mas são atrativas em seu fórum pessoal. Na terceira categoria se enquadram as disciplinas que não estão nas duas categorias anteriores, que são taxadas como “difíceis” e não sendo visualizadas como formativas para o trabalho do engenheiro mecânico; estas são as disciplinas que muitas vezes são alvos de grandes índices de reprovação e evasão.

A evasão e retenção de alunos são assuntos que já vem sendo discutidos no campus Passo Fundo há algum tempo. A disciplina de Programação Aplicada à Engenharia nos anos de 2014 e 2015 teve índices de reprovação e evasão muito altos, o que se acredita que a mesma foi colocada na categoria três pelos alunos. Diante disso, desencadearam-se ações da coordenação do curso, da coordenação pedagógica e do professor titular da disciplina com vistas a promover um melhor aproveitamento discente.

Como a disciplina IPAE não se enquadra na categoria um, pois o seu impacto na sequência do curso para o estudante não é muito significativo, a proposta era motivar alunos para passar a disciplina para a categoria dois e diminuir as taxas de evasão e retenção. Decidiu-se experimentar uma nova abordagem de ensino-aprendizagem, no ano de 2016, para os alunos ingressantes. Essa nova abordagem, baseada na prática, vídeos-aulas e robótica educacional, provocou os alunos a experimentar e desenvolver os projetos com o conhecimento que vai sendo adquirido para aquela determinada tarefa durante o ano letivo.

A nova proposta de ensino visa complementar o modelo usual, um pouco mais tradicional, com aulas expositivas e dialogadas. Esta nova abordagem baseia-se em apresentação, realização de exercícios e simulação dos algoritmos no computador, além de incluir a Robótica Educacional como parte da disciplina e a utilização de vídeo-aulas desenvolvidas pelo professor da disciplina. Assim, procura motivar os discentes, levando-os a pesquisar a resolução do exercício e também a montar pequenos robôs para superar desafios, despertando um desejo por aprender e trazer a programação mais próxima da sua realidade. As ferramentas utilizadas foram escolhidas devido ao fato de serem bastante atuais e os conhecimentos serem “palpáveis” para os alunos.

A Robótica Educacional auxilia na construção do conhecimento do aluno, utilizando-se de investigações, construções e simulações, propondo a estimulação prática do conteúdo assimilado em sala de aula de forma a garantir a aprendizagem (STEFANELLO et al., 2013). Ainda, SILVA (2009) aponta a robótica pedagógica como um processo de motivação, colaboração, construção e reconstrução na formação do conhecimento pelo aluno.

Alguns estudos no campo da educação de engenharia apontam que uma tendência do futuro será a grande utilização das tecnologias de informação e comunicação para melhorar o ensino e aprendizado. Isto é esperado, pelo fato dessas tecnologias aumentarem a acessibilidade dos estudantes aos conteúdos de engenharia, como também permite grande flexibilidade em termos de como, quando e onde estudar (GONZÁLEZ, 2010). Um dos objetivos desta nova abordagem é manter o contato do aluno com a programação, levando o estudo para fora da sala de aula, mas sem perder o contato com o professor. Para isso foram utilizadas vídeo-aulas, pois elas são importantes ferramentas que encurtam a distância e promovem a interação entre o estudante e o professor (NUNES et al., 2007).

O artigo está estruturado da seguinte maneira: na sessão dois, a metodologia de ensino-aprendizagem adotada no decorrer da disciplina e alguns dos experimentos práticos usados em sala de aula. A sessão três traz os resultados obtidos e seguida pela sessão de conclusão do artigo.



2 METODOLOGIA

O professor da disciplina IPAE do curso de Engenharia de Mecânica do Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Passo Fundo, preocupando-se em motivar cada vez mais seus alunos, pesquisa novas maneiras de interagir com os mesmos. Nesse sentido, foi adotada uma abordagem de ensino-aprendizagem baseada principalmente na prática, contando com uma maior pró-atividade dos estudantes.

A nova abordagem foi aplicada remodelando-se a disciplina IPAE. Anteriormente a essa abordagem, a disciplina era trabalhada com aulas expositivas-dialogadas com apresentação de alguns exemplos da programação e ao final da aula, lançada uma lista de exercícios, onde na aula seguinte somente alguns eram corrigidos. Em substituição a essa metodologia, a ideia era apresentar o lado prático da programação, promovendo desafios para os alunos já a partir do primeiro dia, com o objetivo de construir e desenvolver algoritmos em sala de aula. Apesar de aumentar o trabalho dos mesmos durante a disciplina, esperava-se que os alunos ingressantes respondessem positivamente e alcançassem um novo patamar de aprendizado em relação aos veteranos.

Para auxiliá-los nesta caminhada, a abordagem adotada foi a de apresentar inicialmente uma aula expositiva-dialogada, com exercícios práticos básicos e evoluir para exercícios mais complexos. Assim, na medida em que as aulas fossem avançando, a robótica educacional era incluída conforme se progredia no conteúdo da disciplina.

Sendo a disciplina anual, a mesma foi dividida em duas partes. A primeira focava no ensino do algoritmo e, para isso, foi adotado o VISUALG, que de acordo com SOUZA (2009), é um aplicativo que fornece aos estudantes que se iniciam nas disciplinas de programação ferramentas para digitar, executar e depurar o pseudocódigo para resolver problemas propostos nas aulas e em exercícios, fornecendo também aos professores vários recursos didáticos para que expliquem como os programas funcionam. Na segunda parte, o foco era o ensino da linguagem C, sendo adotado como livro texto “Fundamentos de Programação de Computadores” de ASCENCIO e CAMPOS, e a IDE CODEBLOCKS para edição e compilação dos algoritmos desenvolvidos nessa linguagem.

As aulas iniciais eram constituídas pela apresentação da lista do dia, por alguns conceitos teóricos necessários para o desenvolvimento da lista em questão e pela sequência de funcionamento do comando a ser utilizado no algoritmo. Desde o início, os algoritmos envolviam o uso dos conceitos utilizados nas aulas anteriores, sempre precedidos de uma vídeo-aula publicada na internet com posterior encaminhamento do link para os alunos. As vídeo-aulas sempre traziam a resolução de um exercício da lista, sempre explicando o mesmo passo-a-passo. As mesmas foram publicadas no canal do professor no YouTube (CARNEIRO,2017), o link para o mesmo era disponibilizado no sistema acadêmico da instituição. A figura 1 apresenta a imagem de uma das vídeo-aulas publicadas neste canal.



Figura 1. Vídeo-aula sobre estruturas de repetição.

The screenshot shows a YouTube video player with a search bar at the top. The video content is a screen recording of the VISUALG 3.0.6.2 software. The main window displays the following code:

```
1 Algoritmo "ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO"
2 //
3 // Professor : ALEXANDER FURTATO CARNEIRO
4 // Descrição : Aqui você descreve o que o programa faz
5 // Autor(a) : Nome do(a) aluno(a)
6 // Data atual : 18/03/2016
7 Var
8 // Seção de Declarações das variáveis
9 i: inteiro
10 tempo_volta: real
11
12 Inicio
13 // Seção de Comandos, procedimento, funções, operadores
14 para i de 0 ate 9 faça
15 escreva("Digite o tempo da volta atual:")
16 leia(tempo_volta)
17 tempo_volta_total <- tempo_volta+
18
19 Fimalgoritmo
```

On the right side of the code editor, there is a table titled 'Áreas das variáveis de memória (Globais e Locais)'. The table has four columns: 'Escopo', 'Nome', 'Tipo', and 'Valor'. Below the table is an 'Área de visualização dos resultados'.

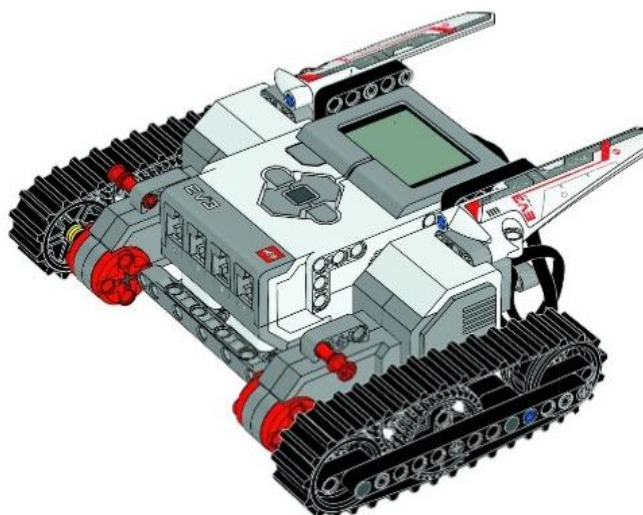
At the bottom of the video player, there are icons for editing, a music note, a play button, an information icon, and a Creative Commons license icon. There are also buttons for 'Analytics' and 'Gerenciador de vídeos'.

Algorithmos - Estruturas de Repetição

Após algumas semanas, em que conceitos de sequência lógica, estrutura de decisão e laços já haviam sido trabalhados, iniciou-se a inclusão da robótica educacional com a montagem de um robô seguidor de linha, como mostra a figura 2.



Figura 2: Robô seguidor de linha. Fonte:



Fonte: http://lego.brickinstructions.com/m/lego_instructions/set/31313/LEGO_MINDSTORMS_EV3

Os alunos foram divididos em dez grupos de três a quatro pessoas por grupo. Após a atividade foi desenvolvido o dia de desafio de robótica, cujo objetivo era montar um robô de livre escolha que fosse capaz de desenvolver um determinado percurso. Essa atividade envolveu as turmas do primeiro, segundo e terceiro ano da engenharia, em que os alunos participantes novamente foram divididos em dez grupos. Cada grupo deveria ter pelo menos um estudante de cada ano, sendo os alunos do primeiro ano os capitães dos grupos. A participação dos alunos do primeiro ano foi muito grande, em torno de 80% dos alunos da turma estavam presentes aliado a isso, nove dos dez grupos conseguiram completar o percurso proposto que é mostrado na figura 3.

Figura 3: Percurso realizado no desafio com os alunos.



Fonte: Arquivo pessoal do autor

Organização

Promoção



No segundo semestre, quando se trabalhou com a linguagem de programação C, foram utilizadas aulas expositivas-dialogadas, resolução de exercícios em aula e realização de lista de exercícios.

As avaliações da disciplina permaneceram do mesmo modo como nos anos anteriores, sendo quatro provas por semestre (duas práticas e duas teóricas), o que possibilitou verificar se o resultado da nova abordagem da disciplina surtiria o efeito esperado com a mesma forma de avaliação.

3 RESULTADOS

Todos os dados apresentados neste artigo foram coletados do resultado final dos anos de 2014, 2015 e 2016. No ano de 2016 estavam matriculados na disciplina 33 alunos do primeiro ano da engenharia mecânica; em 2015 e 2014 foram 37 alunos que cursaram a disciplina. A Tabela 1 apresenta os índices de aprovação, retenção e evasão dos alunos apurados ao final de cada ano letivo.

Tabela 1 – Índices de aprovação, retenção dos alunos e evasão dos alunos.

Período	Aprovação	Retenção	Evasão
2014	43,24%	37,84%	18,92%
2015	37,84%	37,84%	24,32%
2016	57,58%	12,12%	30,30%

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, pode-se observar que a metodologia de ensino aprendizagem focada na prática, vídeo-aula e robótica educacional foi bastante eficiente na redução do índice de reprovação (retenção) no ano de 2016. Comparando-se todo o período utilizado na pesquisa, a metodologia proposta alcançou resultados expressivos na diminuição do índice de retenção da disciplina, pois promoveu uma redução de 37,84% para 12,12%, o que significa um grande avanço na continuação da vida acadêmica destes alunos. Porém, o índice de evasão aumentou, ao contrário do que era esperado. Em relação a isso, não é possível afirmar que a metodologia não foi eficaz ou foi a única responsável por tal índice, pois fatores externos podem ter influenciado na decisão dos alunos de evadir da disciplina, embora também possa ter havido uma parcela de influência da metodologia nesse aspecto. Nesse estudo, não se aprofundou na verificação se os alunos evadiram somente da disciplina ou se desistiram do curso.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho apresentou uma proposta para uma nova metodologia de ensino-aprendizagem adotada para os alunos ingressantes do curso de Engenharia Mecânica do Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Passo Fundo, no ano de 2016. A nova abordagem visa complementar o modelo até então vigente no ensino na disciplina de Informática e Programação aplicada à Engenharia Mecânica, o qual possuía um caráter mais tradicional, baseado em aulas expositivas-dialogadas e na aplicação de lista de exercícios à distância. Essa nova abordagem procura, motivar os estudantes, levando-os a pesquisar e usar recursos disponíveis atualmente, como vídeo-aulas e robótica, despertando um desejo constante por aprender e resolver problemas, o que se constitui como papel fundamental para um engenheiro.

Organização



Promoção





Apesar de haver apenas uma turma para coletar dados e formar conclusões, já que a turma de 2016 foi a primeira em que a metodologia foi aplicada, os resultados de aprovação apresentados mostram-se positivos e promissores. Posteriormente, novas atualizações na metodologia serão aplicadas pela instituição e a coordenação do curso, pois foram recebidas várias sugestões de alunos que já passaram por essa disciplina, a fim de torná-la mais atrativa e melhorar os índices de evasão. Após a aplicação da metodologia nas turmas subsequentes, provavelmente será possível ter uma melhor noção da eficiência da metodologia e de sua continuidade ou não dentro das aulas, assim como realizar melhorias em seu formato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASCENCIO, Ana Fernanda Gomes; CAMPOS, Edilene Aparecida Veneruchi de. Fundamentos da programação de computadores: algoritmos, PASCAL, C/C++ (padrão ANSI) e JAVA. 3. ed. São Paulo, SP: Pearson, 2012. x, 569 p.

CARNEIRO, Alexsander Furtado; Algoritmos - Estruturas de Repetição. YouTube, 10 de julho de 2017. Disponível em < <https://www.youtube.com/watch?v=bUYIQKOI3gY>>. Acesso em 10 de julho de 2017.

GONZÁLEZ, M. J. Integrating digital vídeo resources in teaching elearning engineering courses. Universidad de Burgos, Burgos, Espanha, 2010.

NUNES, T. S. *et al.* A utilização de vídeo-aulas e videoconferências no aprendizado do estudante na educação a distância. VII COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE GESTION UNIVERSITARIA EN AMERICA DEL SUR: Mar del Plata, 2007.

SILVA, Alzira Ferreira da; UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Centro Tecnológico. RoboEduc: uma metodologia de aprendizado com robótica educacional, 2009.133f. il. Tese (Doutorado).

SOUSA, CLÁUDIO MORGADO DE; VisuAlg - Ferramenta de Apoio ao Ensino de Programação. Revista TECCEN, v.2, n.2, p. 1-9, 2009.

STEFANELLO, D. R. *et al.* A CONTRIBUIÇÃO COGNITIVA DA ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA INTERDISCIPLINAR NO CONTEXTO DO ENSINO SUPERIOR. Anais: XIX – Congresso Internacional ABED de Educação à Distância: Salvador, 2013.

TEACHING METHODOLOGY FOR THE PROGRAMMING SUBJECT OF THE MECHANICAL ENGINEERING COURSE

Organização



Promoção





Abstract: *The first year of the Mechanical Engineering course of the Federal Institute of Education, Science and Technology Sul-rio-grandense, campus Passo Fundo, is composed of a series of theoretical subjects, such as calculus, physics, chemistry, computing and Applied Programming to Engineering (IPAE). Although fundamental in the qualification of an engineer, they can become tedious, often discouraging students and increasing course avoidance. With the aim of provide a new approach, with a teaching-learning methodology focused on the use of video-lessons, practice and educational robotics, this article presents an experience applied to students entering the course in 2016 in the subject of Applied Programming to Engineering. The main idea was to provide a class with more focus on solving challenges and motivate the students, thus seeking to increase students' interest in subject. Moreover, it was sought to present fundamental concepts in a slightly faster way, providing practice and helping to reduce evasion and retention rates. The final results demonstrated that the adopted methodology was effective in reducing student retention, although it was not shown to be effective in reducing the dropout rate. However, it can be seen that the proposed methodology can be used in the following years of the course, as a way to make classes more attractive, corroborating in the construction of a more effective teaching and learning process.*

Key-words: *Education, Engineering education, Educational robotics, Video-lessons, Decreased retention.*

Organização



Promoção

