

ENSAIO SOBRE DESENVOLVIMENTO DE PROJETO COLETIVO COMO UMA PROPOSTA PARA O CURRÍCULO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Fábio Edenei Mainginski – edenei@utfpr.edu.br

Departamento Acadêmico de Mecânica

Marcelo Vasconcelos de Carvalho – mvcarvalho@utfpr.edu.br

Departamento Acadêmico de Mecânica

Adriane de Lima Penteado – adriane.penteado@gmail.com

Departamento de Educação

Luis Mauricio Martins de Resende – lmresende@utfpr.edu.br

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná,

Avenida Monteiro Lobato, KM 04

84016-210 – Ponta Grossa – PR

Resumo: *Este trabalho tem como tema de investigação a Metodologia de Projetos com ênfase ao desenvolvimento de Projeto Integrador no curso de Engenharia Mecânica. O estudo se justifica por sua atualidade e relevância em termos de dialogar com as possibilidades de permitir a aquisição de habilidades e competências esperadas pelo mundo do trabalho e com os processos de internacionalização com os quais a universidade se relaciona. O problema que orienta a reflexão procura elucidar a seguinte questão: O Projeto Integrador possibilita que os estudantes tenham vivência prática, com construção coletiva e colaborativa de soluções para situações problemas, com base nos conhecimentos teóricos obtidos no decorrer do curso? O objetivo do trabalho é, portanto, desenvolver um Projeto Integrador como possibilidade de vivência prática, com construção coletiva e colaborativa de soluções para situações problemas, organizado com base nos conhecimentos teóricos obtidos no decorrer do curso de Engenharia Mecânica. A análise apoia-se no estudo das metodologias de ensino, em diálogo com argumentos do campo das políticas e diretrizes da educação superior. O enquadramento teórico da pesquisa situa-se na abordagem qualitativa. Entre os principais resultados da investigação, que está em andamento, pode ser citado que ao se tornar protagonista de sua aprendizagem, o futuro engenheiro mecânico poderá exercer sua profissão de forma complexa, competente e inovadora, pois os conhecimentos deixaram de ser isolados e foram organizados em perspectiva interdisciplinar.*

Palavras-chave: Currículo. Engenharia Mecânica. Projeto Integrador

1 INTRODUÇÃO

Entre os desafios que o estudante universitário enfrenta na atualidade está o rompimento com a visão linear e disciplinar dos conhecimentos acadêmicos. Neste sentido cabe ao corpo docente planejar atividades didáticas que concedam um viés interdisciplinar à aprendizagem.

No entanto, se a matriz curricular e a proposta pedagógica do curso forem rígidas, cabem poucos espaços para a flexibilização curricular.

As discussões sobre as necessidades de medidas inovadoras nas aulas da educação superior têm ocorrido nas diretrizes curriculares, nos fóruns acadêmicos e dos conselhos de classe e nos processos de internacionalização marcados pelos acordos de intercâmbio de docentes e estudantes. Porém nas práticas cotidianas as iniciativas ainda demoram a acontecer e, um dos motivos é a insegurança com os resultados de metodologias inovadoras. O que se pretende, então, com este trabalho é responder à investigação: O Projeto Integrador possibilita que os estudantes tenham vivência prática, com construção coletiva e colaborativa de soluções para situações problemas, com base nos conhecimentos teóricos obtidos no decorrer do curso?

O objetivo estabelecido para o trabalho é o de desenvolver um Projeto Integrador como possibilidade de vivência prática, com construção coletiva e colaborativa de soluções para situações problemas, organizado com base nos conhecimentos teóricos obtidos no decorrer do curso de Engenharia Mecânica.

A análise da questão proposta se apoia no campo das metodologias de ensino, em diálogo com argumentos do campo das políticas e diretrizes da educação superior.

O enquadramento teórico da pesquisa situa-se na abordagem qualitativa, que, segundo Lüdke e André “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. [...]supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de através do trabalho intensivo de campo”. (LÜDKE, ANDRÉ, p. 28, 1996).

Entre os principais resultados da investigação, que está sendo desenvolvida, tem-se a intenção de que ao se tornar protagonista de sua aprendizagem, o futuro engenheiro mecânico poderá exercer sua profissão de forma complexa, competente e inovadora, pois os conhecimentos deixaram de ser isolados e foram organizados em perspectiva interdisciplinar.

Além desta seção introdutória o trabalho está dividido em mais quatro seções: a segunda seção aborda a discussão que envolve a alteração curricular da disciplina no curso; a terceira seção apresenta a disciplina Projeto Integrador Engenharia Mecânica 1, a quarta seção traz as considerações finais.

2 PREMISSAS DA ALTERAÇÃO CURRICULAR COM VISTAS À METODOLOGIA INOVADORA

A educação superior preocupada com um projeto humano e de sociedade não tem início no interior dos muros universitários, uma vez que ela deve manter “inter-relações econômicas, políticas, de segurança, culturais e pessoais entre os indivíduos, os países e os povos, dos mais próximos aos mais distantes lugares do planeta. (GIMENO SACRISTÁN, 2007, p. 17). Para acompanhar as tendências internacionais, as orientações e determinações emanadas das diretrizes curriculares nacionais se faz necessária revisão dos currículos e das metodologias dos cursos.

2.1 Políticas e diretrizes da educação superior

Os cursos de engenharia mecânica seguem as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia, instituídas pela Resolução CNE/CES 11, de março de 2002, que no Art. 3º apresenta como perfil do formando egresso/profissional, o engenheiro: “com formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capacitado a absorver e desenvolver novas tecnologias, estimulando a sua atuação crítica e criativa na identificação e resolução de

problemas, considerando seus aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais, com visão ética e humanística, em atendimento às demandas da sociedade” (BRASIL, 2002).

As Diretrizes Curriculares para os Cursos de Graduação Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), instituídas pela Resolução COGEP nº 102/2017 determinam em seu Art. 3.º “Os Cursos de Graduação da UTFPR deverão incentivar, difundir e ampliar a interdisciplinaridade, processo de integração recíproca e capaz de ultrapassar as fronteiras das diferentes áreas do conhecimento, no intuito de promover a integração destas ao longo do curso”. (UTFPR, 2017).

Sobre a organização dos cursos de graduação da UTFPR há ainda a determinação de que eles sejam planejados para que possam, segundo o Art. 5.º: “permitir a flexibilidade curricular (modularização; ênfase; habilitação; enriquecimento curricular, realização de componentes curriculares em outros semestres, dentre outros), possibilitando ao aluno formação em áreas afins e/ou correlatas desde que estas contribuam para o perfil do egresso”. (UTFPR, 2017).

As abordagens que revisitam o olhar para os currículos dos cursos de engenharia e sugerem, a partir das determinações legais, que o ensino seja interdisciplinar, cooperativo e integrado justifica-se pela vertente de estudos, na qual: “[...]o aprendizado só se consolida se o estudante desempenhar um papel ativo de construir o seu próprio conhecimento e experiência, com orientação e participação do professor”. (DIAS, 2009, p.256)..

2.2 Metodologias de Ensino

Na Declaração Mundial sobre Educação Superior no Século XXI, de 1998, é proclamado que “os docentes devem estar ocupados sobretudo em ensinar seus estudantes a aprender e a tomar iniciativas, ao invés de serem unicamente fontes de conhecimento”. (UNESCO, 1998). Dessa forma, a orientação e condução de atividades ganha lugar da aula expositiva, na qual o docente é a figura central e protagonista do processo. O novo paradigma de educação requer “uma reforma profunda e mudança de suas políticas de acesso de modo a incluir categorias cada vez mais diversificadas de pessoas, e de novos conteúdos, métodos, práticas e meios de difusão do conhecimento, baseados, por sua vez, em novos tipos de vínculos e parcerias com a comunidade e com os mais amplos setores da sociedade”. (UNESCO, 1998).

Ao se falar em novo paradigma convivemos com estratégias e técnicas metodológicas não tão novas, mas que ainda não fazem parte da rotina do saber universitário, que tem adotado práticas conservadoras de exposição do conhecimento e memorização. No entanto,

a evolução do processo de inovação comporta, por um lado, assumir por parte de todo o professorado os aspectos básicos da inovação e, por outro, sua implantação efetiva nas salas de aula. Mas, além disso não se pode perder de vista que se trata de um processo de inovação aberto que, a partir de uma necessidade inicial, vai sofrendo modificações”. (MONTSERRAT VENTURA, 1998, p.28).

A resistência de adoção de processos inovadores no ensino tem como uma das principais causas o desconhecimento da utilização de tais mecanismos e do que esperar de seus resultados. Esse caminho já está a mais tempo sendo percorrido por países que foram levados em conjunto a enfrentar mudanças em relação às políticas ligadas ao ensino superior, como por exemplo, a Declaração de Bolonha. “A preocupação com a mobilidade, a competitividade, características do Processo de Bolonha, não se coloca, portanto, como centralidade das discussões no contexto brasileiro porque grande parte dos jovens ainda são excluídos da educação superior pública do país. ” (ALMEIDA, FÁVERO, TONIETO, 2015, p.243).

Dessa forma, as medidas de inovação curricular adotadas ocorrem a partir da compreensão de que “[...] a cooperação entre aprendizes promoverá melhores resultados de aprendizagem quando se trata de incentivar uma aprendizagem construtiva ou reflexiva entre os alunos, a partir de situações de aprendizagem concebidas como problemas”. (POZO, 2002, p.258).

A metodologia de projetos pretende, segundo Masetto (2003, p.106):

criar condições para que o aluno aprenda a propor o encaminhamento e desenvolvimento de determinada situação, partindo de uma análise diagnóstica, indicando os objetivos a serem atingidos (situação ideal futura), as etapas de realização do projeto, e para cada uma delas estabelecendo metas parciais, tempo, participantes, ações, responsabilidades, recursos, estratégias, organizando um sistema de acompanhamento de avaliação e feedback, de tal forma que a realização e integração das várias etapas apresentem o projeto concluído. (MASETTO, 2003, p. 106)

Outro aspecto que deve ser considerado no trabalho da metodologia de projetos é que ele possibilita ao estudante, segundo Masetto (2003, p.106): “relacionar a teoria com a prática, relacionar as teorias entre si encaminhando para uma atitude interdisciplinar e para um exercício de integração dos conhecimentos de diferentes áreas”. (MASETTO, 2003, p. 106). Para o autor, ainda, “desenvolver atitude prospectiva e habilidade de planejamento diante de uma situação também faz parte dos objetivos. Trata-se de uma estratégia de lato alcance no que diz respeito às aprendizagens profissionais. (MASETTO, 2003, p. 106).

Na próxima seção está descrito o projeto integrado do curso de Engenharia Mecânica, que integra quatro disciplinas, propiciando, dessa forma uma experiência integrativa de conhecimento e de interdisciplinaridade, condizente com a realidade profissional e de internacionalização.

3 PROJETO INTEGRADOR ENGENHARIA MECÂNICA 1

No cenário que requer inovação metodológica, foi proposta a inclusão da disciplina Projeto Integrador Engenharia Mecânica 1, como optativa na matriz curricular do curso Engenharia Mecânica do câmpus Ponta Grossa da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Para compor essa disciplina foi utilizado um modelo, com projeto integrador interdisciplinar, que estimulasse as interações entre os estudantes e as construções coletivas, por meio de um ambiente e rotinas de estudo, criando, dessa maneira, situações e oportunidades com vistas a proporcionar a construção do conhecimento técnico e também não técnico, bem como competências pessoais e interpessoais.

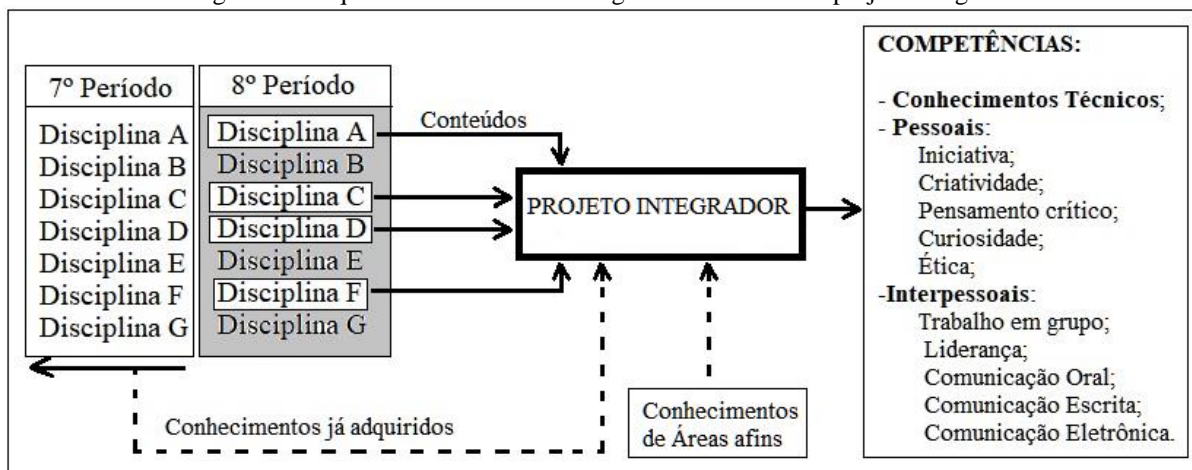
Para compor o Projeto Integrador, um grupo de quatro “disciplinas-base” foi escolhido, para dar suporte ao conteúdo envolvido nas etapas do projeto. Originalmente essas disciplinas são ofertadas no 8º semestre do curso, a saber: - Máquinas Térmicas, Projeto de Máquinas, Comando Numérico Computadorizado e Planejamento de Manutenção Mecânica.

Para este ensaio foram selecionados estudantes que já tivessem concluído o 7º período do curso de Engenharia Mecânica, sem restrições e dependências em disciplinas anteriores.

A carga-horária para este projeto ficou estabelecida em 180 horas (sendo 45 horas presenciais e 135 horas não presenciais) ou 12 horas/semana (3 horas/semana presenciais e 9 horas/semana não presenciais).

A Figura 1 mostra um esquema em que o Projeto Integrador é usado como direcionador dos conteúdos curriculares (técnicos e/ou científicos), e as situações-problema motivadas pela idealização e construção do projeto orientando o aprendizado conforme ocorre a realização do projeto e construção do protótipo proposto.

Figura 1 – Esquema mostrando a visão geral relacionada ao projeto integrador



Fonte: Autoria própria (2018)

A proposta atende ainda ao que Gimeno Sacristán (2007) define como um dos princípios pela qualidade da educação na universidade, no qual “a aprendizagem é de melhor qualidade quando é capacitadora de pessoas, quando lhes dota de ferramentas que poderão utilizar em diferentes situações”. [...] Deve-se, dessa forma, procurar “que na atividade de aprender estimule-se a cooperação do trabalho em grupo”. (GIMENO SACRISTÁN, 2007, p.185).

3.1 Descrição da disciplina Projeto integrador Engenharia Mecânica 1

Para este ensaio de desenvolvimento de projeto integrador, os estudantes foram orientados a desenvolver, desde a concepção até a validação prática de um protótipo composto por uma máquina térmica (baseada em geração de vapor) acoplada a um mecanismo de biela-manivela.

Desta forma, sob a orientação constante de um professor-tutor, foi desenvolvido o projeto com o acompanhamento de outros três professores relacionados às áreas das “disciplinas-base”. Estes professores das “disciplinas-base” participaram com orientações, esclarecimentos de dúvidas, supervisão durante as práticas de execução e montagem e nas avaliações das atividades. O professor que atuou como tutor também atuou em uma das “disciplinas-base”.

Os estudantes seguiram uma programação semanal de entregas de atividades, elaborada em conjunto com o professor-tutor, sendo avaliados:

- i) durante o semestre: por planejamento, desenvolvimento, controle e ações (ajustes) em relação ao projeto, visando a entrega final.
- ii) ao final do semestre: por entrega de relatório final e defesa oral para uma banca de professores sobre o projeto e sobre o conhecimento adquirido em cada área técnica relacionada ao projeto.
- iii) e ainda, sendo necessário, por avaliação teórica versada sobre os conteúdos técnicos para recuperar algum eventual déficit de nota ou de conteúdo.

Como os estudantes foram selecionados para participar deste ensaio de projeto, o grupo ficou restrito a cinco estudantes. E assim, o grupo se reuniu e eles mesmos definiram normas de conduta dos seus membros, que consistiram em compromissos éticos e de distribuição de trabalho para que atuassem de forma autônoma, com responsabilidade sobre as decisões tomadas.

Com isto, teve-se como resultado um ambiente propício para: - o desenvolvimento de competências pessoais e interpessoais nos estudantes; - melhorar motivação dos estudantes; - a integração de diferentes áreas de conhecimento e; - o aperfeiçoamento técnico dos envolvidos, tanto estudantes quanto professores.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste ensaio foi o desenvolvimento de um projeto integrador como possibilidade e alternativa de vivência prática, com construção coletiva e colaborativa de soluções para situações problemas, organizado com base nos conhecimentos teóricos obtidos no decorrer do curso de Engenharia Mecânica. Com ele, verificou-se, portanto, que, dentro do proposto, de um modo geral, os estudantes entenderam a importância da realização do projeto para sua formação profissional, pois a prática propicia o desenvolvimento de competências pessoais e interpessoais, além do conhecimento técnico-científico. Normalmente, essas competências estão relacionadas ao trabalho em equipe, como: a liderança no momento do gerenciamento de conflitos, a realização de tarefas em prazos determinados, a tomada de decisão de forma ética para não atrapalhar o desenvolvimento do projeto, a capacidade de comunicação oral, escrita e eletrônica, dentre outras de cunho pessoal, como: iniciativa, criatividade.

Entre os principais resultados da investigação, que está em andamento, pode ser citado que ao se tornar protagonista de sua aprendizagem, o futuro engenheiro poderá exercer sua profissão de forma complexa, competente e inovadora, pois os conhecimentos deixaram de ser isolados e foram organizados em perspectiva interdisciplinar.

Por outro lado, algumas dificuldades aparecem quando se trata de modificar estruturas já consolidadas e não é diferente com a implementação de um método de ensino-aprendizagem.

No entanto, as reflexões e sugestões que decorrem de um trabalho como esse tendem a direcionar os próximos trabalhos e outras tentativas de serão realizadas de maneira a tornar mais estimulantes e proveitosas as experiências com a execução dos projetos integradores e propiciar um maior envolvimento tanto de estudantes quanto de professores

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de; FÁVERO, Altair Alberto; TONIETO, Carina. A expansão da educação superior no Brasil sob a influência da Declaração de Bolonha. In: ALMEIDA, Maria de Lourdes Pinto de; FÁVERO, Altair Alberto; CATANI, Afrânio Mendes (org.). O espaço europeu de educação superior (EEES) para além da Europa: apontamentos e discussões sobre o chamado Processo de Bolonha e suas influências. Curitiba: Ed. CRV, 2015. p. 229-250.

BRASIL. Parecer CNE/ CES nº 11, de 11 de março de 2002. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Diário Oficial da União. Brasília: Imprensa Nacional da Casa Civil da Presidência da República, 09/04/2002.

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE O ENSINO SUPERIOR. 1998, Paris, França. Tendências de Educação Superior para o Século XXI/ UNESCO. Brasília: UNESCO/CRUB, 1999.

DIAS, Lilian Martins da. O currículo dos cursos de Engenharia Mecânica em dois momentos: Conservador ou inovador? Outras possibilidades de avaliação. Revista Meta Avaliação. Rio de Janeiro, v.1, n.2, p. 249-220, 2009.

GIMENO SACRISTÁN, José. A educação que ainda é possível: ensaios sobre uma cultura para a educação. Porto Alegre: Artmed, 2007.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MASETTO, Marcos Tarciso. Competência pedagógica do professor universitário. São Paulo: Summus, 2003.

MONTSERRAT VENTURA, Fernando Hernández. A organização do currículo por projeto de trabalho: o conhecimento é um caleidoscópio. 5 ed. Porto Alegre: Artemed, 1998.

POZO, Juan Ignacio. Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem. Porto Alegre: Artemed, 2002.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ. Parecer COGEP nº 102, de 10 de agosto de 2017. Estabelece as Diretrizes Curriculares para os Curso de Graduação da UTFPR. Disponível em: <http://portal.utfpr.edu.br/documentos/graduacao-e-educacao-profissional/prograd/legislacao/cursos-de-graduacao/diretrizes-curriculares-para-cursos-de-graduacao-da-utfpr/view> . Acesso em: 16 abr 2018.

INSTRUCTIONS FOR PREPARATION AND SUBMISSION OF WORKS TO THE SCIENTIFIC COMMITTEE OF XLVI BRAZILIAN CONGRESS OF ENGINEERING EDUCATION

Abstract: *This paper has as its research theme the Project Methodology with emphasis on the development of Integrator Project in the Mechanical Engineering course. The study is justified by its actuality and relevance in terms of dialogue with the possibilities of allowing the acquisition of skills and competences expected by the world of work, as well as the processes of internationalization with which the university relates. The problem that guides the reflection seeks to elucidate the following question: Does the Integrator Project enable students to have a practical experience, with collective and collaborative construction of solutions to problem situations, based on the theoretical knowledge obtained during the course? The objective is, therefore, to show the development of an Integrator Project as a possibility of practical experience, with collective and collaborative construction of solutions to problems situations, organized based on the theoretical knowledge obtained during the course of Mechanical Engineering. The analysis is based on the study of teaching methodologies, in dialogue with arguments from the field of policies and guidelines of higher education. The theoretical framework of the research is in the qualitative approach. The main results of the research, which is under way, it can be mentioned that by becoming a protagonist of his learning, the future mechanical engineer can practice his profession in a complex, competent and innovative way, since the knowledge is no longer isolated but now is organized in an interdisciplinary perspective.*

Key-words: *Curriculum, Mechanical Engineering. Integrator Project.*