APRENDIZAGEM BASEADA NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS INTEGRADORES NO CICLO BÁSICO DO CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA

Moisés Luiz Parucker – moises.parucker@catolicasc.org.br
Centro Universitário Católica de Santa Catarina
Rua Visconde de Taunay, 427
89201-420 – Joinville – Santa Catarina

Resumo: *A formação de profissionais qualificados em todas as áreas do conhecimento tem exigido das universidades e de seus professores novas metodologias notadamente inovadoras e pautadas nas condições objetivas do mundo de trabalho e do entorno concreto nos quais a formação ocorre. Nesta perspectiva, o curso de Engenharia Mecânica da Católica de Santa Cataria apresenta um estudo de caso de projetos integradores desenvolvidos no núcleo básico da engenharia, de forma a promover a interdisciplinaridade e contextualização entre as disciplinas do curso. A aplicação de projetos proporciona ao estudante a compreensão das relações estabelecidas em seu entorno e em um contexto social mais amplo, posicionando-se de forma crítica e propondo ações criativas e sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida. A prática do projeto integrador favorece a construção de competências a partir da realização do trabalho em equipe, da pesquisa sistematizada, do envolvimento do corpo docente, das habilidades de comunicação oral e escrita, possibilitando uma melhor compreensão dos conteúdos vivenciados em sala de aula. Conforme relato dos estudantes e docentes, o projeto integrador constatou-se ser uma ferramenta essencial para a aprendizagem contextualizada do educando.*

Palavras-chave: *Engenharia Mecânica, Projeto Integrador, Interdisciplinaridade, Contextualização.*

1. INTRODUÇÃO

É preciso formar engenheiros que saibam lidar de forma estratégica com a complexidade representada pela conjugação dos aspectos técnico, gerencial, econômico, social e ambiental, com foco no empreendedorismo e na inovação (FORMIGA, 2010).

Atualmente é fato que a maioria dos engenheiros graduados não satisfaz o mercado de trabalho, que exige, além de boa formação técnica, habilidades complementares, como liderança, empreendedorismo, capacidade de comunicação oral e escrita, trabalho em equipe, etc.

De uma maneira geral, o modelo organizacional dos cursos de engenharia não sofreu grandes alterações ao longo dos séculos e as mudanças que têm ocorrido nos cursos privilegiam a adequação de conteúdos, o que não altera aquela concepção original a qual foram criados, dissociados muitas vezes da realidade que os circundam.

De outro lado, verificaram-se grandes mudanças em todos os setores de aplicação da Engenharia nestes últimos dois séculos. Para acompanhar essas mudanças não basta mais saber, é necessário saber o que fazer com o que se aprende nos cursos. O perfil profissional tem sofrido alterações, superando a condição anterior de um profissional expert em cálculos, construtor ou solucionador de problemas, para um profissional cidadão, com habilidades, competências e atributos que o tornem capaz de atender as exigências atuais, como um projetista de soluções de problemas multidisciplinares e complexos (Instituto Euvaldo Lodi, 2006).

Neste sentido, este trabalho apresenta um estudo de caso aplicado ao curso de Engenharia Mecânica durante as três primeiras fases do curso (núcleo básico) utilizando-se da metodologia de situações-problemas com abordagem para o desenvolvimento de projeto integrador.

2. O PROJETO E A INTEGRAÇÃO DOS CONHECIMENTOS

O projeto apresenta uma perspectiva interdisciplinar no tocante à formação de futuros engenheiros, em relação ao tema devidamente problematizado e adequado à matriz curricular. Essa é uma característica importante na medida em que pesquisas sobre perfis profissionais indicam claramente a necessidade das escolas de engenharia promoverem habilidades (trabalho em grupo, comunicação oral e escrita e resolução de problemas) e atitudes (ética, responsabilidade profissional e social, adaptabilidade e disposição para a aprendizagem contínua e autônoma), além de garantirem uma base conceitual sólida aos estudantes, sem sobrecarregar ou estender seus currículos.

Os projetos integradores têm por objetivo integrar, agregar, associar, juntar os conhecimentos nas áreas específicas dos cursos e a prática profissional, promovendo o desenvolvimento de competências, ou seja, a capacidade pessoal de mobilizar, articular e colocar em ação conhecimentos, habilidades, atitudes e valores necessários para o desempenho eficiente e eficaz de atividades requeridas pela natureza do trabalho e pelo desenvolvimento tecnológico. Em termos mais pedagógicos, “a competência é a capacidade de mobilizar (identificar, combinar e utilizar) um conjunto de saberes, saberes-fazer e de saberes-ser para resolver um conjunto de situações problema (e não simples aplicações)” (DE KETELE & ROEGIERS, 2008).

No curso de engenharia mecânica, a integração de conhecimentos ocorre por meio das disciplinas do semestre letivo do curso. O projeto integrador consiste de uma sequência de ciclos de trabalho com problemas, iniciando-se com o desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Neste projeto é realizada a apresentação do problema o qual é analisado e definido pelos estudantes em grupos (1º Passo), que após a orientação dos docentes, levantam hipóteses a respeito de suas causas (2º Passo). No 3º Passo, os estudantes avaliam a propriedade das hipóteses levantadas, confrontando-as com os dados encontrados nos problemas, e tentam solucioná-lo com seus conhecimentos prévios, discutindo-a com os docentes. Este passo também é uma oportunidade para que os estudantes evidenciem seus conceitos deficientes e equivocados sobre o assunto em questão, que podem ser subsequentemente retificados pelos docentes. Neste momento, os estudantes levantam os pontos ou questões de aprendizagem (conceitos, teorias, etc.) necessárias para solucioná-lo (4º Passo) e planejam o trabalho do grupo (5º Passo). De acordo com seu plano de trabalho coletivo, os estudantes buscam os conceitos e informações de forma autônoma (6º Passo) e compartilham-nas em encontros durante as aulas (7º Passo), aplicando os conhecimentos desenvolvidos na resolução do problema tantas vezes quanto forem necessárias, até atingirem uma solução que o grupo considere satisfatória (8º Passo). A fase final do ciclo de solução do

problema resulta na produção de algo concreto (artigo científico), cujos resultados são apresentados de forma pública por meio de um fórum diante de uma banca composta pelos docentes do período letivo considerado (9º Passo). Fechando o ciclo, os estudantes também avaliam o processo, seu produto, o trabalho em grupo, seu próprio desempenho e o dos demais integrantes do grupo (10º Passo) (RIBEIRO, 2008).

2.1 Um estudo de caso

O projeto integrador visa problematizar temas de fundamental importância na área do curso, como forma de contextualizar o ambiente real de trabalho, articular e interdisciplinaridade, indo em direção à transdisciplinaridade (SANTOS & BARROS, 2012).

Para o desenvolvimento da metodologia por meio de projetos integradores, desenvolveu-se o trabalho com turmas de 1ª., 2ª. e 3ª. fase do curso de Engenharia Mecânica, cujas fases constituem o núcleo de conteúdos básicos da engenharia definidas pelas diretrizes curriculares para os cursos de graduação em engenharia. Neste núcleo estão inseridas disciplinas como Metodologia Científica, Cálculo, Álgebra Linear e Geometria Analítica, Informática, Desenho, Física, Comunicação e Expressão, Gestão Ambiental, Química, entre outras. Como estas disciplinas estão concentradas nas primeiras fases do curso e concentram muitos conteúdos relacionados a matemática, o estudante tem dificuldade de entender o contexto de sua aplicação na vida profissional. Aliado a isto, os currículos dos cursos de engenharia ainda são muito tradicionais e conteudistas, apresentando uma dissociação dos conhecimentos trabalhados em diferentes disciplinas de uma matriz curricular.

As diretrizes curriculares não contemplam uma proposta de atuação pedagógica através da utilização de estratégias interdisciplinares e neste sentido, a utilização de alguma ferramenta pedagógica que dinamize o currículo e fortaleça a formação do educando é necessária, como por exemplo, o projeto integrador.

O desenvolvimento do projeto integrador parte de uma situação-problema da área de conhecimento do curso. A partir da questão de pesquisa, inicia-se o desenvolvimento de projeto de pesquisa de forma a planejar as atividades que serão desenvolvidas. A execução destas atividades são detalhadas por meio de artigo científico que é apresentado na forma oral, no qual o grupo de estudante é arguido em relação aos resultados obtidos. Portanto, as etapas que antecedem o trabalho com os estudantes acontecem com o grupo de docentes por meio da discussão de temas para o projeto, planejamento do trabalho e atribuições das responsabilidades de cada docente na implementação e avaliação processual do projeto. A partir de então, o planejamento do projeto integrador é discutido com o grupo de estudantes durante a primeira semana do semestre onde são formadas equipes para dar inicio as atividades.

Para as turmas da 1ª. fase, o tema central foi um conteúdo de álgebra: resolução de sistemas lineares. Os estudantes desenvolveram um modelo matemático e a partir de então realizaram a codificação de um sistema, testando-o para buscar a solução do problema por meio do desenvolvimento de um programa de simulação, ou seja, um modelo computacional, de forma a correlacionar os resultados com um modelo experimental.

As Tabelas 1 e 2 apresentam a situação-problema proposta e as disciplinas constituintes da 1ª. fase do curso com as atividades propostas para o projeto.

Tabela 1- Projeto integrador da 1ª. fase do curso de engenharia mecânica.

Tema	Situação-Problema
Determinação de temperatura em placas bidimensionais	Em vários processos industriais é necessário garantir a distribuição adequada de temperatura, o que torna necessário o estudo detalhado da condução de calor nestes processos. Para contextualizar esta situação, é utilizada de forma didática uma placa de geometria bidimensional simples para avaliar a condução de calor. Neste sentido, a situação problema abordada será: como simular a distribuição térmica em placas metálicas bidimensionais de forma prática e eficiente?

Tabela 2 – Conjunto de disciplinas da 1ª. fase do curso.

Disciplina	Atividade
Introdução à Engenharia Objetivo da disciplina: apresentar o perfil do engenheiro e as competências necessárias para exercer a profissão.	Apresentação do problema a ser solucionado e da importância da resolução de sistemas lineares para a Engenharia. Acompanhamento das atividades do projeto integrador.
Cálculo Diferencial e Integral I Objetivo da disciplina: apresentar as ferramentas para compreensão dos fenômenos físicos, químicos e para a engenharia de uma forma geral.	Modelamento matemático relacionado à situação-problema. Orientação para a determinação das equações que compõem os sistemas lineares a serem resolvidos.
Álgebra Linear e Geometria Analítica I Objetivo da disciplina : aplicar conhecimentos da área de formação fundamentando a teoria relacionada à resolução de sistemas lineares.	Modelamento matemático relacionado à situação-problema. Orientação para a determinação das equações que compõem os sistemas lineares a serem resolvidos.
Programação para Engenharia Objetivo da disciplina: desenvolver programa de simulação da situação-problema.	Análise do sistema para o problema proposto. Codificação do sistema baseado na análise. Verificação e teste do sistema.
Comunicação e Expressão Objetivo da disciplina: desenvolver a habilidade de se comunicar eficientemente de forma escrita, oral e gráfica.	Questões gramaticais voltadas à construção do gênero 'artigo científico'. Questões de oratória.
Metodologia de Pesquisa Objetivo da disciplina: construção de um projeto de pesquisa e o desenvolvimento de um artigo técnico-científico, analisando e interpretando dados, planejando e orientando a pesquisa.	Projeto de Pesquisa: Problematização e Questão de Pesquisa, Justificativa, Objetivos, Metodologia, Revisão da Literatura, Cronograma e Referências. Artigo Científico: Título, Credenciais dos Autores, Resumo + Palavras-chave, Introdução, Desenvolvimento (títulos e subtítulos), Procedimento Experimental, Resultado e Discussão, Considerações Finais, Abstract + Key words e Referências.

A escolha da situação problema partiu da área de Ciências Térmicas e Eficiência Energética do curso, de forma a contextualizar uma das grandes áreas de Engenharia

Mecânica. A situação problema abordada foi a "determinação de temperatura em placas bidimensionais".

Como forma de apresentar a área, foi realizada a abordagem do assunto por meio da disciplina de Introdução à Engenharia dando importância dos conhecimentos de ciências térmicas em vários processos produtivos, como por exemplo, em fornos industriais, trocadores de calor, sistema de aquecimento/resfriamento de moldes de injeção, tratamentos térmicos, etc. e a necessidade de garantir nestes processos a distribuição adequada de temperatura, o que torna necessário o estudo detalhado da condução de calor. Diante do problema, a abordagem realizada aos estudantes foi de como seria possível garantir a distribuição adequada de temperatura em um determinado processo industrial.

Para contextualizar esta situação, foi utilizada de forma didática, uma placa de geometria bidimensional simples para avaliar a condução de calor por meio de um método matemático (desenvolvimento de equações), computacional (desenvolvimento do algoritmo) e experimental (prática em laboratório) para correlacionar e validar os resultados obtidos. A questão de pesquisa, portanto, foi de como simular a distribuição térmica em placas metálicas bidimensionais de forma prática e eficiente.

Para as turmas de 2ª. fase, as Tabelas 3 e 4 apresentam a situação-problema proposta e as disciplinas constituintes da 2ª. fase do curso com as atividades propostas para o projeto.

Tabela 3- Projeto integrador da 2ª. fase do curso de engenharia mecânica.

Tema	Situação-Problema
Engenharia de Embarcações	Construção de embarcação (miniatura) com sistema de propulsão e fonte auxiliar de energia alternativa. As condições para a construção do modelo são: sólido de revolução (simetria): 20x20x40 cm. O modelo deve ser constituído pela combinação de dois sólidos de revolução (interno e externo, envolvendo hipérbole, parábola, elipse e reta), que serão construídos a partir de algumas curvas características, descritas por funções matemáticas específicas. Toda a sua geometria deve estar contida dentro de um paralelepípedo imaginário de 20x20x40 cm. O modelo deve apresentar um plano vertical de simetria ao longo do eixo longitudinal. O sistema de propulsão principal deve ser de natureza eletroquímica. A embarcação deve ser capaz de transportar uma carga de 1 Kg em compartimento alojado na proa ou na popa, por uma trajetória retilínea de 200 cm.

Tabela 4 – Conjunto de disciplinas da 2ª. fase do curso.

Disciplina	Atividade
Sociologia Objetivo da disciplina: proporcionar informações sobre processos e abordagens sociológicas voltadas para a gestão, assim como sua utilização e aplicação, de acordo com as necessidades sociais e a evolução das empresas.	Análise do impacto do desenvolvimento de novos projetos nas relações dos grupos e a reação evolutiva da sociedade desde a revolução industrial frente às novas tecnologias.
Desenho Técnico Objetivo da disciplina: capacitar os alunos a interpretar e representar objetos tridimensionais em planos.	Realizar esboço do perfil da embarcação.

Química Tecnológica Objetivo da disciplina: embasar à interpretação dos processos químicos que ocorrem nos processos que utilizam vários tipos de materiais e substâncias, desde sólidos, líquidos e gases, pois estes estão presentes no cotidiano profissional de engenheiros.	Desenvolver pilha e fonte de energia alternativa auxiliar.
Cálculo Diferencial e Integral II Objetivo da disciplina: desenvolver a capacidade de analisar problemas de matemática de uma maneira lógica, aplicando alguns princípios básicos, tendo como ferramentas tópicos de Cálculo Integral.	Calcular volume de um sólido de revolução usando integrais
Álgebra Linear e Geometria Analítica II Objetivo da disciplina: desenvolver habilidades algébricas e geométricas para identificar e reconhecer as equações representativas de Tabelas geométricas.	Apresentar os conteúdos que envolvem as equações analíticas da reta, elipse, hipérbole e parábola. Essas equações serão utilizadas para formar o sólido de revolução resultará a geometria do casco da embarcação.
Física I Objetivo da disciplina: identificar e entender a descrição de fenômenos naturais através da aplicação de modelos matemáticos, conceitos e grandezas físicas. Compreender e utilizar esta metodologia no estudo da mecânica básica, abordados dentro das perspectivas da cinemática e da dinâmica do ponto material (movimento de translação) e de corpos rígidos (translação e rotação).	Verificar e calcular as condições para o estabelecimento do equilíbrio mecânico vertical e rotacional da embarcação (equilíbrio de forças, força de empuxo, centro de gravidade). Realizar levantamento experimental das funções horárias do movimento, velocidade e aceleração (cinemática). Estudar sistema mecânico não conservativo (dinâmica e energia).

Para as turmas de 3ª. fase, a Tabelas 5 apresenta a situação-problema proposta envolvendo o desenvolvimento de uma turbina eólica. A Tabela 6 apresenta as disciplinas constituintes da 3ª. fase do curso com as atividades propostas para o projeto.

Tabela 5- Projeto integrador da 3ª. fase do curso de engenharia mecânica.

Tema	Situação-Problema
Energia eólica: desenvolvimento de turbina e gerador eólico	O desenvolvimento tecnológico humano sempre foi precedido por disponibilidade de energia. Hoje, quando muito se fala em energia e sua necessidade, com a demanda crescendo em ordem maior que a tecnológica, também apresenta-se a necessidade da sustentabilidade, o uso de fontes renováveis de energia, o não impacto ambiental e social dos meios de produção dessa energia tão necessária a evolução tecnológica humana. A energia eólica é uma das alternativas apresentadas que preenchem estes requisitos. Com o crescimento deste setor e as condições regionais favoráveis a este segmento, torna-se um tema de estudo necessário para profissionais que irão atuar em um mercado de trabalho que tanto se compõe deste setor, como faz uso da energia por este produzida.

Tabela 6 – Conjunto de disciplinas da 3ª. fase do curso.

Disciplina	Atividade
Cálculo Diferencial e Integral III Objetivo da disciplina: esta disciplina é composta teoricamente por um conjunto de ferramentas e procedimentos matemáticos e contribui para o estudo e desenvolvimento inicial de diversas tecnologias existentes atualmente. Possibilita ao engenheiro desenvolver cálculos teóricos de suma importância em sua formação técnica. Além disso, atua como ferramenta básica em diversas disciplinas do currículo do curso, para o desenvolvimento e demonstração de experiências práticas, tendo como eixo principal o entendimento de fenômenos físicos e matemáticos comuns às engenharias. O desenvolvimento de projetos requer o uso dos conhecimentos de cálculo como base para algumas especificações.	Empregar os principais tipos de equações diferenciais. Reconhecer a técnica usada para resolver a equação diferencial. Perceber e compreender o comportamento do fenômeno proposto pelo projeto integrador, cuja modelagem matemática exige o conhecimento de equações diferenciais.
Física III Objetivo da disciplina: identificar e entender a descrição de fenômenos naturais através da aplicação de modelos matemáticos, conceitos e grandezas físicas. Compreender e utilizar esta metodologia no estudo da física básica dos fenômenos eletromagnéticos.	Compreender a Lei de indução de Faraday e suas consequências. Entender o princípio básico de operação dos geradores elétricos. Executar cálculos básicos relacionados a caracterização e ao desenvolvimento do gerador eólico (dimensionamento dos componentes, força eletromotriz induzida, corrente e resistência elétrica, eficiência energética, etc).
Cálculo Numérico Objetivo da disciplina: auxiliar na resolução de problemas científicos que são formulados matematicamente e exigem computadores para a efetiva solução. Estudar processos numéricos (algoritmos) para a solução de problemas, visando à máxima economia e confiabilidade em termos dos fatores envolvidos.	A partir de dados levantados experimentalmente, aplicar a interpolação e ajuste de curvas para a determinação de funções que regem os fenômenos envolvidos.
Estatística Objetivo da disciplina: proporcionar o conhecimento de noções básicas de estatística descritiva e inferência para propiciar suas aplicações no desenvolvimento e na compreensão de trabalhos técnicos e científicos e fornecer elementos que possibilitem a análise e a interpretação de dados estatísticos.	Através dos valores numéricos medidos experimentalmente, aplicar a regressão, obter a equação ajustada e construir seu gráfico, mediante utilização da planilha eletrônica excel.

Gestão Ambiental e Desenvolvimento Sustentável Objetivo da disciplina: apresentar e formalizar a presença e necessidade de uma cultura e conciência ambiental para todos, em todos os aspectos e âmbitos sociais, profissionais e pessoal.	Desenvolver análise comparativa de impactos ambientais e sociais deste meio. Apresentar o processo de produção e ciclo de vida de equipamentos.
Estática Objetivo da disciplina: identificar e entender as condições de equilíbrio de sistemas mecânicos através da aplicação de modelos matemáticos, conceitos e grandezas físicas. Compreender e utilizar esta metodologia no estudo da mecânica dos corpos rígidos em equilíbrio. Estabelecer os fundamentos para as aplicações da engenharia.	Estudar e estabelecer as condições de equilíbrio das principais estruturas envolvidas (sistema de sustentação da hélice/turbina).
Mecânica dos Sólidos Objetivo: Identificar e entender as condições de equilíbrio de sistemas mecânicos através da aplicação de modelos matemáticos, conceitos e grandezas físicas. Compreender e utilizar esta metodologia no estudo da mecânica dos corpos em equilíbrio e na análise de tensões e deformações. Estabelecer os fundamentos para as aplicações da engenharia.	Avaliar a melhor relação custo-benefício com a escolha do material e da geometria de componentes estruturais. Estudar e estabelecer as condições de equilíbrio das principais estruturas envolvidas (sistema de sustentação da hélice/turbina).

Como resultado das atividades da 3ª. fase do curso, o estudo de caso da integração das disciplinas do semestre para o desenvolvimento de um captador eólico que seja capaz de transformar a energia mecânica por meio da movimentação das pás provocada pelo vento em energia elétrica, proporcionou a correlação de conceitos matemáticos e físicos, escolha adequada de materiais e componentes, além do cálculo de equilíbrios mecânicos e valores de tensão e corrente gerado para avaliar a eficiência energética do aparato construído.

O estudante universitário precisa construir conceitos, desenvolver competências e atitudes para analisar, questionar, discutir e decidir sobre questões relacionadas a sua futura profissão e a sua condição como cidadão. Para tanto, é necessário que ele compreenda as relações estabelecidas em seu entorno e em um contexto social mais amplo, posicionando-se de forma crítica e propondo ações criativas e sustentáveis para a melhoria da qualidade de vida.

O trabalho compreendeu o desenvolvimento de algumas competências da profissão na área de engenharia mecânica, a busca de outros conhecimento ainda não apreendidos, o desenvolvimento do espírito de equipe por meio de atividades com responsabilização para resultados. Além disso, a proposta compreendeu a aprendizagem para desenvolvimento de projetos e comunicação oral e escrita. Durante o semestre letivo, na perspectiva de formação técnica, social e humanística, o estudante teve uma visão de algumas das atribuições da sua formação como engenheiro.

Os estudantes consideraram a atividade motivadora, uma vez que proporcionou a contextualização e aplicação dos conhecimentos aprendidos em cada fase do curso. A ênfase

relatada pelos estudantes foi a possibilidade de correlacionar teoria e prática, desenvolver habilidade para trabalho em grupo, e habilidade de comunicação oral e escrita. Portanto, salientaram que o desenvolvimento do projeto requer maior tempo e dedicação aos estudos.

Na avaliação dos docentes, a metodologia estimula a criatividade e a forma de visualizar diferentes situações relacionadas ao mesmo tema. Portanto, na visão do docente, exige do estudante maturidade para o desenvolvimento de um projeto e maior dedicação e tempo do docente para o planejamento e desenvolvimento das atividades.

Em questionário aplicado aos estudantes, pôde-se perceber que os estudantes consideram o desenvolvimento do projeto integrador importante para sua aprendizagem, mesmo para os estudantes ingressantes (1ª. fase) que geralmente apresentam maior dificuldade de aprendizagem. Quando questionados em relação da participação de todos os integrantes da equipe no desenvolvimento do projeto, ficou evidente que para as primeiras fases do curso, há uma dificuldade de se estabelecer tarefas entre a equipe, chegando a participação de pouco mais da metade de sua maioria. Para a 3ª. fase, a participação da equipe foi total, o que mostra a maturidade dos educandos para o trabalho em grupo. Quanto ao grau de comprometimento com as aulas do semestre letivo, percebeu-se que os estudantes da 3ª. fase tem maior comprometimento com os estudos. Quando avaliados em relação à sua equipe, a 3ª. fase também se declarou com maior nota. A avaliação dos estudantes quanto aos trabalhos apresentados pelas equipes demostrou que estudantes de 3ª. fase são mais críticos. Estes resultados relatam que durante o ciclo básico da engenharia, com o desenvolvimento do projeto integrador, o estudante está mais maduro e já desenvolveu algumas habilidades necessárias a sua formação profissional. Os resultados gerais para todas as fases do curso de engenharia mecânica são apresentados na Figura 1.

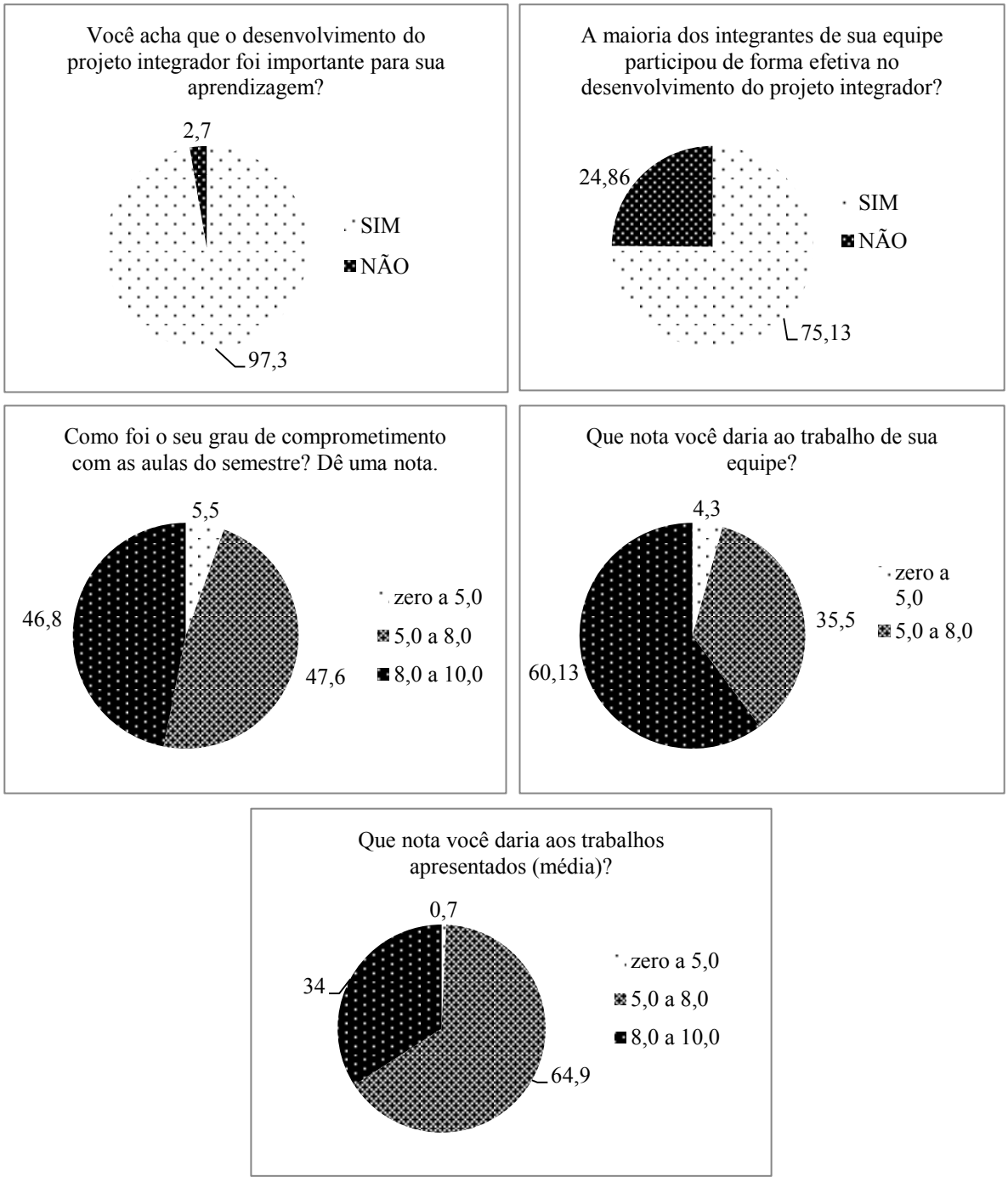

Figura 1 – Avaliação na visão dos estudantes sobre o projeto integrador. Média dos resultados de todas as fases envolvidas.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto integrador possibilita que os estudantes tenham uma formação pautada no desenvolvimento de competências, pois articula conhecimentos com habilidades voltadas a sua formação e atuação profissional.

No decorrer das atividades, pôde-se observar que a aprendizagem do educando é mais significativa e estimulante. A interdisciplinaridade favorece o desenvolvimento de competências interpessoais e competências profissionais para o exercício da profissão.

Na visão de estudantes e docentes, o projeto integrador é uma oportunidade para entender o sentido dos conteúdos ministrados em sala e de aproximar o educando do contexto do trabalho profissional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE KETELE, Jean-Marie; ROEGIERS, Xavier. Uma pedagogia da integração: competências e aquisições no ensino. São Paulo: Artmed, 2004.

FORMIGA, Manuel Marcos Maciel. Engenharia para o desenvolvimento: inovação, sustentabilidade, responsabilidade social como novos paradigmas. Brasília: SENAI/DN, 2010. 212p.

Instituto Euvaldo Lodi. Núcleo Nacional. Inova engenharia propostas para a modernização da educação em engenharia no Brasil/IEL.NC, SENAI.DN. Brasília: IEL.NC/SENAI.DN, 2006. 103 p.

RIBEIRO, Luis Roberto de Camargo. Aprendizagem baseada em problemas (PBL) na educação de engenharia. Revista de Ensino de Engenharia. São Paulo, v.27, n.2, p. 23-32, 2008.

SANTOS, Maria Célia Calmon Santos; BARRA, Sérgio Rodrigues Barra. O projeto integrador como ferramenta de construção de habilidades e competências no ensino de engenharia e tecnologia. COBENGE 2012, Belém/PA, 2012.

LEARNING BASED ON INTEGRATION PROJECTS IN THE NUCLEUS BASIC OF THE MECHANICAL ENGINEERING COURSE

Abstract: *The formation of qualified professionals in all knowledge areas has required universities and their teachers especially new innovative methodologies guided by objective conditions of the world of work and the real surrounding in which formation occurs. From this perspective, the course of Mechanical Engineering at the University Center of Catholic of Santa Catarina presents a case study of integrating projects developed in the basic core of engineering in order to promote interdisciplinarity and contextualization between the disciplines of the course. The implementation of projects provides the student with an understanding of the relationships surrounding him and in a broader social context, having a critical position and proposing creative and sustainable actions to improve life quality. The practice of integrating project encourages the construction of competences from the accomplishment of teamwork, systematic research, the involvement of the professors, the skills of oral and written communication enabling a better understanding of the content experienced in the classroom. The integrating project has been an essential tool for contextualized learning of the student as reported by students and professors.*

Key-words: *Mechanical Engineering, Integrator Project, Interdisciplinary, Context.*