



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**  
**FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA – FEMEC**



**LUCAS PEREIRA PACHECO**

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE**

**UBERLÂNDIA, MG**

**2018**

LUCAS PEREIRA PACHECO

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido na graduação de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia Mecânica - FEMEC da Universidade Federal de Uberlândia, como sendo um requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Marta de Souza

UBERLÂNDIA, MG

2018

LUCAS PEREIRA PACHECO

**O PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM EM UM CURSO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA: UMA PERSPECTIVA DOCENTE**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido na graduação de Bacharelado em Engenharia Mecânica da Faculdade de Engenharia Mecânica - FEMEC da Universidade Federal de Uberlândia, como sendo um requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Mecânica.

Banca Examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Marta de Souza (Orientadora), UFU/MG

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elaine Gomes Assis, UFU/MG

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Priscila Ferreira Barbosa de Sousa, UFU/MG

**UBERLÂNDIA, 08 de agosto de 2018**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pela oportunidade da vida.

Aos meus amados pais, Geralda Braz Pereira Pacheco e Zenon Pacheco da Silva, por todo o apoio, carinho e acolhimento, quando eu mais precisei, e pela inestimável educação que me proporcionaram. A minha vida e as minhas competências devo a vocês, presentes que nunca poderei retribuir.

À minha família e amigos, pelo constante e imerecido incentivo, especialmente dos meus irmãos, Cristiano Pereira Pacheco e Néio Lúcio Pereira Pacheco (in memoriam). Sem a força de vocês eu nunca conseguiria ter seguido em frente.

À minha dedicada e amorosa companheira, Renata Almeida Silva Britto, por todo apoio, paciência, amizade e indulgência nesses meses de muito trabalho. Sem você, certamente eu não teria conseguido este diploma.

À Professora Dr.<sup>a</sup> Ana Marta de Souza pela dádiva da sua valiosa e paciente orientação. Às Professoras Doutoras Elaine Gomes Assis e Priscila Ferreira Barbosa de Sousa, pela honra de aceitarem o convite para a banca examinadora.

A todos os professores e técnicos do curso, que foram essenciais na minha vida acadêmica, me proporcionando experiências e saberes preciosíssimos.

À esta universidade, sua direção e administração, por me proporcionar um ambiente criativo e agradável para os estudos, pleno de experiências e novos amigos. Estendo o agradecimento à *École nationale supérieure d'ingénieurs en informatique, automatique, mécanique, énergétique et électronique*, a ENSIAME, que tão bem me acolheu na ocasião do intercâmbio na França.

A todos aqueles que, de alguma forma, estiveram comigo nesta gratificante jornada acadêmica, tanto em Uberlândia como na França, principalmente aos meus queridos amigos e colegas de curso. Sem a sua amizade e companheirismo valorosos eu não teria concluído nem o primeiro período.

O diploma vai conter o meu nome, porém, mais justo seria se tivesse também o de todos vocês. Meu íntimo transborda de gratidão.

## RESUMO

Atualmente, com a nova ordem mundial, são exigidas mais competências do profissional de Engenharia, num ambiente de trabalho mais complexo e imprevisível, com mais dinamismo e avanços tecnológicos. Apesar deste contexto, técnicas de ensino passivas, focadas no conteúdo, ainda são as mais empregadas para o ensino de Engenharia, o que gera uma incerteza acerca da capacidade do egresso em superar os desafios impostos. Objetivando facilitar a aprendizagem, as metodologias ativas de ensino trazem como proposta a mudança de postura do estudante, o qual passa a participar ativamente do próprio aprendizado. Este trabalho realiza um estudo sobre as metodologias de ensino mais empregadas em um curso de graduação em Engenharia Mecânica do interior do estado de Minas Gerais. Para coleta dos dados, foi providenciada uma pesquisa do tipo *survey* descritiva, utilizando o questionário on-line como instrumento de coleta de dados. Composto por questões abertas e fechadas, este foi respondido por 23 dos 28 professores da instituição (82,14%). A aula expositiva dialogada e a aula prática são as técnicas de ensino mais aplicadas pelos respondentes (23,16% e 16,84%, respectivamente). Ademais, 43,48% afirmaram estar satisfeitos com sua metodologia de ensino atual e 78,26% pretende mudar ou adaptar suas aulas. A partir da pesquisa, também se observou a importância da discussão e inserção de novas metodologias de ensino, tendo em vista a integração entre professores, estudantes e a Instituição, objetivando aprimorar a qualidade do ensino oferecido. Dessa maneira, através da renovação da ação educativa, tenciona-se a implantação de metodologias de ensino que favoreçam a formação de engenheiros capazes de enfrentar os desafios do mercado do século XXI.

**Palavras-chave:** Ensino em Engenharia, Estratégias de ensino, Metodologias ativas.

## ABSTRACT

Nowadays, with the new world order, more skills are required for the engineers, in a more complex and unpredictable work environment, with more dynamism and technological advances. In spite of this context, passive teaching techniques, focused on content, are still the most used for Engineering teaching, which generates an uncertainty about the ability of the egresses to overcome the challenges imposed. The active teaching methodologies are a proposal to modify the education model and aim to facilitate learning, with the student's involvement in the construction of own knowledge. The present work proposes the study of the most used teaching methodologies in a graduation course of Mechanical Engineering in the countryside of the state of Minas Gerais. To obtain the data, a research-type survey was conducted through an online form. Composed of open and closed questions, this form was answered by 23 of the institution's 28 professors (82.14%). The dialogued expositive class and the practical class are the most applied teaching techniques by the respondents (23.16% and 16.84%, respectively). In addition, 43.48% said they are satisfied with their current teaching methodology and 78.26% intend to change or adapt their classes. From the research, it was also observed the importance of the discussion and implementation of new teaching methodologies, aiming to improve the integration among teachers, students and the Institution, in order to improve the quality of the education offered. Thus, through the renewal of educational action, the objective is to implement teaching methodologies that contribute to the training of engineers able to face the challenges of the 21st Century Market.

**Key-words:** Engineering education, Teaching strategies, Active teaching-learning methodologies.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Método do Arco, de Maguerez alterado por Bordenave e Pereira (2008).....	21
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparação dos métodos PBL e PjBL em cursos de engenharia.....	19
Quadro 2 - Esquema da aplicação do <i>Peer Instruction</i> .....	20
Quadro 3 - Fases do Método do Arco e ações correspondentes.....	22



## LISTA DE SIGLAS

UFU            Universidade Federal de Uberlândia

PBL            *Problem Based Learning*

PjBL           *Project Based Learning*

TBL            *Team Based Learning*

MP            Método da Problematização

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Recursos pedagógicos utilizados pelos docentes.....	29
Tabela 2 – Técnicas de ensino aplicadas pelos docentes.....	30
Tabela 3 – Utilização de metodologia ativa de ensino.....	31
Tabela 4 – Metodologias ativas de ensino utilizadas.....	32
Tabela 5 – Forma de avaliação empregadas.....	33
Tabela 6 – Satisfação dos professores com os resultados obtidos.....	34
Tabela 7 – Justificativas da satisfação dos docentes com a metodologia de ensino.....	35
Tabela 8 – Justificativas da parcial satisfação dos docentes com a metodologia de ensino.....	35
Tabela 9 – Justificativas da insatisfação dos docentes com a metodologia de ensino.....	35
Tabela 10 – Intenção de mudança ou adaptação das metodologias de ensino.....	38
Tabela 11 – Como farão as modificações os que pretendem modificar ou adaptar a metodologia de ensino.....	39
Tabela 12 – Período de mudança de metodologia de ensino pelos docentes.....	40
Tabela 13 – Maiores obstáculos para a inserção de novas metodologias nas aulas.....	41
Tabela 14 – Opinião sobre a importância de novas metodologias de ensino.....	44
Tabela 15 – Motivações pelos quais os docentes consideram importante a discussão e implementação de novas metodologias de ensino.....	44

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>12</b>
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO .....	12
1.2 OBJETIVO GERAL.....	14
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	14
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>14</b>
2.1 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO.....	14
2.1.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS ( <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> ).....	15
2.1.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS ( <i>PROJECT BASED LEARNING</i> ).....	18
2.1.3 COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS PBL E PjBL .....	19
2.1.4 INSTRUÇÃO EM PARES ( <i>PEER INSTRUCTION</i> ).....	20
2.1.5 MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO .....	21
2.1.6 APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES ( <i>TEAM BASED LEARNING</i> )	23
2.2 PESQUISA CIENTÍFICA.....	25
2.2.1 MÉTODO DE PESQUISA: A PESQUISA <i>SURVEY</i> DESCRITIVA .....	25
2.2.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA: O QUESTIONÁRIO <i>ON-LINE</i> .....	26
<b>3. MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>27</b>
3.1 COLETA DE DADOS .....	27
3.2 ANÁLISE DE DADOS .....	28
<b>4. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>28</b>
4.1 RESPONDENTES .....	28
4.2 DAS QUESTÕES.....	28
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>46</b>
<b>6. PROPOSTA DE TRABALHO FUTURO .....</b>	<b>47</b>
<b>7. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A partir do final do século XX, observa-se que houve um intenso fluxo de transformações generalizadas, de ordem política, social ou econômica, alcançando os modos de percepção e modificando os processos de interpretação dos signos culturais presentes no cotidiano. Com o advento dessa nova ordem mundial, levando em conta os processos de globalização, novos moldes marcam a educação de modo geral e, de maneira específica, a instituição escolar, o trabalho docente, as políticas educacionais e os processos de ensino e de aprendizagem (ALMEIDA; MACHADO; JÚNIOR, 2017). Tais mudanças atuam de modo incisivo no ensino superior, por exigirem uma nova visão de formação profissional dos estudantes, não sendo diferente para os discentes de Engenharia (MESQUITA; MENESES; RAMOS, 2016).

Dessa maneira, com o objetivo de promover a formação de profissionais (engenheiros, inclusive) independentes, flexíveis, críticos e formadores de opinião (ALMEIDA; MACHADO; JÚNIOR, 2017), é preciso buscar uma prática pedagógica capaz de ir além dos limites do treinamento puramente técnico e tradicional. Para concretizar essa meta, julga-se ser essencial e inadiável a adoção de práticas educativas inovadoras, mais condizentes com os princípios e necessidades do profissional do século XXI (MESQUITA; MENESES; RAMOS, 2016).

Mais especificamente sobre o perfil do profissional engenheiro, existe a Resolução Nº 11/2002 do Conselho Nacional de Educação (BRASIL, 2002), a qual proclama as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. No artigo 3º desse documento, pode-se ler, com exatidão, o que se espera dos engenheiros graduados:

Art. 3º O Curso de Graduação em Engenharia tem 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.

Para Silva et al (2014), a criatividade das soluções propostas aos problemas da vida real devem ser potencializadas pelas práticas e estratégias pedagógicas, com a valorização da construção coletiva do conhecimento e da liberdade de pensamento e ação, efetivando uma intervenção efetiva sobre a realidade do estudante e da comunidade ao seu redor.

Dessa forma, é preciso promover rupturas com o modelo tradicional de ensino, sobretudo com relação à organização do currículo acadêmico, ao tempo e ao espaço empregados no processo de ensino-aprendizagem e às metodologias de ensino/aprendizagem utilizadas (MORAN, 2015). Nesse sentido, as metodologias ativas seriam uma boa opção como pontos de partida para essa reestruturação das práticas pedagógicas (MORAN, 2015), notoriamente a nível superior.

Nesse contexto, nasce uma nova perspectiva para os papéis do professor-aluno, na qual o estudante torna-se mais ativo e construtivo, com o pensamento mais crítico, e desenvolvendo a iniciativa e a colaboração, passando a ser autor no processo de aprendizagem (SILVA; CECÍLIO, 2007). Os docentes, por sua vez, devem manter uma atividade pedagógica de ações intencionais, conscientes e dirigidas ao objetivo de serem, doravante, orientadores, mediadores e guias da aprendizagem, e não mais o único canal do conhecimento que detém os estudantes. Porém, esse novo paradigma exige uma mudança de mentalidade dos docentes e dos alunos, além dos já mencionados aperfeiçoamentos dos procedimentos pedagógicos (SILVA; CECÍLIO, 2007).

Dada a importância da função do professor na formação dos estudantes, o presente trabalho dispõe-se a entender melhor como os docentes do curso de graduação em Engenharia Mecânica da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) conduzem as aulas, objetivando elencar as metodologias empregadas na instituição. Dessa maneira, pode-se entender mais da instituição, com vistas e traçar planejamento para possíveis soluções.

## 1.2 OBJETIVO GERAL

Identificar quais os recursos pedagógicos, métodos e técnicas ativos de ensino/aprendizagem empregados pelos docentes do curso de graduação de Engenharia Mecânica da UFU e apontar os efeitos destes na aprendizagem dos discentes da instituição.

## 1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fazer o levantamento das estratégias de ensino utilizadas por docentes da UFU ;
- Verificar a satisfação dos docentes com a metodologia de ensino aplicada;
- Identificar as necessidades e dificuldades enfrentadas pelos docentes na implementação de novas metodologias de ensino.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO

No ensino superior do Brasil do século XXI, é comum que os métodos e metodologias de ensino sejam ainda fortemente enraizados no sistema jesuítico de educação (ANASTASIOU, 2001). Historicamente, este sistema apresenta como características principais: a supremacia do docente sobre o estudante, o foco presente no conteúdo ensinado, ao invés do indivíduo, além de "aulas expositivas, resolução de exercícios, memorização de conteúdos, e um sistema rígido de conduta e avaliação" (BRIGHENTI, BIAVATTI, SOUZA, 2015).

Segundo Wall et al (2008, apud SOUZA; PACHECO, 2017), as metodologias ativas são aquelas nas quais os estudantes tornam-se protagonistas do próprio processo de aprendizagem, passando os docentes a desempenhar a função de facilitadores ou mediadores. Dessa forma, as metodologias ativas de ensino parecem constituir uma boa estratégia que objetiva transformar o modelo convencional de educação, ao romper com os pilares fundamentais do sistema jesuítico de educação (TAKASAKI, 2017), no qual a sala de aula representa frequentemente quase uma tortura para os estudantes, que se sentem entediados com o reduzido caráter ativo das aulas, passando a maioria do tempo simplesmente ouvindo e copiando (SOUZA; PACHECO, 2017)

Nesses novos modelos de ensino/aprendizagem, portanto, o discente passa a não mais simplesmente ouvir, passando a ser agente ativo no seu processo de aprendizagem. Portanto, a partir de então, o discente busca ativamente informações e experiências, em conjunto com o educador, construindo assim a própria gama de conhecimentos (SOUZA; PACHECO, 2017). Se antes o professor procurava a melhor “forma de ensinar”, com o advento das metodologias ativas, a didática se concentra na “forma de fazer aprender” (HOFFMANN, 2003, apud TAKASAKI, 2017). O educador perde a exclusividade como fonte do conhecimento, passando a ser supervisor, orientador e facilitador do processo de aprendizagem (BARBOSA; MOURA, 2013), embora seja função dos discentes o movimento de propor e iniciar esse processo de implementação das metodologias ativas (SOUZA, PACHECO, 2017).

Com as metodologias ativas, a problematização é empregada como artifício de motivação dos estudantes, que aperfeiçoam a capacidade de análise e reflexão, relacionando os conteúdos aprendidos à sua própria história e passando a ressignificar suas descobertas e *insights* (MITRE et al. 2008).

Dessa forma, constituir o aprendizado através da resolução de problemas e/ou da problematização típicos da área de conhecimento do estudante constitui uma oportunidade promissora de envolver ativamente os discentes no próprio processo de formação (BERBEL, 1998). Quando se trata de Engenharia, esse envolvimento é essencial para a formação de engenheiros mais autônomos e independentes, como exige a contemporaneidade.

### 2.1.1 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS (*PROBLEM BASED LEARNING*)

O pensamento de que os seres humanos aprendem através de experiências do cotidiano, no qual ocorrem numerosos problemas que demandam soluções, frequentemente imediatas, foi o anteparo utilizado no desenvolvimento do método de ensino/aprendizagem chamado “Aprendizagem Baseada em Problemas” (ABP, ou PBL, do inglês “*Problem Based Learning*”), segundo Borges et al. (2014).

Segundo Albanese e Mitchell (1993), apesar de utilizado anteriormente por outras áreas do conhecimento, a PBL foi sistematizada no ensino de Ciências da Saúde na McMaster University, Canadá, em 1969. As características marcantes do programa eram:

"ausência de disciplinas, integração de conteúdo e ênfase na solução de problemas" (BORGES et al., 2014).

Penaforte (2001) afirma que o PBL tem como precursor o psicólogo estadunidense Jerome Seymour Bruner, tendo como fundamentação conceitual o pensamento do filósofo estadunidense John Dewey, que desenvolveu um ponto de vista inovador a respeito do processo de aprendizagem.

Dewey (1959) valorizava o pensamento dos discentes, a união da teoria com a prática por meio da solução de problemas reais e o questionamento da realidade. Em outras palavras, incentivava os estudantes à experimentação e ao pensamento independente. Ainda segundo esse pensador, o conhecimento, construído de consensos resultantes de discussões coletivas, faria da aprendizagem uma permanente reconstrução e reorganização das experiências vividas no dia-a-dia (DEWEY, 1959).

Para Lambros (2004), a Aprendizagem Baseada em Problemas é um método de ensino que emprega a resolução de problemas como estopim para angariar novos conhecimentos. Com a aprendizagem centrada no aluno, os problemas são estímulos para o incremento da capacidade de análise e aprendizado do estudante, auxiliando-o na resolução de novos problemas que surgirem (RODRIGUES, FIGUEIREDO, 1996).

Segundo Schmith (1983), David e Patel (1995), como destacado em Neto e al. (2014), os princípios que dão suporte ao PBL são: "ativação do conhecimento prévio, elaboração do conhecimento, aprendizagem no contexto, transferência dos princípios e conceitos, interesse intrínseco e aprendizagem para a vida".

O PBL, portanto, enfatiza o estudo autodirecionado, pesquisa individual e debate em grupo, incentivando as habilidades de escutar, de síntese de informações e de ensinar o conteúdo aprendido a outras pessoas, bem como o trabalho em equipe (BARROWS; TAMBLYN, 1976).

De acordo com Barbosa e Moura (2013) o PBL, entretanto, preza não somente pela solução final do problema, mas sim por enfatizar todos os estágios da solução em grupo, valorizando a autonomia dos indivíduos e a cooperação mútua.

A organização do processo de aprendizagem no PBL pode ser dividida nas seguintes sete etapas como descrito em Neto e al. (2014):



- 1 - Familiarização e análise com o problema, havendo, por parte do professor, o esclarecimento dos termos deste;
- 2 - Formulação do problema, com o estabelecimento dos processos e soluções a serem alcançadas;
- 3 - Análise do problema, havendo um debate livre em busca de possíveis propostas de soluções e explicações para o problema;
- 4 - Sistematização dos pontos discutidos no passo anterior, na qual se busca estruturar e sintetizar as explicações para o problema e as futuras ações;
- 5 - Identificação dos objetivos de aprendizagem com o problema, apontando quais são os conhecimentos mais importantes para sua resolução. Desta forma, pode-se perceber as deficiências no conhecimento dos estudantes;
- 6 - Busca individual pelos conhecimentos requeridos para atingir os objetivos propostos;
- 7 - Nova reunião do grupo, na qual são exibidos os resultados dos estudos de cada discente. Cada um deles deve justificar suas propostas e análises por meio dos novos conhecimentos adquiridos. O grupo sistematiza então uma proposta de ação para o problema ou solução final.

Porém, existem algumas dificuldades e obstáculos para a implementação deste novo método. A principal delas reside no docente. A deficiência de prática dos professores com o PBL na própria formação dificulta a adaptação dos discentes às funções mais numerosas e elaboradas neste método de ensino, que são: o papel de mediador nas discussões; mantenedor do foco dos estudantes no problema em estudo; estimulador do pensamento, entendimento, observação e raciocínio nos alunos; motivador do processo de busca de solução, através de estudos e pesquisas (BARBOSA; MOURA, 2013). Fica claro, portanto, que o PBL exige muito mais do que a habitual aula expositiva convencional que o professor ministra repetidamente ao longo de sua carreira (BARBOSA; MOURA, 2013).

Outra dificuldade que deve ser ressaltada é o elevado custo monetário e acadêmico de implantação das estruturas curriculares baseadas em PBL, uma vez que será necessário efetuar contratações e treinamentos de facilitadores, equipar as salas para a adequada discussão em grupo, a ampliação de mecanismos de acesso as informações (laboratórios,

bibliotecas e computadores) e a necessidade de desenvolvimento de novos sistemas de avaliação dos discentes (SÁ, 2001, apud NETO et al., 2014).

Sá (2001) argumenta que testes demonstram o menor volume de conhecimento adquirido pelos estudantes submetidos ao método PBL do que ao convencional, embora os defensores desse método contra-argumentem que, mesmo se a quantidade for menor, os conhecimentos obtidos com o PBL são superiores "em relevância e efetividade", como expresso por Neto et al.(2014), uma vez há maior desenvolvimento de pensamento crítico e de capacidades para resolução de problemas, além de maior fixação do conteúdo pelos estudantes (ROCHA; LEMOS, 2014).

### 2.1.2 APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS (*PROJECT BASED LEARNING*)

Outra metodologia de ensino\aprendizagem ativa em voga nas últimas décadas é a chamada *Project Based Learning* (PjBL). Nessa metodologia, os estudantes adquirem novas competências e conhecimentos por meio de projetos que tratam de situações de caráter gerador, tais quais a resolução de problemas, o suprimento de necessidades e a visualização de oportunidades (TAKASAKI, 2017). Na abordagem dessa metodologia, a ênfase está em dificuldades crescentes, tarefas elaboradas, questões desafiadoras e soluções abertas. Através delas se constroem novos produtos, sistemas e\ou processos (POWELL; WEENK, 2003). Segundo Masson e al. (2012) nessa metodologia o estudante é agente ativo ao produzir o seu conhecimento incorporando de forma dinâmica o conteúdo durante a construção do projeto.

Os projetos a serem desenvolvidos nesta metodologia apresentam, fundamentalmente, quatro fases: intenção; planejamento; execução e julgamento (BARBOSA; MOURA, 2013). Participante em todas as fases, o docente possui a função de orientação e gerenciamento. Desta forma, o professor os motivaria, numa relação de parceria, a cumprir as metas do projeto. Dentre elas, pode-se citar: identificação dos objetivos de aprendizagem; desenvolvimento da habilidade de trabalho em grupo; captação e seleção de conteúdos fundamentais e análise minuciosa dos problemas em questão. (MASSON et al. 2012)

Ao se desenvolver um projeto na metodologia do PjBL é de elevada importância observar que este apresente alguns indicativos, além dos supracitados (FAGUNDES;

SATO; MAÇADA, 1999): tomada de decisões heterárquicas; contexto inserido à realidade do estudante, instigando-lhe interesse e curiosidade; definições das regras e atividades do projeto de forma consensual entre docente e estudantes, respeitando os objetivos didático-pedagógicos propostos (BARBOSA; MOURA, 2013).

### 2.1.3 COMPARAÇÃO DOS MÉTODOS PBL E PjBL

O quadro 1 mostra a comparação entre as duas abordagens descritas anteriormente aplicadas em cursos de engenharia quanto aos seus aspectos de implementação educacional, objetivos e resultados esperados. Essas duas metodologias, em conjunto com outras, são capazes de formar engenheiros mais colaborativos e competentes tecnicamente, gerando mais inovação, tecnologia e solucionando de maneira mais eficiente os problemas inerentes à profissão (NETO et al., 2014)

**Quadro 1** - Comparação dos métodos PBL e PjBL em cursos de engenharia

	<b>Aprendizagem baseada em PROBLEMAS (PBL)</b>	<b>Aprendizagem baseada em PROJETOS (PjBL)</b>
<b>Ponto de partida</b>	Um problema real	Situações de caráter gerador: resolução de problemas, o suprimento de necessidades e a visualização de oportunidades
<b>Caracterização</b>	Problema de caráter fundamentalmente contextual, e não teórico	A situação geradora pode ser de caráter contextual ou teórico
<b>Agente definidor</b>	O docente, que garante o cumprimento do projeto pedagógico do curso	Os estudantes, que recebem a orientação do docente, constituindo um fator de motivação destes.
<b>Fases</b>	Quatro, bem definidas: intenção; planejamento; execução e julgamento	Mais flexíveis, sendo suscetíveis modificações
<b>Tempo de duração</b>	2 a 4 semanas (curta)	4 a 12 semanas (média)
<b>Proposta dos participantes</b>	Análise e solução do problema em estudo	Algo novo deve ser proposto no projeto
<b>Papel dos professores</b>	Especialistas em classe e facilitadores das pesquisas dos discentes	Especialistas em classe e supervisores dos projetos dos discentes
<b>Papel dos estudantes</b>	Definição e realização de pesquisas a fim propor hipóteses e sugestões acerca do problemas em questão	Definição e realização de pesquisas a fim de desenvolver algo novo, relacionado ao tema em estudo
<b>Visão geral</b>	Estudantes fazem estudos de caso, tratando de pequenas tarefas acerca de questões, análises e soluções já propostas.	Estudantes lidam com questões ainda não conhecidas, ao gerar soluções inovadoras no processo de criação de um produto, através de grandes tarefas
<b>Produto final</b>	Não obrigatório	Requerido

FONTES: Tavares, 2013; Barbosa; Moura, 2013; Takasaki, 2017.

#### 2.1.4 INSTRUÇÃO EM PARES (*PEER INSTRUCTION*)

Sistematizada pelo Físico e professor de Harvard Eric Mazur na década de 90, a Instrução por Pares ou *Peer Instruction*, do original em inglês, é uma outra ferramenta de aprendizagem empregada nas metodologias ativas, cuja utilização no ensino superior está em difusão, atualmente. Essa técnica tem como meta aprendizagem efetiva por meio de atividade de caráter cooperativo entre os estudantes, nas quais há discussão dos conteúdos a serem trabalhados na aula (BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009). Considera-se o *Peer Instruction* como uma ferramenta simples e de boa eficácia para que o docente ministre aulas mais interessantes, envolventes e interativas (FERREIRA; MOREIRA, 2017).

Através do *Peer Instruction*, propõe-se que haja o estudo prévio dos discentes acerca dos temas a serem abordados na aula, por meio do material referente e cedido pelo professor, nas mais variadas mídias, tais como vídeos, livros, textos e apresentação de slides (TAKASAKI, 2017). Em sala de aula, os estudantes se reúnem em duplas e sanam mutuamente entre si as possíveis dúvidas que houverem surgido. Dessa forma, esta é uma forma de aprendizagem que envolve todos os estudantes da classe, que trabalham em caráter cooperativo compartilhando o conhecimento (MAIER; KEENAN, 1994; SCHMUCKER; HÄSELER, 2015).

Este método se caracteriza por apresentar elevada versatilidade, podendo ser proposto em diferentes áreas de conhecimento e com o mais variado número de alunos, requerendo apenas planejamento e ligeiras adaptações para cada turma em particular. De forma geral, o professor divide o tempo de aula entre palestras curtas e conceituais, aplicações de questionários e discussões entre os estudantes. O questionário constitui-se de perguntas de múltipla escolha (SCHMUCKER; HÄSELER, 2015). O quadro 2 propõe uma formulação do método de instrução por pares:

**Quadro 2** - Esquema da aplicação do *Peer Instruction*

<b>Fases</b>	<b>Ações</b>
<b>Fase 1</b>	Breve exposição dos temas em questão, variando de 7 á 10 minutos.
<b>Fase 2</b>	Aplicação do <i>Concept Test</i> , o qual é constituído por uma ou mais questões de múltipla escolha, feitas para indicar as dúvidas nos estudantes e para suscitar a reflexão sobre temas desafiadores.
<b>Fase 3</b>	É dado um pequeno prazo para que, individualmente, os estudantes respondam às questões, normalmente de um a três minutos.
<b>Fase 4</b>	Os estudantes respondem, seja por meio de formulários <i>online</i> , <i>flash cards</i> ou <i>clickers</i> .
<b>Fase 5</b>	O professor analisa as respostas e decide a próxima fase.
<b>Fase 6 - a</b>	Se mais de 70% dos estudantes houver escolhido as respostas certas, o professor comenta brevemente a resposta correta, confirma e prossegue para as questões vindouras.
<b>Fase 6 - b</b>	Caso o índice de acertos estiverem entre 30 e 70%, ocorrerá a discussão das questões em pares, havendo aproximadamente dois minutos para que cada estudante discuta em dupla suas respostas.
<b>Fase 6 - c</b>	Caso o número de acerto seja inferior à 70%, o docente refaz, de outra maneira, a explicação inicial do assunto, voltando à Fase 1.

FONTES: Adaptado de Butchart, Handfield e Restall (2009) e de Rocha e Lemos 2014

Como vantagens do metodologia do *Peer Instruction*, podemos citar: o aumento da interação entre os estudantes (BUTCHART; HANDFIELD; RESTALL, 2009); o incremento da capacidade de reflexão, do entendimento e do interesse pela aula, além da compreensão dos conceitos com maior rapidez, uma vez que a linguagem dos discentes é mais simples, se comparada à explicação técnica do professor (BUENO et al. 2012); é uma metodologia de baixo custo de implantação e que permite a gamificação, através de plataformas como o Kahoot! ou Socrative (FERREIRA; MOREIRA, 2017).

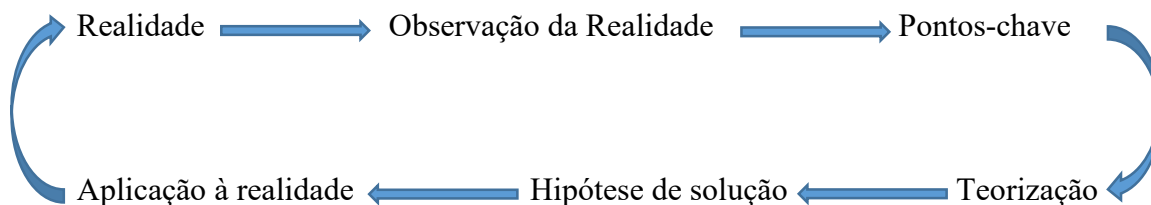
O principal desafio desta metodologia é conscientizar os estudantes de que o estudo autônomo e prévio deve ser praticado habitualmente como fator preponderante para que o aluno seja um elemento ativo no seu processo ensino-aprendizagem (TOLEDO; LAGE, 2013).

### 2.1.5 MÉTODO DA PROBLEMATIZAÇÃO

A partir do pensamento do pedagogo brasileiro Paulo Freire, Bordenave e Pereira sistematizaram a Metodologia da Problematização (MP), a qual considera a realidade, as experiências e os conhecimentos prévios do sujeito (estudante). Carlos Maguerez propôs um esquema chamado Método do Arco, o qual serve de ponto de partida para a Metodologia da Problematização. O método está esquematizado na Figura 1, adaptada

por Bordenave e Pereira (2008) do original proposto por Maguerez e explicado no Quadro 3, adaptado de Vieira e Panúncio-Pinto (2015).

**Figura 1** – Método do Arco, de Maguerez alterado por Bordenave e Pereira (2008)



FONTE: Adaptado de Vieira e Panúncio-Pinto, 2015.

**Quadro 3** - Fases do Método do Arco e ações correspondentes

Fases	Ações
Etapa 1: Observação da realidade concreta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar o recorte de realidade a ser observado;</li> <li>• Escolher a forma de observação da realidade, preparando o que for requerido;</li> <li>• Realizar a observação, registrando as observações;</li> <li>• Analisar o registro, problematizando-o;</li> <li>• Elegar o foco do estudo, partindo de um critério específico;</li> <li>• Elaborar a redação do problema, justificar a escolha.</li> </ul>
Etapa 2: Determinação de pontos-chave	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refletir acerca do problema, identificando os possíveis fatores associados e determinantes do problema;</li> <li>• Redigir e analisar a reflexão;</li> <li>• Escolher os tópicos a serem abordados na etapa seguinte;</li> <li>• Redigir os pontos-chave.</li> </ul>
Etapa 3: Teorização	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elegar a forma de estudar cada ponto-chave;</li> <li>• Preparar e testar os instrumentos de coleta de informação;</li> <li>• Organizar as condições para a aplicação dos instrumentos;</li> <li>• Coletar as informações (aplicação dos procedimentos e instrumentos definidos);</li> <li>• Tratar, analisar e discutir as informações;</li> <li>• Estabelecer relações entre as diferentes informações;</li> <li>• Concluir em função do problema, verificando a confirmação as hipóteses explicativas iniciais;</li> <li>• Registrar toda a Teorização.</li> </ul>
Etapa 4: Hipóteses de solução	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar as hipóteses de solução para o problema;</li> <li>• Abranger diferentes instâncias ou níveis de ação visando à transformação daquela parcela de realidade estudada;</li> <li>• Usar criatividade para encontrar ações novas, explicando as hipóteses feitas;</li> <li>• Registrar toda a elaboração</li> </ul>
Etapa 5: Aplicação à realidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar a aplicabilidade das hipóteses, verificando a possibilidade de colocá-las em prática</li> <li>• Planejamento e execução das ações</li> <li>• Registrar todo o processo, analisando os resultados</li> </ul>

FONTE: Adaptado de Vieira e Panúncio-Pinto, 2015.

Nota-se, portanto, que o MP possui como metas principais estimular o pensamento reflexivo, raciocínio e outras habilidades intelectuais, ao mesmo tempo em que mobiliza o potencial social e político do estudante (VIEIRA; PANÚNCIO-PINTO, 2015). Assim, a MP como metodologia ativa de ensino possui o propósito de promover maior preparo dos discentes para desenvolver consciência crítica do seu mundo, capacitando-os à efetiva transformação, em todos os âmbitos da vida humana (BERBEL, 1998).

Um aspecto de fundamental importância a ser considerado é que a MP tem como base, assim como o PBL e o PjBL, por exemplo, um método específico, constituído de etapas e ações definidas relativos às novas funções designadas à professor e alunos. Portanto, o emprego da MP deve, coercitivamente, estar presente no planejamento educacional da instituição de ensino, a qual integra o Projeto Político Pedagógico (PPP), o plano de aprendizagem e o plano de aula (VIEIRA; PANÚNCIO-PINTO, 2015). Nesse sentido, será possível que os ajustes necessários sejam realizados e que a utilização da metodologia se harmonize com as metas do curso e com o perfil dos graduandos.

Destaca-se também que quando os temas envolvem aspectos econômicos, sociais, éticos e políticos, a MP pode significar uma ótima ferramenta para o aprendizado (VIEIRA; PANÚNCIO-PINTO, 2015), não sendo, ainda, viável a sua aplicação para todo e qualquer conteúdo acadêmico.

#### 2.1.6 APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES (*TEAM BASED LEARNING*)

Sistematizada em 1970 por Larry K. Michaelsen, um professor estadunidense de Psicologia, a Aprendizagem Baseada em Equipes (do Inglês *Team Based Learning*, TBL) é uma estratégia de ensino-aprendizagem que se aplica em equipes reduzidas, compostas de 5 a 8 alunos (TAKASAKI, 2017). O grupo deve prezar pela heterogeneidade dos seus participantes, os quase permanecerão reunidos, se entre avaliando, durante período integral do curso. Baseado no construtivismo, assim como o PBL, o PjBL, o *Peer Instruction* e o MP, o TBL se caracteriza por utilizar o diálogo e a interação dos estudantes como mecanismo fundamental de ensino-aprendizagem, sempre havendo a preocupação do professor em proporcionar um ambiente colaborativo e motivador para que este objetivo seja atingido. O desenvolvimento do trabalho em equipe e da comunicação saudável e colaborativa são outras metas do TBL (BOLLELA et al., 2014).

Pode-se, didaticamente, dividir a TBL em três diferentes fases: (a) preparação individual (pré-classe); (b) avaliação da compreensão da leitura prévia; (c) aplicação de conceitos do curso (OLIVEIRA, 2014).

A etapa (a) de preparação individual diz respeito ao estudo prévio de material ou mídia disponibilizado pelo professor, assim como no *Peer Instruction*. Dessa forma, a responsabilidade do estudante quanto a preparação individual é crucial para a etapa seguinte (BOLLELA et al., 2014).

Vivida em sala de aula, a segunda etapa (b), é a de garantia de preparo, subdivida em individual e em grupo. Na parte individual, o estudante deve responder um questionário de múltipla escolha, sem consulta. Na parte em grupo, em seguida, discute-se e analisa-se o mesmo questionário, a fim de construir uma única resposta para o grupo. Uma vez que a equipe chegue a um consenso, os grupos se reúnem e revelam as respostas simultaneamente (OLIVEIRA, 2014). Nessa etapa, a discussão entre os membros das equipes e, posteriormente, com a classe, possibilita um ambiente dinâmico e colaborativo, onde o docente, em conjunto com os alunos, pode revisar os pontos fundamentais do conteúdo que possam não ter sido bem assimilados (BOLLELA et al., 2014).

A etapa seguinte, a terceira (c), é a mais longa e que exige do discente maior exercício de interpretação, análise e capacidade de síntese na resolução de problemas, além de habilidade para apresentar e argumentar a sua posição frente aos colegas. Os cenários e problemas abordados devem ser relevantes e estarem presentes na prática profissional futura dos alunos (OLIVEIRA, 2014). Nessa fase, devem ser respeitados quatro preceitos, que em inglês são conhecidos como 4 S's (BOLLELA et al., 2014):

- Problema significativo (*Significant*): os problemas analisados precisam ser reais e análogos àqueles existentes na área de atuação característica dos estudantes;
- Mesmo problema (*Same*): todas as equipes recebem o mesmo problema simultaneamente;
- Escolha específica (*Specific*): as equipes devem entrar em consenso sobre uma resposta simples, curta e direta, facilitando o entendimento dos demais colegas;
- Relatos simultâneos (*Simultaneous report*): as respostas das equipes devem ser expostas simultaneamente, a fim de impossibilitar que uma equipe se valha das respostas e



argumentos alheios para fundamentar ou justificar sua escolha. No caso de resposta/soluções diferentes, o professor pode iniciar uma discussão a fim de se eleger a melhor alternativa.

## 2.2 PESQUISA CIENTÍFICA

### 2.2.1 MÉTODO DE PESQUISA: A PESQUISA *SURVEY* DESCRITIVA

A pesquisa proposta por este trabalho destina-se a descrever fenômenos e fatos de uma dada realidade, se classificando, portanto, por ser de caráter descritivo, exigindo do investigador uma série de informações acerca do objeto de pesquisa (TRIVIÑOS, 1987). Com relação à natureza da pesquisa, diz-se que ela é uma pesquisa aplicada, pois se destina a gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos, trazendo à tona verdades e interesses locais (SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009). Dessa forma, é possível agregar informações textuais aos dados numéricos coletados na pesquisa, engendrando uma abordagem quali-quantitativa do problema em estudo, a qual também denomina-se "pesquisa de métodos mistos" (CRESWELL, 2007).

Dentro da abordagem qualitativa, o processo de obtenção de informações e dados envolveu pesquisa *survey*. Segundo Santos (1999), este tipo de pesquisa angaria informação diretamente com um grupo de interesse a respeito dos dados de interesse. Trata-se de um procedimento útil, sobretudo quando se trata de pesquisas descritivas. A pesquisa *survey* pode, portanto, ser descrita como sendo a obtenção de dados ou informações sobre as características ou as opiniões de um determinado grupo de pessoas, sendo este uma amostra representante da população-alvo, oportunidade na qual se vale de um questionário como instrumento de pesquisa (FONSECA, 2002, p. 33).

Este trabalho valeu-se de uma pesquisa *survey* descritiva, a qual procura elencar quais atitudes, opiniões, situações e eventos demonstrados por uma população de interesse (PINSONNEAULT; KRAEMER, 1993). Este tipo de *survey* tem como foco identificar um estado de natureza social, sem haver o interesse em tecer explicações para as informações reunidas (SIGELMANN, 1984).

As etapas de construção da pesquisa *survey* envolvem, primeiramente, a determinação do objeto, seguida pela definição da população, que representa-se por meio de uma amostra e, por último, a escolha e elaboração do instrumento de pesquisa (DUARTE, 2010).

### 2.2.2 INSTRUMENTO DE PESQUISA: O QUESTIONÁRIO *ON-LINE*

Uma das ferramentas mais empregadas para levantamentos de informações e dados é o questionário. Há diversas formas de aplicá-lo, sendo algumas delas a correspondência, a entrevista pessoal, realizada de forma presencial, e, a principal delas, por meios eletrônicos. Levando em conta fatores de custo, tempo e índices de resposta, optou-se neste trabalho, pela aplicação do questionário por meios eletrônicos, o qual julgou-se como sendo o de menor custo e tempo e o que obteria níveis de resposta aceitáveis (FREITAS, 2000). O questionário aplicado foi respondido, portanto, de forma online.

No processo de elaboração do questionário utilizou-se como inspiração os autores Perrien, Chéron e Zins (1984) e Gil (1991), que recomendam os seguintes pontos a serem respeitados:

- i. Cabeçalho informando acerca da importância da resposta, do objetivo da pesquisa e da entidade envolvida;
- ii. Exatidão e clareza na redação da questão, evitando possíveis ambiguidades;
- iii. Recomendações para o correto preenchimento;
- iv. As perguntas não devem ser tendenciosas, ou seja, não devem induzir determinadas respostas;
- v. Nas questões fechadas, as alternativas devem ser em número exaustivo, a fim de considerar todas as possíveis respostas;
- vi. Deve-se evitar que o respondente sinta-se constrangido ou incomodado na resposta das questões.

Baseando-se nos critérios supracitados, elaborou-se o questionário, destinado aos docentes do curso de Engenharia Mecânica da UFU, no qual foram propostas questões abertas e fechadas, com o objetivo de aprofundar os conhecimentos sobre os seguintes pontos:

- I. Sobre a estratégia de ensino:
  - a) Quais os recursos pedagógicos empregados em classe;

- b) Quais as metodologias de ensino vigentes;
- c) Utilização de metodologias ativas de ensino/aprendizagem;
- d) Formas de avaliação utilizadas;
- e) Nível de satisfação com os resultados obtidos com a metodologia de ensino empregada;
- f) Pretensão de adaptação ou mudança da metodologia vigente.

No questionário, as perguntas fechadas e suas respectivas alternativas foram fruto de estudos e pesquisas acerca do tema em questão, sendo levados em conta questões de maior destaque e importância. Adicionalmente, foi disponibilizado um espaço em branco para que o respondente pudesse, eventualmente, colocar ideias complementares, que, por ventura, não tivessem sido suscitadas pelo enunciado da respectiva pergunta, elevando o nível de abrangência desta. Outra qualidade essencial do questionário é que este mantenha o anonimato dos respondentes, uma vez que não é relevante o conhecimento da identidade dos educadores.

### **3. MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 COLETA DE DADOS**

A coleta de dados foi realizada durante todo o primeiro semestre de 2018, através de um formulário on-line disponibilizado na plataforma Google Formulários. O público-alvo era o corpo docente do curso de Engenharia Mecânica da UFU. O link do formulário foi enviado através de correio eletrônico e redes sociais dos docentes. Os e-mails dos docentes foram obtidos a partir do acervo da coordenação do curso de Engenharia Mecânica, totalizando 28 educadores.

O formulário foi enviado duas vezes durante o período citado, com um intervalo de três semanas entre as datas. Durante todo esse período, o formulário permaneceu disponível para os docentes, sem alterações. Além disso, houve um processo de abordagem pessoal, com o objetivo de aumentar o índice participação na pesquisa. Todas as respostas obtidas foram armazenadas na forma de planilhas, sendo organizadas de acordo com cada pergunta, com o emprego do programa Excel.

### 3.2 ANÁLISE DE DADOS

Com base na análise dos dados obtidos do questionário, foram elencados resultados e conclusões acerca das metodologias e dos recursos pedagógicos mais empregados pelos docentes, bem como da satisfação dos professores acerca da metodologia empregada e de sua pretensão de modificação desta.

Os resultados foram discriminados através de tabelas e informações textuais, segundo a conveniência respectiva de cada um deles, tendo como referência a categorização nos moldes da Análise do Conteúdo de Bardin (2009).

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

### 4.1 RESPONDENTES

Somando as duas chamadas à resposta do questionário, houve um índice de resposta de 23 docentes. Considerando a população de 28 docentes pertencentes ao ciclo profissionalizante da graduação em Engenharia Mecânica, isto é, do sexto período em diante, houve um índice de 82,14% de colaboração dos professores, índice considerado satisfatório e suficiente para efetuar uma análise representativa da realidade.

### 4.2 DAS QUESTÕES

A seguir transcreve-se cada uma das questões componentes do formulário on-line respondido pelos professores, bem como as respostas obtidas. Aos respondentes, foi dada a instrução de marcar quantas alternativas fossem necessárias nas questões fechadas, além da opção “outro”, permitindo que fosse adicionada uma alternativa ausente.

**Questão 1: Quais os recursos pedagógicos (tecnológicos ou não) utilizados por você em sala de aula?**

Os 23 professores respondentes assinalaram 121 indicações relativas aos recursos pedagógicos empregados em sala de aula. A Tabela 1 apresenta os recursos pedagógicos separados em 2 grandes categorias: recursos tecnológicos e recursos não tecnológicos. Os recursos tecnológicos constituem 71,07% das respostas. Por sua vez, os não-tecnológicos totalizam 28,93%. Contudo, os principais recursos utilizados foram o data show (19,01%), seguido do giz e lousa (18,18%), recursos pertencentes a categorias diversas. Dessa forma,

percebeu-se um fenômeno de incorporação de novas tecnologias à sala de aula, sem que recursos tradicionais, tais como o giz e lousa, deixassem de ser vastamente empregados.

**Tabela 1** – Recursos pedagógicos utilizados pelos docentes

<b>Recursos tecnológicos</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Data Show	23	19,01%
E-mail	14	11,57%
Ambientes virtuais de aprendizagem (Moodle, Learning Space e outros)	13	10,74%
Softwares - Origin, MATLAB, Aspen, Scilab, etc	9	7,44%
Navegação na internet (busca em sites de pesquisa, informação e etc)	9	7,44%
DVD, vídeos, filmes ou documentários	8	6,61%
Jogos, games	3	2,48%
Produção de escrita coletiva com Google docs e etc	2	1,65%
Comunicação Instantânea (Skype, Gmail, tipos de chats e outros)	1	0,83%
Site, página pessoal	1	0,83%
Quadro Digital	1	0,83%
Entretenimento e música	1	0,83%
Laboratório Virtual	1	0,83%
Sites de relacionamento e redes sociais (Facebook, Youtube, LinkedIn, Google+, blogs e outros)	0	0,00%
Retroprojektor	0	0,00%
<b>Subtotal</b>	<b>86</b>	<b>71,07%</b>
<b>Recursos não tecnológicos</b>	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Giz e Lousa	22	18,18%
Material Escrito	13	10,74%
Instrumentos musicais	0	0,00%
<b>Subtotal</b>	<b>35</b>	<b>28,93%</b>
<b>Total</b>	<b>121</b>	<b>100,00%</b>

## **Questão 2: Quais as técnicas de ensino mais empregadas por você durante as aulas?**

Foram coletadas 95 respostas correspondentes às técnicas de ensino utilizadas pelos docentes. Observa-se que os professores fazem uso integrado de diferentes técnicas de ensino, com predominância da aula expositiva dialogada (23,16%) e aulas práticas

(16,84%). Menos empregadas, porém em frequências próximas, encontram-se as atividades orientadas em grupo (11,58%), atividades orientadas em laboratórios (11,58%) e aula expositiva tradicional (9,47%), de acordo com o exposto na Tabela 2.

**Tabela 2** – Técnicas de ensino aplicadas pelos docentes

<b>Técnica de ensino</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Aula expositiva dialogada – interação com os estudantes	22	<b>23,16%</b>
Aulas práticas	16	<b>16,84%</b>
Atividades orientadas em grupo	11	<b>11,58%</b>
Atividades orientadas em laboratório	11	<b>11,58%</b>
Aula expositiva	9	<b>9,47%</b>
Seminários – os alunos apresentam	9	<b>9,47%</b>
Resolução de cases	6	<b>6,32%</b>
Atividades orientadas individuais	3	<b>3,16%</b>
Pesquisas orientadas	2	<b>2,11%</b>
Atividades envolvendo jogos, entretenimento ou música	2	<b>2,11%</b>
Visitas monitoradas	1	<b>1,05%</b>
Uso e produção de mapas conceituais	1	<b>1,05%</b>
Debates sobre filmes, documentários	1	<b>1,05%</b>
Sala invertida	1	<b>1,05%</b>
Leitura de textos em aula	0	<b>0,00%</b>
<i>Web quest</i>	0	<b>0,00%</b>
Produção de mídias – filmes, áudio/ <i>podcast</i>	0	<b>0,00%</b>
Trabalho de campo	0	<b>0,00%</b>
<b>Total</b>	<b>95</b>	<b>100,00%</b>

A partir da análise da Tabela 2, pode-se inferir que as técnicas de ensino com maior preponderância concentram-se no conhecimento transmitido de forma passiva, com o professor no centro do processo de aprendizagem. Essa informação, no entanto, contrapõe-se com a da Tabela 3, que versa da utilização de metodologia ativa de ensino. Nela, pode-se notar que 47,83% dos docentes responderam que se valem de metodologias ativas de ensino.

A incongruência existe no fato de que as metodologias ativas se baseiam na construção do conhecimento de forma ativa, a partir da postura autônoma e independente do aluno. Dessa maneira, percebe-se que, na verdade, as metodologias ativas de ensino

são utilizadas como ferramentas auxiliares, assumindo o papel de coadjuvantes das estratégias de ensino tradicionais. Portanto, deduz-se que as técnicas de ensino passivas ainda predominam entre os docentes da graduação em Engenharia Mecânica da UFU e que a aplicação ou utilização de metodologias ativas é realizada em caráter complementar.

### Questão 3. Você faz uso de alguma metodologia ativa de ensino? Qual?

Dos 23 respondentes, 47,83% afirmaram empregar metodologias ativas de ensino, como se observa na Tabela 3. Para estes, foram apresentadas 6 opções fechadas de metodologias ativas mais utilizadas no ensino de engenharia: Aprendizagem baseada em problemas (*Problem Based Learning*), Aprendizagem baseada em projetos (*Project Based Learning*) e Instrução em pares (*Peer Instruction*), Método da problematização (MP), Aprendizagem baseada em equipes (*Team Based Learning*) e uma opção aberta, chamada “Outro”, em que o professor poderia mencionar outra metodologia ativa de ensino não abrangida pelas opções anteriores.

**Tabela 3** – Utilização de metodologia ativa de ensino

	Frequência absoluta	Frequência relativa
Sim	11	47,83%
Não	12	52,17%
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

As principais metodologias ativas mencionadas pelos docentes foram a **Aprendizagem baseada em problemas** e a **Aprendizagem baseada em equipes**, cada uma delas com 28,57%. Somadas, essas duas metodologias representam 57,14% das metodologias ativas de ensino utilizadas pelos docentes. Na categoria “Outro”, os professores ainda citaram a metodologia da Sala invertida. Nota-se que alguns docentes mencionaram empregar mais de uma metodologia ativa de ensino, sendo esta a razão de a Tabela 5 apresentar a menção de 21 metodologias de ensino a partir das respostas de 11 docentes, que afirmaram utilizá-las.

**Tabela 4** – Metodologias ativas de ensino utilizadas

<b>Metodologia ativa</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Aprendizagem baseada em problemas (PBL)	6	<b>28,57%</b>
Aprendizagem baseada em equipes (TBL)	6	<b>28,57%</b>
Aprendizagem baseada em projetos (PjBL)	4	<b>19,05%</b>
Método da Problematização (MP)	2	<b>9,52%</b>
Instrução em pares ( <i>Peer Instruction</i> )	2	<b>9,52%</b>
Outro	1	<b>4,76%</b>
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100,00%</b>

Quando questionados a respeito de quais são as metodologias ativas de ensino aplicadas, os professores selecionaram respostas dentre opções fechadas e uma opção aberta, caso fosse necessário citar outra que não tivesse sido mencionada. Entretanto, nessa questão ou em outras contidas na pesquisa, não foi questionado sobre a maneira como essas metodologias são desenvolvidas pelos docentes. Portanto, não se sabe certamente se as metodologias ativas de ensino citadas pelos docentes são executadas de forma integral, de forma originalmente sistematizada pelos seus criadores, ou de forma adaptada pelo docente, ou, ainda, aplicadas parcialmente, como alguns professores que afirmaram “resolver problemas/exercícios” em sala. Dessa maneira, a partir de concepções diversas sobre a aplicação de metodologias ativas de ensino, percebe-se que podem existir discordâncias entre as respostas obtidas pelos professores, devido à possibilidade de as metodologias de ensino estarem sendo executadas de formas divergentes.

#### **Questão 4. Quais as formas de avaliação empregadas por você em sala de aula?**

Na questão 4 os professores mencionaram 59 formas de avaliação utilizadas por eles. Existiam 7 opções fechadas e uma aberta, para que o docente respondesse livremente. Da análise da Tabela 5, notou-se que a **Prova escrita individual** obteve maior índice de respostas (37,29%). Em Segundo lugar, foram citados **Trabalhos/ seminários** (27,12%) e **Prova escrita em dupla/grupo** (15,25%). Somadas, essas 3 formas de avaliação compõem 79,66% das formas de avaliação mencionadas. Assim, percebe-se que ainda há



a prevalência de métodos tradicionais de avaliação sobre os demais, tais como as provas prática individual (1,69%) e em grupo (1,69%) ou a provas oral individual (1,69%) e em grupo (1,69%). Na categoria “Outros” (13,56%), os docentes indicaram formas de avaliação alternativas, com base nas atividades desenvolvidas durante as aulas: atividades em grupo valendo ponto extra; atividades individuais no quadro valendo ponto extra; resolução de listas de exercícios; relatórios de aulas práticas; arguições preparatórias para aulas práticas; resumos; dinâmicas e aulas com presença avaliada. Cada uma dessas opções foi mencionada uma única vez.

**Tabela 5** – Forma de avaliação empregadas

<b>Forma de avaliação</b>	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Prova escrita individual	22	37,29%
Trabalhos / Seminários	16	27,12%
Prova escrita em dupla / grupo	9	15,25%
Outras	8	13,56%
Prova oral individual	1	1,69%
Prova oral em dupla/grupo	1	1,69%
Prova prática individual	1	1,69%
Prova prática em dupla / grupo	1	1,69%
Total	59	100,00%

**Questão 5. Você está satisfeito com os resultados obtidos utilizando sua metodologia de ensino atual? Por quê?**

De acordo com a tabela 6, 43,48% dos docentes estão satisfeitos com os resultados obtidos utilizando sua metodologia de ensino atual. Foi feito um cruzamento das respostas da questão 5 (Você está satisfeito com os resultados obtidos utilizando sua metodologia de ensino atual?) com as da questão 3 (Você faz uso de alguma metodologia ativa de ensino?). Notou-se que 6 dentre o total de 10 (ou seja, 60%) dos que estão satisfeitos com os resultados obtidos a partir da sua metodologia atual aplicam em alguma medida pelo menos uma metodologia ativa de ensino. Nesses casos, o emprego de

metodologias ativas proporcionou resultados que dão fundamento à satisfação de alguns professores, como pode ser visto nas transcrições de respostas que se seguem:

“Após adotar novas metodologias e novas formas de avaliação, tenho percebido melhor aprendizagem dos alunos, mais interesse no conteúdo. Os próprios discentes dão um feedback positivo das atividades e aulas.”

“As aulas são dinâmicas. De forma geral os alunos se mantem interessados na aula. O índice de reprovação é baixo.”

“Os alunos se mostram mais atentos, curiosos e dedicados.”

**Tabela 6** – Satisfação dos professores com os resultados obtidos

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Sim/Não	12	<b>52,17%</b>
Sim	10	<b>43,48%</b>
Não	1	<b>4,35%</b>
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

De posse das respostas obtidas, buscou-se identificar as essências da justificativa de cada docente, com o objetivo de agrupar e categorizar suas respostas. Assim, nas Tabelas 7, 8 e 9, tem-se, respectivamente, o agrupamento das respostas dos professores que se consideram: “satisfeitos”, “insatisfeitos” e “parcialmente satisfeitos/insatisfeitos” com sua metodologia de ensino.

**Tabela 7** – Justificativas da satisfação dos docentes com a metodologia de ensino

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Interesse/interação dos discente	6	<b>40,00%</b>
Feedback dos discentes	4	<b>26,67%</b>
Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes	3	<b>20,00%</b>
Filosofia/crença educacional	2	<b>13,33%</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100,00%</b>

**Tabela 8** – Justificativas da parcial satisfação dos docentes com a metodologia de ensino

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes	4	<b>33,33%</b>
Filosofia/crença educacional	4	<b>33,33%</b>
Interesse/interação dos discentes	3	<b>25,00%</b>
Fatores externos	1	<b>8,33%</b>
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100,00%</b>

**Tabela 9** – Justificativas da insatisfação dos docentes com a metodologia de ensino

	<b>Frequência Absoluta</b>	<b>Frequência Relativa</b>
Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes	1	100%

Ao serem questionados sobre a justificativa de estarem satisfeitos com a sua metodologia de ensino, as 15 razões dos 10 professores satisfeitos foram agrupadas em 4 categorias, inseridas na tabela 8: **interesse/interação dos discentes (40%)**, **feedback dos discentes (26,67%)**, **índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes (20%)** e **filosofia/crença educacional (13,33%)**.

No campo **interesse/interação dos discentes** estão agrupados os respondentes que justificam a satisfação com a metodologia por perceberem um bom comportamento dos estudantes em sala de aula, devido ao satisfatório interesse pela disciplina, ou seja, curiosidade, atenção e dedicação para o aprendizado, além de haver interação efetiva com os outros discentes e com o docente.

Na categoria **feedback dos discentes** estão unidos os respondentes que mencionaram o feedback direto dos alunos, de forma geral, acerca da disciplina. Segundo os docentes que optaram por essa categoria, os estudantes, em sua maioria, dizem estar satisfeitos com a disciplina, o fazendo espontaneamente ou ao quando inquiridos. Os discentes dizem, segundo os respondentes, terem aprendido de forma satisfatória e apreciado a metodologia empregada naquela disciplina.

No campo **Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes**, contabilizou-se os professores que mencionaram os “resultados satisfatórios de avaliações” como justificativa para a satisfação com a metodologia de ensino empregada. Houve repostas em que os docentes consideraram o desempenho dos alunos nas avaliações de forma a determinar índices de aprendizagem e nível de retenção do conteúdo pelos alunos. Dessa forma, o desempenho dos estudantes nas avaliações contribuiu para a satisfação do professor com a sua metodologia de ensino.

Na categoria **Filosofia/crença educacional**, foram agrupadas as repostas cuja justificativa central levava em conta as próprias concepções sobre o processo de ensino e aprendizagem, havendo relato de experiências educacionais e/ou opiniões sobre metodologias de ensino. Em uma das respostas, por exemplo, o docente reconhece as limitações da aula expositiva, mas afirma que “... é a única técnica aplicável quando a ementa é extensa e o número de aulas é reduzido. Já tentei aplicar metodologia ativa, mas não funcionou”.

As 12 respostas dos 12 docentes parcialmente satisfeitos foram agrupadas em 4 categorias, dispostas na tabela 8: **índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes** (33,33%), **filosofia/crença educacional** (33,33%), **interesse/interação dos discentes** (25%), **fatores externos** (8,33%).

Na categoria **Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes**, os professores mencionam dificuldades com relação ao desempenho dos estudantes, no

sentido de interesse e dedicação para com a disciplina, o que se reflete em resultados abaixo do esperado, resultando em médias de avaliações indesejados e índices de reprovação acima da média. Como exemplo, pode-se destacar a resposta de um docente que não aplica nenhuma metodologia ativa: “... as notas estão abaixo do esperado; alguns alunos não atingem o mínimo de conhecimento necessário.”

No campo **filosofia/crença educacional**, os docentes reconhecem que as metodologias aplicadas podem ser aperfeiçoadas, destacando que certas disciplinas necessitam de um caráter diferente do atualmente adotado, como se percebe neste relato: “...penso que se fizermos uma parte prática para os alunos, a formação será completa.”. Neste outro, percebe-se que existe, por parte de muitos docentes, a preocupação em mudar a estratégia de ensino empregada: “Sinto que posso melhorar minha metodologia.”. Um professor também destacou a necessidade de adequar a sua metodologia para aperfeiçoar a formação profissional dos estudantes: “Gostaria de conseguir implementar mais atividades voltadas à vida práticas do engenheiro.”.

Na categoria **Interesse/interação dos discentes**, os professores destacam dificuldade em despertar ou manter o interesse e a motivação dos alunos, que se mostram apáticos, havendo nítidos prejuízos ao nível de retenção do aprendizado, o que se reflete nas estatísticas das avaliações. Segundo um relato específico de um docente, “...de 20 a 30% [dos alunos] não tem o mínimo interesse na aula”, pensamento corroborado por um outro docente, que conclui: “Os estudantes estão cada vez menos interessados na aula expositiva”.

Com relação ao campo **Fatores externos**, ele se refere a aspectos que não estão diretamente relacionados às características da metodologia de ensino utilizada. O único docente que assim respondeu, mencionou a dificuldade do emprego de recursos financeiros da universidade para a melhoria da infraestrutura do curso de graduação, o que se mostra muito pertinente em algumas disciplinas da Engenharia Mecânica, tais como a de Dinâmica veicular e Máquinas térmicas, por exemplo.

Na tabela 9, foi inserida a única resposta do único professor que se mostrou totalmente insatisfeito com a metodologia de ensino empregada. Ela foi classificada como referente ao **Índice de aprovação/nota ou rendimento dos discentes** (100%), uma vez que o docente destaca os resultados insuficientes obtidos na disciplina: “O índice de aprovação não é satisfatório e alguns alunos não saem com o conhecimento adequado”.

**Questão 6 - Você pretende mudar ou adaptar a metodologia de ensino empregada nas aulas? Se sim, como? Quando?**

Com base na tabela 10 observa-se que dos 23 respondentes, 18 (78,26%) responderam que pretendem mudar ou adaptar a metodologia de ensino utilizada em suas aulas. Para esses professores, inquiriu-se ainda a forma como serão efetuadas as mudanças ou adaptações. Deste modo, na tabela 11, nota-se que, foram dadas 19 propostas nas respostas dos 18 docentes, pois uma das respostas foi inserida em 2 categorias diferentes. Dessas, 10 (52,63%) estão relacionadas a **novas estratégias de ensino**. Seis (31,58%) docentes declararam não ter ainda definido como se dará essa mudança ou adaptação das metodologias empregadas em suas aulas. Apenas três respondentes (15,79%) pretendem assumir uma postura de **aprimoramento contínuo** da sua metodologia.

**Tabela 10** – Intenção de mudança ou adaptação das metodologias de ensino

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Sim	18	<b>78,26%</b>
Não	5	<b>21,74%</b>
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>

Assim, notou-se na tabela 11 que a maior parte dos professores (52,63%) tem o intuito de modificar ou adaptar suas metodologias de ensino por meio de **novas estratégias de ensino**. Essa categoria agrupa as respostas dos docentes que buscam, com o uso de novas estratégias de ensino, adaptar, melhorar, atualizar ou suprir deficiências do método vigente. Deste modo, os docentes enumeraram diversas formas através das quais pretendem mudar a sua metodologia: atividades em grupo, resoluções de problemas e desafios, introdução da aprendizagem baseada em equipes, emprego de metodologias ativas de ensino em disciplinas teóricas, atividades de discussão em duplas ou grupos,

estudos de casos e trabalhos práticos, redução de aulas expositivas, aplicação de recursos tecnológicos e realização de seminários.

Outro aspecto o qual foi possível de ser extraído das respostas de alguns desses professores foi o conjunto de motivações que despertaram a iminente necessidade de mudança da metodologia de ensino atual: a mudança de perfil do aluno atual, a presente inadequação da ementa à carga horária da disciplina, a dificuldade em interessar, atrair e empenhar os estudantes. Portanto, observa-se que os professores tencionam inserir técnicas mais participativas, que instiguem uma postura mais ativa do discente em atividades práticas, como resolução de problemas e desafios, desenvolvimento de projetos. Destaca-se ainda o desejo dos docentes em aumentar a frequência de atividades práticas, que simulem tendências e exigências do mercado de trabalho, acompanhados de bancadas experimentais, dispositivos e softwares providos de evolução tecnológica.

**Tabela 11** – Como farão as modificações os que pretendem modificar ou adaptar a metodologia de ensino.

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Novas metodologias de ensino	10	<b>52,63%</b>
Não definido	6	<b>31,58%</b>
Aprimoramento contínuo	3	<b>15,79%</b>
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>100,00%</b>

A categoria **aprimoramento contínuo** compreende 15,79% das respostas, tendo sido citada por 3 docentes como sendo o modelo de modificação de sua metodologia. Isso significa, mais especificamente, um processo contínuo de atualização e adequação do conteúdo das aulas, a fim de que elas acompanhem o desenvolvimento científico e tecnológico referente aos assuntos da disciplina. Como atividades concretas que exemplifiquem esta categoria, houve um docente que mencionou a constante autoavaliação junto aos alunos e a constante pesquisa e discussão em sala de aula para incrementar o domínio técnico dos conteúdos ministrados. Para os outros dois docentes, não foram citadas atividades concretas, prevalecendo o caráter subjetivo das respostas. Além das atualizações de conteúdo, houve uma menção à grande relevância de realizar

adaptações nas formas de abordagem e nos estilos de atividades, conforme as características de cada turma.

Para os professores que tencionam adaptar ou modificar sua metodologia de ensino, além do questionamento sobre a maneira que se dará a mudança, questionou-se também sobre o período de ocorrência. Dessa forma, a Tabela 12 traz a resposta de 13 docentes, enquanto deveria trazer o número de 18, a qual é a quantidade de docentes que planejam mudar ou adaptar sua metodologia de ensino. Essa diferença se deve à omissão de 5 docentes, que não responderam quando pretendem implementar as modificações.

**Tabela 12** – Período de mudança de metodologia de ensino pelos docentes

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
A cada semestre, continuamente	7	<b>38,89%</b>
Omissão da resposta	5	<b>27,78%</b>
Não definido	3	<b>16,67%</b>
Segundo semestre de 2018	2	<b>11,11%</b>
Ano de 2019	1	<b>5,56%</b>
<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>100,00%</b>

Como discriminado na tabela, nota-se que a categoria **a cada semestre, continuamente**, obteve 7 respostas (38,89% das respostas), a qual abrange os respondentes que não fixaram uma data para as modificações, definindo a adaptação como rotineira, ao início de cada semestre, segundo a turma ou por qualquer outra razão que desperte essa necessidade. A categoria **não definido** obteve 3 respostas (16,67%). Nela, agrupou-se as respostas dos professores que não possuem uma previsão ou planejamento claro do período de início das mudanças. Também foram enquadrados neste campo, os respondentes que mencionaram outros fatores condicionantes para começar a implementação das mudanças, tais como o docente que alegou que o fará “à medida em que começar a me sentir mais confiante com outras metodologias”. Os demais professores pretendem iniciar as mudanças no **segundo semestre de 2018**, ou a partir do **ano de 2019**. Estes são 2 (11,11%) e 1 (5,56%), respectivamente.



Uma conclusão importante que pode ser inferida através da análise da tabela 12 é o percentual de professores que planejam a curto prazo começar a efetivar as mudanças, e aqueles que, mesmo estando predispostos a modificações, resistem, não tendo previsão para colocá-las em prática. Somando o percentual dos campos, **a cada semestre, continuamente, segundo semestre de 2018 e ano de 2019**, teremos que 55,06% de professores que, despertados à necessidade de melhorias, já as estão aplicando, pontual ou continuamente, ou desejam o fazer num futuro próximo.

Por outro lado, para a parcela de professores ainda sem data prevista para o começo do processo de melhorias (44,94%), é de elevada relevância que a instituição e a comunidade acadêmica façam um trabalho de incentivo à superação dos entraves que tornam mais lento este processo de melhorias e adaptações.

#### **Questão 7 - Em sua opinião, qual os maiores obstáculos para a implementação de novas metodologias nas suas aulas?**

Para a questão 7, os 23 professores forneceram um total de 31 respostas referentes aos maiores entraves para a aplicação de metodologias ativas, as quais foram agrupadas na tabela 13, disposta a seguir.

**Tabela 13** – Maiores obstáculos para a inserção de novas metodologias nas aulas

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Docentes	8	<b>25,81%</b>
Estudantes	8	<b>25,81%</b>
Tempo/carga horária	8	<b>25,81%</b>
Infraestrutura/recursos	5	<b>16,13%</b>
Normas acadêmicas	2	<b>6,45%</b>
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>100,00%</b>

Através da tabela 13, nota-se que adotaram-se 5 categorias de agrupamento das motivações encontradas nas respostas: **Docentes** (25,81%), **Estudantes** (25,81%), **Tempo/carga horária** (25,81%), **Infraestrutura/recursos** (16,13%), e **Normas acadêmicas** (6,45%).

Nessa categoria **Docentes** (25,81%), reuniu-se os respondentes que expressaram como obstáculos às metodologias ativas a própria ignorância sobre os métodos e as maneiras de implementá-los, além da resistência e o julgamento por parte de alguns colegas. Dessa maneira, houve professores que ressaltaram a importância de ocorrerem treinamentos com maior frequência, além de melhor embasamento didático na própria formação, com o intuito de gerar novas ideias de ações que promovam maior facilidade na disseminação e assimilação das diferentes metodologias ativas às aulas.

Na categoria **Estudantes** (25,81%), reuniu-se as razões que preconizavam os alunos como maiores desafios à implantação de novas estratégias de ensino. Os docentes pensam haver resistência e preconceito dos estudantes às novas metodologias de ensino, bem como deficiência de envolvimento, motivação e interesse quando se propões algo diferente, novo. Por último, relatou-se também que há casos em que existe uma quantidade demasiadamente grande de estudantes por turma, tornando mais árduo o trabalho docente e, por vezes, inviabilizando grandes mudanças pedagógicas. Com relação às dificuldades dos discentes com relação a este tema, houve um professor que propôs a promoção de um maior incentivo à disseminação de novas metodologias de ensino entre os estudantes, a fim de que, através de um maior conhecimento acerca delas, haja um maior engajamento e interesse dos discentes. Não houve, contudo, explicação de maiores detalhes sobre como se daria este processo.

No campo **Tempo** (11,25%), agrupou-se as repostas que destacaram haver um desafio em ministrar toda a ementa da disciplina com a sua respectiva carga horária. Deste modo, relatou-se uma dificuldade de inserir novas estratégias de ensino, gerando também superficialidade na abordagem dos assuntos da disciplina, possibilitando que se trabalhe apenas o básico. Ademais, mencionou-se a maior exigência de tempo de trabalho do professor com o advento das novas metodologias, intra e extraclasse, para profissionais já encarregados de funções de pesquisa e extensão, o que dificulta sobremaneira a implementação de novas metodologias.

Foram catalogadas na categoria **Infraestrutura/recursos** (16,13%) as repostas que versavam sobre limitações estruturais ou monetárias, sobretudo com relação à falta ou à precariedade de recursos dos laboratórios da instituição, os quais também deveriam ser mais numerosos. Nota-se, portanto uma dependência dos docentes com relação à infraestrutura oferecida pela instituição, em especial para determinadas disciplinas com

relevante caráter prático, fator que gera interferências no estilo das aulas lecionadas pelos professores. Deste modo, faz-se indispensável um perene diálogo entre o corpo docente e a instituição, com o objetivo de planejar e concretizar melhorias, facilitando e permitindo o aperfeiçoamento do trabalho docente na instituição.

Com relação ao campo **Normas acadêmicas** (6,45%), contabilizou-se aqui as respostas que mencionavam obstáculos acadêmicos à modernização do ensino. Foram dois os docentes agrupados nessa seção, os quais consideraram “a rigidez do sistema institucional”, “o projeto político pedagógico desatualizado” e “normas acadêmicas ultrapassadas” razões que dificultavam a adoção de novas metodologias.

Com esta questão, foi possível observar que os maiores entraves à modernização das metodologias de ensino residem nos dois agentes preponderantes do processo ensino aprendizagem: os professores e os estudantes, representando uma dificuldade secundária a Instituição, em seus aspectos estrutural, financeiro e pedagógico. Torna-se evidente, portanto, que as novas metodologias de ensino apresentam ainda o status de promessa no contexto universitário da Engenharia Mecânica da UFU, na maior parcela das disciplinas. São requeridos maior treinamento dos docentes e uma mais intensa divulgação entre os discentes, para que se construa uma conjetura favorável para que os professores ousem adotarem-nas, em alguma medida, em suas aulas. Mais uma vez, enfatiza-se a crucial aliança da Instituição e do corpo docente, para que, com a contribuição dos alunos, possam ser atingidos as metas desejadas a partir do advento das metodologias ativas de ensino.

#### **Questão 8 -Você considera importante a discussão e implementação de novas metodologias de ensino em Engenharia no curso de Engenharia Mecânica da UFU?**

As respostas a este questionamento foram catalogadas na tabela 14. Nela, percebe-se que a maioria dos professores, mais especificamente 21 dos 23 respondentes (91,30%), considera importante a promoção da discussão e da inserção de novas metodologias de ensino neste curso de graduação da UFU. Somente 2, ou seja, 8,70%, declararam-se contrários a este debate. Os docentes também foram inquiridos da justificativa de sua resposta. Contudo, apenas 20 dos 21 professores que consideraram importante a discussão e a implementação de novas metodologias, apresentaram justificativas para tal. Os dois docentes que deram uma resposta negativa não apresentaram razões para a sua opinião.

**Tabela 14** – Opinião sobre a importância de novas metodologias de ensino

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Sim	21	<b>91,30%</b>
Não	2	<b>8,70%</b>
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>100,00%</b>

Das 20 respostas, portanto, foram identificadas 22 diferentes justificativas, as quais foram organizadas na tabela 15, de acordo com 2 grandes categorias: **Aprimoramento do ensino** (72,73%) e **Estudantes** (27,27%).

**Tabela 15** – Motivações pelos quais os docentes consideram importante a discussão e implementação de novas metodologias de ensino

	<b>Frequência absoluta</b>	<b>Frequência relativa</b>
Aprimoramento do ensino	16	<b>72,73%</b>
Estudantes	6	<b>27,27%</b>
<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>100,00%</b>

A categoria que obteve a maioria das opiniões, **aprimoramento do ensino** (72,73%), diz respeito às respostas dos docentes que julgam ser pertinente o debate e a adoção de novas metodologias de ensino em virtude da notável necessidade de aprimoramento e modernização das atuais. Portanto, estes professores acreditam ser possível aprimorar a qualidade do ensino através do emprego de novas ferramentas e metodologias de ensino, o que seria resultado do aperfeiçoamento da forma como os docentes lecionam as aulas.

Além disso, outro objetivo que poderia ser mais facilmente atingido com essa modernização estaria relacionado com o aproveitamento da disciplina por parte dos estudantes, o que poderia também ser acompanhado de uma maior motivação e engajamento destes em sala de aula. Ademais, mencionou-se em duas respostas a importância do aprimoramento contínuo com objetivos na formação do profissional de Engenharia Mecânica, do qual se exige, de forma crescente, múltiplas aptidões e competências.

Houve, nas repostas, menções de críticas a docentes que, por décadas, conduzem da mesma forma a sua aula, não se atentando para as permanentes mudanças que se operam com relação ao universo da engenharia e da universidade. Sugeriu-se deste modo, que o debate sobre as novas metodologias poderia suscitar mudanças por parte destes professores, possibilitando, outrossim, uma maior integração do corpo docente do curso, almejando uma maior coesão nas metodologias empregadas pelos diferentes professores.

Na categoria **Estudantes** (27,27%), a essência da justificativa se encontrava em aspectos relacionados ao comportamento dos discentes. A questão mais levantada dentro deste campo foi o perfil dos alunos, que, com o advento da internet e dos smartphones, têm a tendência a serem menos atentos e participativos em aulas expositivas tradicionais, levando a possíveis conflitos de geração entre docentes e estudantes. Dessa maneira, as metodologias ativas poderiam constituir um grande instrumento para transformar as aulas, aumentando a interação e a dinamicidade, trazendo de volta aos estudantes o interesse pelo conteúdo e promovendo um aprendizado menos sofrido, mais fluido, natural e eficiente.

Percebeu-se, com as respostas à questão 8, que os professores foram eloquentes com relação ao caráter crucial que reveste o debate e inserção de novas estratégias de ensino. Promover discussões e debates sobre as metodologias ativas de ensino é uma requisição crescente por parte de uma grande parcela dos professores, que as consideram decisivas para o aumento da qualidade e a modernização do ensino de Engenharia Mecânica da UFU. Seria também uma maneira de valorizar e evidenciar o esforço que já vem sendo realizado na promoção de mudanças em algumas disciplinas, bem como um incentivo à integração das atividades desempenhadas e às trocas de experiências. Essa realidade poderia estimular os professores a arquitetar metodologias próprias, adaptadas à realidade do curso de Engenharia Mecânica da UFU e às necessidades e habilidades de estudantes e professores.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através deste trabalho, foi promovido o levantamento das estratégias de ensino empregadas pelos professores do curso de Engenharia Mecânica da UFU. O instrumento utilizado foi uma pesquisa, identificando as técnicas e metodologias de ensino adotadas, bem como os recursos pedagógicos utilizados com os discentes. Por meio dos resultados, observou-se que 43,48% dos professores mostraram-se satisfeitos com sua metodologia vigente, enquanto que 78,26% planejam realizar modificações ou adaptações na atual metodologia. A grande maioria, 91,30%, reconhece a importância de haver, na Instituição, uma maior discussão e adoção de novas metodologias de ensino.

Dessa forma, levando em conta os resultados inferidos da pesquisa, observa-se que o fenômeno de modernização do ensino na Instituição ainda está na fase inicial, na qual uma parcela dos professores se encontra num período de adaptação ou transição para o emprego de metodologias e técnicas de ensino inovadoras, enquanto a outra parcela ainda não mostra avanços nesse sentido. Portanto, da mesma forma que se percebe um recorrente emprego da aula expositiva, acompanhada do quadro ou do data show, nota-se uma crescente conscientização e inserção das metodologias ativas de ensino.

A partir de outras respostas obtidas com a pesquisa, depreende-se também que fatores como o número de estudantes na sala e a carga horária da disciplina são aspectos que dificultam uma maior utilização de novas metodologias, além de exigir, aos docentes que o fazem, esforços para adaptar as metodologias ativas escolhidas à necessidade e à realidade da própria classe. Logo, se faz necessário que mudanças e adaptações acadêmicas sejam promovidas constantemente, a fim de facilitar esse processo.

Uma representativa parcela dos docentes, ainda que se apresentem satisfeitos com a metodologia de ensino aplicada, pretende adaptá-la ou modificá-la. A justificativa é a crescente demanda por maior interação e dinamicidade nas aulas, visto a intensa transformação do perfil do discente.

Outra realidade que pode ser observada é que o processo de modernização do ensino demanda planejamento sério, além de um trabalho árduo e integrado entre professores, estudantes e a Instituição. O objetivo deve permanecer o mesmo: preparar mais eficientemente os egressos em Engenharia Mecânica da UFU para os desafios do

mercado de trabalho do século XXI, os quais envolvem não só os conhecimentos técnicos em engenharia, mas, de igual importância, as competências psicossociais do indivíduo.

Este trabalho pode representar uma contribuição à área de pesquisa em Educação em Engenharia, sobretudo para os docentes e alunos do curso de graduação que sediou a pesquisa, no sentido de ser um material profícuo para elaborar, a nível da própria instituição, treinamentos e companhias relacionadas à metodologias ativas, destinadas tanto os estudantes, quanto a técnicos e docentes, a fim de aumentar de aumentar a sua utilização e a sua eficiência, quando aplicadas. Esta pesquisa também pode ser útil para outras instituições, cursos e níveis de ensino, no sentido de que as análises indutivas da realidade deste trabalho possam auxiliar em análises dedutivas aproveitáveis para outros pesquisadores.

## **6. PROPOSTA DE TRABALHO FUTURO**

Como proposta de trabalho futuro, propõem-se que a análise sobre as metodologias de ensino empregadas no curso de graduação em questão possa ser realizada de forma análoga, porém sob a perspectiva dos discentes, a título de complementação e realização de paralelos com este trabalho. O estudo poderia residir, sobretudo, nos aspectos citados a seguir:

I. Sobre o ensino/aprendizado dos alunos:

- a) Quais os estilos e ferramentas pedagógicas empregadas em classe preferidos dos estudantes;
- b) Qual o nível e tipo de envolvimento acadêmico e extraclasse dos alunos;
- c) Qual as formas de avaliação preferidas;
- d) Nível de satisfação com as aulas ministradas;
- e) Conhecimento dos estudantes sobre as metodologias ativas de ensino;
- f) Nível de satisfação dos estudantes com as experiências de metodologias ativas de ensino já ocorridas ou hipotéticas;

g) Sugestões de melhorias a nível acadêmico ou pedagógico.

II. Sobre a infraestrutura do curso de graduação e da universidade de forma geral:

a) Nível de satisfação com a infraestrutura do curso de graduação e com a da universidade em si como um todo;

b) Sugestões de melhorias a nível estrutural ou extraclasse, para o curso ou a universidade.

O planejamento inicial deste trabalho incluía esta análise sobre a perspectiva dos alunos. Porém, ocorreram dois fatos que impediram que esta fosse incluída neste trabalho. O primeiro deles foi que o a realização não poderia ser efetivada em tempo hábil, demandando um tempo muito superior ao que era disponível. O segundo problema foi a participação do corpo discente na pesquisa, respondendo o questionário, o qual era constituído de 23 questões, direcionadas a abranger os aspectos citados anteriormente. Do ciclo profissionalizante do curso de graduação, a partir do sexto período, existem cerca de 250 discentes, dos quais apenas 102 participaram respondendo o questionário. Portanto, o percentual seria de cerca de 40%, muito baixo para realizar uma pesquisa *survey* descritiva que seja fiel à realidade. As respostas aos questionários podem ser úteis para o autor da proposta de trabalho futuro, mesmo que não utilizadas diretamente.

## 7. REFERÊNCIAS

ALBANESE, M. A.; MITCHELL, S. Problem-based learning: a review of literature on its outcomes and implementation issues. **Academic medicine**, Washington, v.68, n.1, jan. 1993.

ALMEIDA, S.C.D.; MACHADO, D.P.; JÚNIOR, A.M.P. **Metodologias ativas em EAD: Portfólio, uma estratégia multidisciplinar**. Curitiba - PR, 2017. Disponível em <<http://www.abed.org.br/congresso2017/trabalhos/pdf/368.pdf>>. Acesso em: 02 jun. 2018.

ANASTASIOU, L. G. C. **Metodologia de Ensino na Universidade Brasileira: elementos de uma trajetória**. Campinas: Papyrus, 2001.



BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. de. **Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica**. B. Tec. Senac, v. 39, n. 2, p. 48–67, 2013. Disponível em: <[http://www.senac.br/media/42471/os\\_boletim\\_web\\_4.pdf](http://www.senac.br/media/42471/os_boletim_web_4.pdf)>. Acesso em: 21 fev. de 2018.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARROWS, H. S.; TRAMBLYN, R. M. An evaluation of problem-based learning in small groups utilizing simulated patient. **Journal of Medical Education**, Washington, v.51, jan. 1976

BERBEL, N. N. **“Problematization” and Problem-Based Learning: different words or different ways?** Interface — Comunicação, Saúde, Educação, v.2, n.2, 1998.

BOLLELA, V. R.; SENGER, M. H.; TOURINHO, F. S. V.; AMARAL, E. **Aprendizagem baseada em equipes: Aprendizagem da teoria à prática**. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e do Hospital das Clínicas da FMRP Universidade de São Paulo, v. 47, n. 3, p. 293–300, 2014.

BORDENAVE, J.D. ; PEREIRA, A.M. **Estratégias de Ensino-Aprendizagem**. 28 ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2008.

BORGES, M.C.; CHACHÁ S.G.F.; QUINTANA, S.M.; FREITAS, L.C.C.; RODRIGUES, M.L.V.; **Aprendizado baseado em problemas**. Medicina (Ribeirão Preto) 2014; 47(3):301-7. Disponível em: <<http://revista.fmrp.usp.br/>>. Acessado em 22 de fev. 2018.

BRASIL. Resolução n.º 11 do Conselho Nacional de Educação (CNE), de 11 de março de 2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**.

BRIGHENTI, J; BIAVATTI, V.T.; SOUZA, T. R. **Metodologias de ensino-aprendizagem: uma abordagem sob a percepção dos alunos**. Revista Gestão Universitária na América Latina - GUAL. Florianópolis, 2015. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3193/319342694014.pdf>>. Acessado em 24 fev. 2018

BUENO, M.; KOEHLER, S.; SELLMANN, M.; SILVA, M.; PINTO, A. **Inovação didática – projeto de reflexão e aplicação de metodologias ativas de Aprendizagem no ensino superior: uma experiência com “peer instruction”**. Janus, v.9, n. 15, 2012.

BUTCHART, S.; HANDFIELD, T.; RESTALL, G. **Using Peer Instruction to Teach Philosophy, Logic, and Critical Thinking**. *Teaching Philosophy*, v. 32, n. 1, p. 1–40, 2009.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

DAVID, T. J.; PATEL, L. Adult learning theory, problem based learning, and pediatrics. **Archives of Disease in Childhood**, v. 73, 1995

DEWEY, J. **Democracia e educação**. Companhia Editora Nacional, São Paulo, 1959.

DUARTE, A.W.B.D. Survey. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.

FAGUNDES, L. C., SATO, L. S., MAÇADA, D. L. **Aprendizes do Futuro: as inovações começaram!** Coleção Informática para a mudança na Educação. Organização USP, 1999. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/tic/me003153.pdf>>. Acesso em: 21 fev. de 2018.

FERREIRA, E.D.; MOREIRA, F.K; Metodologias ativas de aprendizagem: relatos de experiências no uso do Peer Instruction. **XXVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária**, Mar del Plata, Argentina, 2017. Disponível em: <[https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/181135/102\\_00146.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/181135/102_00146.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em 24 fev. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila

FREITAS, H. et al. **O método de pesquisa survey**. *Revista de Administração*, São Paulo, v. 35, n. 3, 2000.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.

HOFFMANN, J. Avaliação: mito & desafio. **Uma perspectiva construcionista**. Porto Alegre: Mediação, 2003.

LAMBROS, A. **Problem-Based Learning in Middle and High School Classrooms – A Teacher’s Guide to Implementation**. Thousand Oaks: Corwin Press, Inc. 2004

MAIER, M.H.; KEENAN, D. **Teaching tools: cooperative learning in economics**, *Economic Inquiry*, v. 32, n. 2, p. 358-361, abr. 1994.

MASSON, T. J.; MIRANDA, L. F. de; MUNHOZ JR., A. H.; CASTANHEIRA, A. M. P. Metodologia de ensino: Aprendizagem Baseada em Projetos. **XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (COBENGE)**, v. 2002, p. 1–10, 2012. Disponível em: <<http://www.abenge.org.br/CobengeAnteriores/2012/artigos/104325.pdf>> Acesso em 18 fev. 2018.

MESQUITA, S. K. da C.; MENESES, R. M. V.; RAMOS, D. K. R. Metodologias Ativas De Ensino/Aprendizagem: **Dificuldades De Docentes De Um Curso De Enfermagem**. *Trab. educ. saúde*, v. 14, n. 2, p. 473–486, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1981-7462016000200473&lng=pt&nrm=iso&tlng=en%5Cnhttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&%5Cnpid=S1981-77462016000200473](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1981-7462016000200473&lng=pt&nrm=iso&tlng=en%5Cnhttp://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&%5Cnpid=S1981-77462016000200473)>. Acesso em 02 jun. 2018.

MITRE, Sandra Minardi et al . **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais**. *Ciênc. saúde coletiva*, Rio de Janeiro , v. 13, supl. 2, p. 2133-2144, Dec. 2008.

MORAN, J. M. **Mudando a educação com metodologias ativas**. *Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens.*, v. II, 2015.

NETO et al. **Desafios da Educação em Engenharia: Formação em Engenharia, Capacitação Docente, Experiências Metodológicas e Proposições**. Brasília, ABENGE, 2014. Capítulo 1, pág. 14-87.

OLIVEIRA, C. A.; **Avaliação de proposta estruturada na aprendizagem baseada em equipes (TBL Team-Based Learning) para utilização em um curso de Medicina**. 2014. 126 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Sorocaba, 2014.

PENAFORTE, J, C. **John Dewey e as raízes filosóficas da aprendizagem baseada em problemas**. In: MAMEDE, S. PENAFORTE, J. *Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional*. Fortaleza: Hucitec, 2001.

PERRIEN, J.; CHÉRON, E. J.; ZINS, M. **Recherche en marketing: méthodes et décisions**. Québec: Gaetan Morin ed., 1984

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L. **Survey research in management information systems: An assessment**. Journal of Management Information System, 1993. Disponível em: < <https://www.tandfonline.com/toc/mmis20/current>>. Acesso em 16 jun. 2018.

POWELL, P. C.; WEENK, G. W. H. **Project-led engineering education**. Utrecht: Lema Publishers, 2003.

ROCHA, H. M.; LEMOS, W. D. M. **Metodologias Ativas: Do Que Estamos Falando? Base Conceitual E Relato De Pesquisa Em Andamento**. IX Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Comunicação, p. 12, 2014.

RODRIGUES, M.L.V; Figueiredo J.F.C. ; **Aprendizado centrado em problemas**. Medicina (Ribeirão Preto). 1996; 29:396-402.

SÁ, H. L. C. Avaliação dos estudantes. In: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. **Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional**. Fortaleza: Hucitec, 2001.

SANTOS, A. R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 1999.

SCHMIDT, H. G. Problem-Based learning: Rationale and Description. **Medical Education**, v.17, p.11-16, 1983.

SCHMUCKER, S.; HÄSELER, S. **Student diversity, peer instruction and classroom response systems: Some lessons**. Turkish Online Journal of Educational Technology, v. 2015, p. 508–516, 2015.

SIGELMANN, E. **Tipos de pesquisa: aspectos metodológicos específicos**. Arq. Bras. Psic. Rio de Janeiro, 1984. Disponível em: <[http:// http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abp/article/view/19012](http://http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/abp/article/view/19012)>. Acesso em 16 jun. 2018.

SILVA et al. Formação de profissionais críticos reflexivos: o potencial das metodologias ativas de ensino-aprendizagem e avaliação na aprendizagem significativa. **Revista**

**CIDUI.** 2014. Disponível em: <<http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/541>> Acesso em: 02 jun. 2018.

SILVEIRA, D.T; CÓRDOVA, F. P.; **Métodos de pesquisa.** Unidade 2 - A pesquisa científica, 2009. Disponível em: <[http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/upload/Catalago/09520520042012Pratica\\_de\\_Pesquisa\\_I\\_Aula\\_2.pdf](http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/upload/Catalago/09520520042012Pratica_de_Pesquisa_I_Aula_2.pdf)>. Acesso em: 16 jun. 2018.

SOUZA, A. M. de; PACHECO, L. P.; **Análises de novas metodologias de ensino aplicadas à disciplina de máquinas térmicas.** Artigo científico publicado no **XLV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia**, Joinville, 2017.

TAKASAKI, V. M. M.; **Identificação das estratégias de ensino utilizadas por docentes da Escola de Engenharia de Lorena.** Vivian Maria Mayumi Takasaki; orientadora Maria Auxiliadora Motta Barreto. - Lorena, 2017. 60 p.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa e o ensino de ciências. **Revista Ciências e Cognição**, v.13, n.1, p. 94-100, 2008.

TOLEDO, L.H.L.A.de S.S.; LAGE, F. de C. **O Peer Instruction e as Metodologias Ativas de Aprendizagem: relatos de uma experiência no Curso de Direito.** 2013. Disponível em <<http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=f57a221f4a392b92>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.** São Paulo: Atlas, 1987.

VIEIRA, M. N. C. M.; PANÚNCIO-PINTO, M. P. **A Metodologia da Problematização (MP) como estratégia de integração ensino-serviço em cursos de graduação na área da saúde.** Medicina (Ribeirão Preto), v. 48, n. 3, p. 241–248, 2015. Disponível em: <[http://revista.fmrp.usp.br/2015/vol48n3/simp5\\_A-Metodologia-da-Problematizacao.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2015/vol48n3/simp5_A-Metodologia-da-Problematizacao.pdf)>. Acesso em: 26 fev. 2018.

WALL, M.L.; PRADO, M. L.; CARRARO, T. E. **A experiência de realizar um Estágio - Docência aplicando metodologias ativas;** 2008. Disponível em <[http://www.scielo.br/pdf/ape/v21n3/pt\\_22](http://www.scielo.br/pdf/ape/v21n3/pt_22)> Acesso em: 18 fev. 2018

WEENK, W.; VAN DER BLIJ, M. **Tutors and teachers in project-led engineering education: a plea for PLEE tutor training.** In: 3rd International Symposium on Project Approaches in Engineering Education: aligning engineering education with engineering challenges. **Anais ...** Lisbon: PAEE, 2011.