

USO E BENEFÍCIOS DAS METODOLOGIAS ATIVAS EM UMA DISCIPLINA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Simone Ferigolo Venturini
sfventurini@yahoo.com.br

Taís Oliveira Silva
tais.raupp@hotmail.com

Universidade LaSalle

RESUMO: As metodologias ativas possuem como premissa tornar o aluno protagonista do seu processo de aprendizado. Essa abordagem é capaz de melhorar o desempenho dos alunos, seja em sala de aula, seja resolvendo problemas reais. Nesse trabalho, buscou-se avaliar o uso e os benefícios das metodologias ativas em uma disciplina de Engenharia de Produção em uma Instituição de Ensino Superior. As percepções do professor e dos alunos, coletadas por meio de entrevistas, estão de acordo com os benefícios mapeados do uso de metodologias ativas encontrados na literatura. Mais da metade da disciplina analisada é ministrada a partir de metodologias ativas, porém de forma superficial.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Práticas e Benefícios dos Métodos Ativos; Engenharia de Produção

USE AND BENEFITS OF ACTIVE LEARNING IN A INDUSTRIAL ENGINEERING DISCIPLINE

ABSTRACT: The active learning have as premise to make the student protagonist of their learning process. This approach is capable of improving student performance, whether in the classroom or by solving real problems. In this work, we sought to evaluate the use and benefits of the active methodologies in a Industrial Engineering discipline in a Higher Education Institution. The perceptions of the teacher and the students, collected through interviews, are in agreement with the mapped benefits of the use of active learning found in the literature. It is noticed that more than half of the discipline analyzed is delivered from active methodologies, but superficially.

Keywords: Active Learning; Use and Benefits of Active Learning; Industrial Engineering

1 INTRODUÇÃO

Os desafios do Engenheiro de Produção estão cada vez mais complexos (ABENGE, 1991; BOER et al., 2014). Se, há trinta anos, aceitava-se que o Engenheiro de Produção respondesse apenas pela quantidade produzida e pela manutenção de máquinas, hoje se espera que este profissional gerencie equipes e se reinvente, ensinando e aprendendo junto com o time sob sua responsabilidade

(BOER et al., 2014; BARBOSA; MOURA, 2014).

Com o objetivo de adaptar-se a esta nova tendência do mercado, percebe-se um movimento para a reformulação dos currículos dos cursos de Engenharia (AKILI, 2011). A ideia é engajar cada vez mais o aluno no processo de aprendizagem, transformando o professor em um facilitador (Souza et al., 2014; BOER et al., 2014). Assim, propor métodos de ensino que valorizem as habilidades e competências dos alunos é uma prática crescente (NAKAO et al., 2012).

De fato, mesmo a norma que regulamenta o ensino da engenharia, deixa clara a necessidade de formarem-se profissionais empreendedores e capazes de resolver problemas (CNE/CES, 2002). Essas competências não são atingidas a partir da aprendizagem tradicional (SOUZA et al., 2014). Assim, uma das respostas possíveis para preencher essa lacuna é o uso de metodologias ativas (MICHAEL, 2006). Este autor define metodologias ativas como o processo de aprendizagem em que os alunos estão engajados em atividades que os façam refletir sobre as ideias propostas e sobre como elas estão sendo utilizadas. Ribeiro (2005) traz que aprender com metodologias ativas torna o aluno mais confiante para tomar decisões e para aplicar seus conhecimentos na prática. No geral, esses alunos tornam-se mais autônomos e adquirem gosto pela resolução de problemas (BARBOSA; MOURA, 2014).

Processo que pressupõe ter estudantes engajados em alguma atividade que os force a refletir sobre ideias e sobre como estão utilizando estas ideias.

Um contraponto sobre as metodologias ativas pode ser encontrado em Prince (2004). Ele relata que algumas pesquisas podem apresentar dados superestimados quanto aos benefícios envolvidos nessa abordagem. A justificativa para isso é que a habilidade de resolver problemas abertos e o engajamento na resolução de problemas ao longo da vida são difíceis de medir através dos métodos tradicionais de avaliação. Outro ponto a ser considerado é que nem sempre as pesquisas trazem uma escala da melhoria. Ou seja, a pesquisa menciona que o uso das metodologias ativas melhorou determinado aspecto, mas não diz quanto. Muitas vezes, essa melhoria é pequena. Porém, apesar dos pontos a serem observados, o autor conclui que o estudo por ele realizado encontrou apoio para todas as formas de metodologias ativas examinadas. Alguns aspectos - como os benefícios do envolvimento dos alunos - não são questionáveis.

O contexto exposto nos traz a seguinte questão: como as metodologias ativas são utilizadas nas aulas de graduação das engenharias e quais os benefícios desse uso?

Assim, o presente artigo tem por objetivo avaliar o uso e os benefícios das metodologias ativas. Para tal, pretende-se: (i) analisar o programa de uma disciplina de Engenharia de Produção, (ii) mapear os benefícios e (iii) coletar a percepção dos alunos acerca das atividades desenvolvidas.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: introdução, referencial teórico sobre metodologias ativas, metodologia, resultados, considerações finais e referências.

2 DEFININDO METODOLOGIAS ATIVAS

Metodologias ativas, ou métodos ativos, são processos de aprendizagem onde o aluno participa na construção do seu próprio conhecimento (PRINCE, 2004). Basicamente, entende-se metodologia ativa como um método instrucional, que tem como premissa o engajamento do estudante no processo de aprendizagem. (MICHAEL, 2006; SOUZA et al., 2014).

Muitos autores trabalharam na tentativa de conceituar metodologias ativas. Algumas destas definições são encontradas na Tabela 1.

Tabela 1 – Conceito de Metodologias Ativas

Autor	Definição	Palavra-chave
Prince, 2004	Método instrucional, aplicado em sala de aula, onde os alunos participam do processo de aprendizagem. Os alunos executam atividades significativas e pensam sobre o que estão fazendo.	Participação
Michael, 2006	Processo que pressupõe ter estudantes engajados em alguma atividade que os force a refletir sobre ideias e sobre como estão utilizando estas ideias. É necessário que o estudante avalie continuamente seu grau de entendimento e habilidade de manusear conceitos ou problemas em uma disciplina particular. A concretização do conhecimento se dá pela participação.	Engajamento
Souza et al., 2014	Foco no aluno, que é um agente corresponsável pelo seu aprendizado. Assim, valoriza-se o “aprender a aprender”, o desenvolvimento da autonomia individual e as habilidades de comunicação. O ensino pode ser em outros cenários, como comunidades. O professor é um facilitador, sendo que ambos trabalham conjuntamente para atingir os objetivos propostos.	Autogestão do aprendizado
Mitre et al., 2008.	Metodologias baseadas na autonomia. Presentemente, deve-se supor que o aluno é capaz de autogerenciar seu processo de aprendizagem.	Autonomia
Barbosa; Moura, 2014.	Método fundamentado em atividades que solicitam que o aluno faça algo e, ao mesmo tempo, reflita sobre isso. O professor figura um orientador, não sendo a única fonte de conhecimento do processo. “A diferença fundamental que caracteriza um ambiente de aprendizagem ativa é a atitude ativa da inteligência”.	Reflexão

Fonte: Autoria própria, 2017.

Assim, percebe-se que palavras-chave como participação, engajamento, autonomia e reflexão fazem parte do vocabulário recorrente na definição de metodologias ativas. Outro aspecto importante e usual é a participação do professor como facilitador do processo de aprendizagem (SOUZA et al., 2014; BARBOSA; MOURA, 2014). O facilitador, mais do que ser o detentor do conhecimento, esforça-se para auxiliar o aluno a atingir seus objetivos de aprendizagem (SOUZA et al., 2014).

Ainda sobre o papel do professor, Berbel (2011) traz que o facilitador contribui para promover a autonomia do aluno quando oferece explicações racionais para o estudo de um determinado conteúdo ou realização de atividade. Também é necessário que o professor procure informar a classe sem controlá-la, e que respeite o ritmo e as expressões negativas dos alunos (BERBEL, 2011).

É comum observar a metodologia ativa ser apresentada como o oposto da metodologia tradicional,

onde o aluno recebe o conteúdo passivamente (PRINCE, 2004). Souza et al. (2014) trazem as diferenças destes dois métodos sob os aspectos: base metodológica, possibilidade de atingir a excelência, métodos disponíveis, papel docente e discente, vantagens e desvantagens. A síntese dessas diferenças é representada na Tabela 2.

Tabela 2 – Diferenças entre Metodologia Tradicional e Ativa

Aspecto	Metodologia Tradicional	Metodologia Ativa
Base metodológica para o desenvolvimento das atividades	Não possuem distinção entre aprendizagem infantil e adulta.	Possuem distinção entre aprendizagem infantil e adulta.
Possibilidade de atingir a excelência	Não há. As metodologias tradicionais chegam apenas ao patamar de demonstração de habilidades, restringindo-se ao conhecimento cognitivo.	Possuem esta possibilidade, uma vez que permitem a construção de estratégias para este fim.
Métodos disponíveis	Métodos geralmente restritos a aulas teóricas e atividades práticas no local de atuação profissional.	Há inúmeros métodos, que variam em objetivo, complexidade e custo. Combinar estes métodos aproxima a realidade profissional da sala de aula.
Papel docente	Ativo, pois o professor é responsável por transmitir o conhecimento.	Interativo, pois atua como facilitador do processo de aprendizagem.
Papel discente	Passivo, pois cabe ao aluno absorver as informações transmitidas pelo professor.	Ativo, pois o aluno é responsável pelo seu aprendizado.
Avaliação	Prova teórica de múltipla escolha.	Prova cognitiva, com questões abertas sobre a compreensão do tema, prova de habilidades e auto avaliação do aluno.
Vantagens	Baixo custo, possibilidade de trabalho com grandes grupos e repasse de todo o conteúdo planejado.	Possibilidade de tratar as necessidades dos alunos individualmente e atingimento da excelência.
Desvantagens	A avaliação restringe-se a métodos pouco discriminativos e não é possível garantir que o aluno aprendeu em profundidade	É necessário que o trabalho seja realizado em pequenos grupos. As atividades também consomem bastante tempo do docente para serem preparadas e muitas vezes é necessário abrir mão de alguns conteúdos, a fim de que o conteúdo principal seja trabalhado de forma efetiva.

Fonte: Baseado em Souza et al., 2014.

Desse modo, percebe-se que as metodologias ativas, embora também possuam desvantagens - por exemplo, o fato de o docente precisar de mais tempo para preparar as atividades, estão mais alinhadas com as necessidades atuais, que solicitam profissionais robustos, formados nos aspectos sociais, comportamentais e relacionais (SOUZA et al., 2014). Os mesmos autores apontam que estes aspectos precisam ser somados aos conhecimentos científicos, que exigem renovação de tempos em tempos. As metodologias ativas também atendem essa necessidade, uma vez que capacitam os alunos a reaprenderem de forma mais autônoma (SOUZA et al., 2014; MITRE et al., 2008).

Ainda conforme Souza et al. (2014), como principais desafios, encontram-se a necessidade de se trabalhar com pequenos grupos e o fato de se precisar abrir mão de alguns conteúdos a fim de trabalhar o conteúdo principal de forma mais efetiva.

Para o professor, há o desafio de preparar as atividades, uma vez que essa preparação consome muito mais tempo do que a preparação para uma aula tradicional (SOUZA et al., 2014). Badurdeen et al. (2010) também trazem outro fator importante: no caso de métodos ativos que envolvam jogos, é necessário um facilitador treinado, e não um professor. Isto é mais desafiador, já que cabe ao facilitador promover um ambiente para praticar novas habilidades, o qual não está livre de falhas (BADURDEEN et al., 2010).

2.1 Desdobrando as metodologias ativas

Devido à amplitude do conceito, as metodologias ativas se desdobram em uma série de estratégias (BERBEL, 2011; BARBOSA; MOURA, 2014; MARIN et al., 2010; PRINCE, 2004; MITRE et al., 2008). A seguir, serão apresentados diversos métodos ativos, cada um com as suas características. A Tabela 3 traz um panorama desses métodos de aprendizagem.

Tabela 3 – Desdobramento das Metodologias Ativas

Método	Definição	Práticas	Autores
<i>Gamification</i>	Uso de jogos em contextos diversos.	Jogos, não necessariamente tecnológicos.	ALVES, 2015; FARDO, 2013; DETERDING et al., 2011.
<i>Project based learning</i>	Utilizar projetos (esforços com tempo determinado e escopo, a fim de atingir um objetivo final) como recurso pedagógico.	Desenvolver um projeto.	BARBOSA, MOURA, 2014; BERBEL, 2011.
<i>Problem based learning</i>	Aprendizado autodirigido a partir de um problema proposto.	Resolução de situação-problema	MARIN et al., 2010; BOER, 2014; BARBOSA; MOURA, 2014; PRINCE, 2004; SANTOS et al., 2007
Problematização (a partir do arco de Maguerez) ou <i>inquiry-based learning</i>	Resolução de problemas propostos pelos alunos, a partir da observação da realidade ao redor dos mesmos.	Perguntas abertas, com o objetivo de identificar solucionar problemas.	BERBEL, 2011; MARIN et al., 2010; MITRE et al., 2008, MICHAEL, 2006; EDELSON et al., 1999
Estudo de Caso e Processo de Incidente	Uso de casos reais, fictícios ou adaptados.	Análise de problemas e proposição de soluções a partir de sessões de <i>brainstorming</i> .	BERBEL, 2011
<i>Cooperative/collaborative learning</i>	Método onde estudantes trabalham juntos em pequenos grupos que possuem uma meta em comum.	Atividades em grupo, com foco na colaboração ao invés da competição.	MICHAEL, 2006; SOUZA et al., 2014; PRINCE, 2004.
Think-pair-share	Técnica onde os alunos pensam sobre algum conceito, conversam entre pares e após divulgam os resultados para os demais colegas.	Atividades de pensar, conversar com um par e divulgar para a classe, executadas nessa ordem e de forma cronometrada.	CHIZMAR; WALBERT, 1999

Fonte: Autoria própria, 2017.

2.1.1 Gamification

O *gamification* é um método instrucional que se vale dos jogos e suas dinâmicas para engajar indivíduos, promover a aprendizagem e resolver problemas (ALVES, 2015). Deterding et al. (2011) conceituam *gamification* como o uso de elementos característicos de jogos outros contextos. Assim, trata-se de um método que traz o pensamento do jogo para as ações do dia a dia (ALVES, 2015).

Desse modo, o objetivo desta metodologia é refletir sobre um determinado problema e transformá-lo em “uma atividade que contenha os elementos do jogo - competição, cooperação, exploração, premiação e *storytelling*” (ALVES, 2015). Para Fardo (2013), a experiência do *gamification* pode ocorrer de várias formas, indo desde a mecânica mais básica – uso de pontos, medalhas e tabela de líderes – até mecânicas mais

complexas, motivando os indivíduos de forma intrínseca. É importante diferenciar *games* de *gamification*. Conforme Alves (2015), desenvolver um *game* geralmente é complexo e envolve altos custos, ao passo que o *gamification* é mais simples. Este último pode ou não se valer de tecnologia (ALVES, 2015; DETERDING et al., 2011).

2.1.2 Project Based Learning

A *project based learning*, ou aprendizagem baseada em projetos, usa esses empreendimentos como recurso pedagógico (BARBOSA; MOURA, 2014). Os autores conceituam projeto como um esforço com tempo determinado, a fim de atingir um objetivo final. Assim, esse tipo de método pressupõe a geração de um produto que atenda a uma necessidade real (BARBOSA; MOURA, 2014; BERBEL, 2011).

Conforme Berbel, (2011), essa metodologia geralmente possui quatro fases: a (i) intenção, onde o aluno se descobre curioso para resolver um determinado problema; o (ii) planejamento, ou seja, o estudo e a busca de recursos para viabilizar o projeto; a (iii) execução, onde o aluno aplica aquilo que planejou; e o (iv) julgamento, onde se avalia aquilo que foi construído frente aos objetivos iniciais. São atividades comuns a esse método: analisar algum dispositivo eletrônico, construir um equipamento para um determinado fim ou realizar uma pesquisa científica de modo mais prático (BARBOSA; MOURA, 2014).

2.1.3 Problem Based Learning

A aprendizagem baseada em problemas, ou *problem based learning* (PBL) propõe um aprendizado autodirigido através do uso de uma situação problema (BARBOSA; MOURA, 2014; BOER, 2014; MARIN et al., 2010). Nessa metodologia, um problema é apresentado no início do ciclo de aprendizado e promove o contexto e a motivação ao longo do processo (PRINCE, 2004). Conforme Barbosa e Moura (2004), nesse método, nem sempre haverá um problema resolvido no final, uma vez que a ideia é dar ênfase à caminhada do grupo até a solução.

Santos et al. (2007), trazem que uma sessão tutorial de PBL possui, de modo geral:

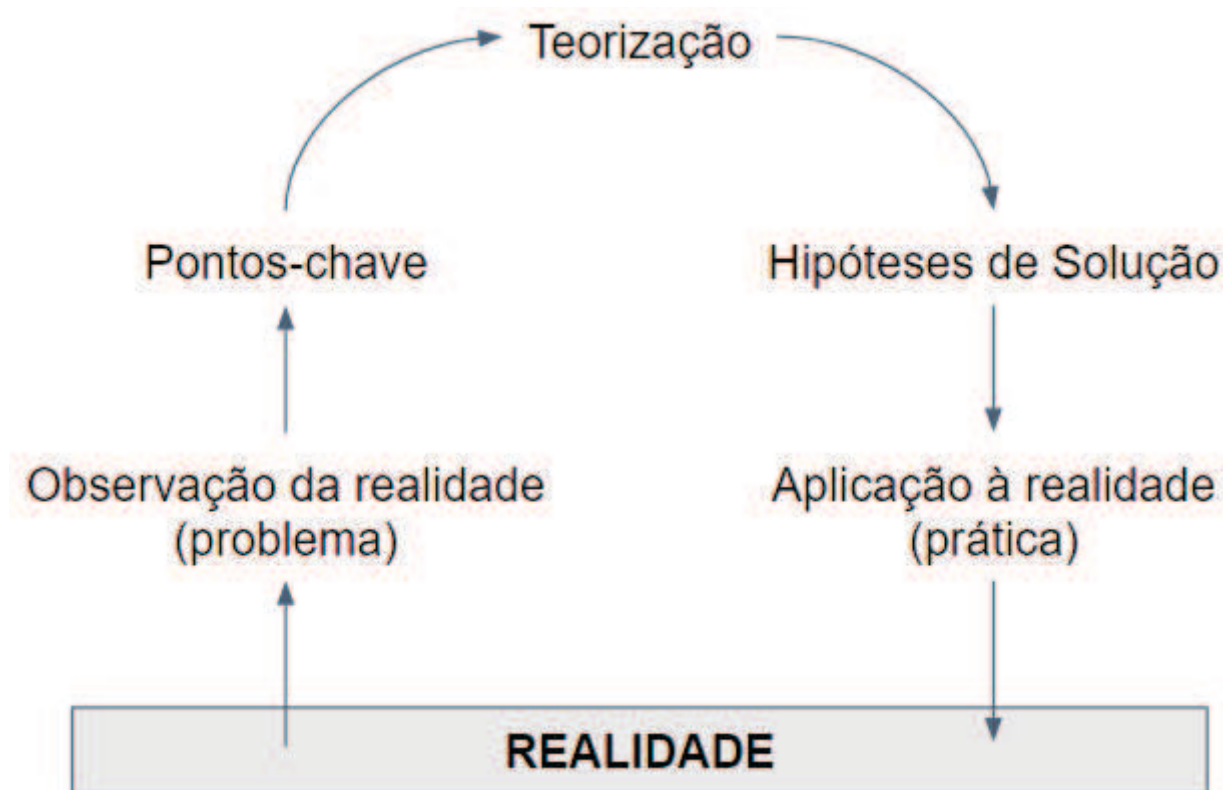
- a) o ponto de partida, onde o problema é lido e as dúvidas quanto a cenário e termos desconhecidos são mitigadas;
- b) o *brainstorming*, com a associação livre de ideias sobre o problema e a formulação de hipóteses;
- c) a sistematização, onde são selecionadas as ideias e fatos mais relevantes;
- d) a formulação de questões, que visam formar um caminho até a solução do problema;
- e) o estabelecimento das metas de aprendizagem, que acompanha um plano de ação para atingimento dessas metas;
- f) a avaliação do processo, que mapeia, entre outros, os aspectos que podem estar dificultando o grupo a resolver o problema;
- g) novas sessões, baseadas nos encontros anteriores e nas atividades extraclasse que os alunos se propõem a executar.

Os autores ainda esclarecem que as próximas sessões tutoriais iniciam a partir do *brainstorming* e que é possível, ao longo da sessão, navegar entre as etapas.

2.1.4 Problematização

Na problematização, ou *inquiry-based learning*, os próprios alunos definem as questões a serem estudadas (EDELSON et al., 1999). Apesar de ser considerado um método pouco estruturado, essa prática permite que os alunos reflitam sobre a realidade ao seu redor (MARIN et al., 2010). Conforme Michael (2006), esta é mais uma metodologia centrada no aluno – em contraponto a ser centrada no professor – e pode ser aplicada a partir do Arco de Magueréz (MITRE et al., 2008; MARIN et al., 2010; BERBEL, 2011), ilustrado na Figura 1.

Figura 1 – Arco de Magueréz.



Fonte: MITRE et al., 2008.

Conforme Marin et al. (2010), a problematização a partir do Arco de Magueréz possui cinco etapas: observação da realidade e definição de problema, pontos-chave, teorização, hipóteses de solução e aplicação à realidade. Berbel (2011) completa que os alunos buscam uma solução para o problema escolhido com o apoio do professor, que intervém no processo e auxilia na construção do conhecimento.

2.1.5 Estudo de Caso e Processo de Incidente

O estudo de caso consiste na apresentação para os alunos de casos reais, fictícios ou adaptados, cabendo aos alunos analisar e propor soluções, utilizando conceitos vistos anteriormente (BERBEL, 2011).

Conforme Berbel (2011), os casos também podem ser apresentados antes do conteúdo, como uma forma de estimular os alunos quando a matéria for apresentada.

A autora ainda apresenta uma das variantes do estudo de caso: o processo do incidente. Neste método, o professor apresenta o resumo de algum caso e se coloca à disposição da classe para maiores esclarecimentos (BERBEL, 2011). Após os questionamentos terminarem, os alunos iniciam as análises e propõem soluções, as quais são compartilhadas em uma sessão de *brainstorming*. A autora conclui que este método mostra aos alunos a importância de buscar informações acerca de um problema, sendo que eles podem contribuir na construção de casos futuros.

2.1.6 Cooperative/Collaborative Learning

A aprendizagem colaborativa é toda aquela onde estudantes trabalham juntos em pequenos grupos que possuem uma meta em comum (PRINCE, 2004). Conforme Prince (2004), alguns autores consideram a aprendizagem cooperativa como um caminho dentro da aprendizagem colaborativa, enquanto outros a tratam como elementos separados. Há ainda autores como Michael (2006), que sugerem que as duas metodologias estão dentro dos métodos de aprendizagem focados no aluno, que é um preceito para a aprendizagem ativa. Prince (2004) completa trazendo que a diferença entre a aprendizagem cooperativa e a colaborativa é que esta última é mais estruturada, além de possuir como premissa o auxílio individual aos alunos por parte do professor.

2.1.7 Think-pair-share

Conforme Chizmar e Walbert (1999), o *think-pair-share* é uma técnica onde os alunos pensam sobre um determinado assunto por alguns minutos, trocam os apontamentos realizados com uma dupla e, após, um aluno da dupla compartilha as conclusões com os demais da classe. Os autores também sugerem uma versão eletrônica da técnica, de modo que os alunos possam, após discutir algum conceito na classe, trabalhem em grupo e postem as conclusões em um fórum *online*.

3 METODOLOGIA

Este estudo tem como pano de fundo a disciplina de Gestão da Melhoria da Qualidade, presente no currículo obrigatório dos cursos de Engenharia de Produção e Administração de uma Instituição de Ensino Superior (IES). A relação da IES com as metodologias ativas é insipiente, pois, embora exista a intenção de se ampliar o uso destas estratégias, ainda não se tem claro o conceito dessas metodologias. Alguns movimentos da IES evidenciam essa intenção, como, por exemplo, incluir o uso de metodologias ativas nas ementas das disciplinas e a realização de alguns *workshops* sobre o tema.

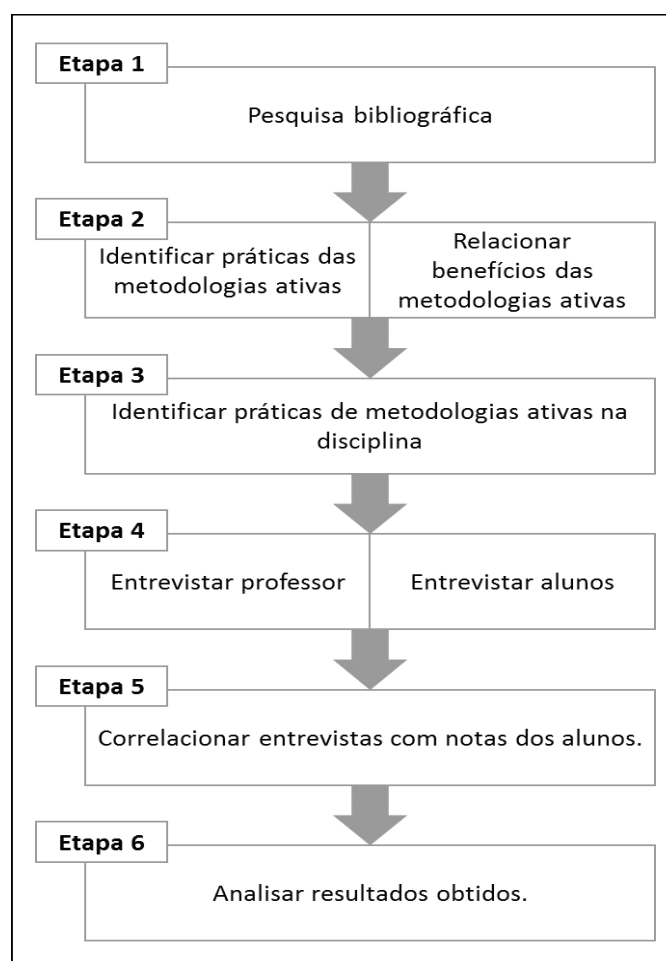
Na busca pela caracterização desta pesquisa, optou-se pela abordagem qualitativa. Este tipo de abordagem cabe quando o foco está em compreender e explicar as dinâmicas das relações sociais, ocupando-se de aspectos da realidade que não podem ser quantificados (GIL, 2007). Referente à natureza e objetivos, esta é uma pesquisa aplicada e exploratória. Aplicada, pois pretende gerar conhecimentos para aplicação prática, envolvendo verdades e interesses locais. Exploratória, pois pretende construir hipóteses ou possibilitar maior

clareza quanto ao problema (GERHARDT; SILVEIRA, 2009). Conforme Gil (2007), grande parte deste tipo de pesquisa envolve (i) pesquisa bibliográfica, (ii) entrevistas com pessoas-chave e (iii) análise de exemplos que estimulem a compreensão. Por fim, quanto ao procedimento, trata-se de um estudo de caso. O estudo de caso é utilizado para entender um fenômeno da vida real em profundidade (YIN, 2001). Para Fonseca (2002), este procedimento é empregado quando o objeto estudado é uma entidade bem definida, como um programa ou um sistema educativo, por exemplo.

A realização do trabalho seguiu o esquema apresentado na Figura 2. Na primeira etapa, por meio de ampla pesquisa bibliográfica em publicações nacionais e internacionais, foi possível conceituar metodologias ativas, bem como identificar os desdobramentos desse conceito em outros métodos.

Na etapa 2, foram identificadas as práticas de cada método ativo mapeado. Também se realizou um levantamento dos benefícios encontrados na literatura. Essas práticas foram conectadas na Etapa 3 com aquelas realizadas na disciplina objeto deste estudo.

Figura 2 – Metodologia de Trabalho.



Fonte: Autoria Própria, 2017.

As entrevistas são uma fonte importante de informações para o estudo de caso (YIN, 2001). Assim, na Etapa 4, professores e alunos foram entrevistados. As perguntas direcionadas ao professor tinham por objetivo analisar o conhecimento do mesmo sobre métodos ativos, bem como suas expectativas com o uso destes métodos na disciplina de Gestão da Melhoria da Qualidade. Também se buscou saber, a partir da percepção do professor, quais os principais desafios envolvidos no uso das metodologias ativas.

A entrevista com os alunos foi realizada em sala de aula, sem a presença do professor. Buscou-se saber dos alunos se eles tinham identificado os momentos em que as metodologias ativas foram utilizadas na disciplina, bem como as vantagens percebidas por eles. Essas vantagens foram relacionadas com os benefícios encontrados na literatura. Ambas as entrevistas foram não estruturadas, gravadas e transcritas na íntegra.

Na Etapa 5, as notas finais dos alunos entrevistados foram correlacionadas com as respostas fornecidas nas entrevistas. Por fim, na Etapa 6, fez-se uma análise final de todos os dados obtidos.

4 RESULTADOS

A pesquisa foi realizada ao longo do primeiro semestre de 2017, na disciplina de Gestão da Melhoria da Qualidade de uma Instituição de Ensino Superior. Esta disciplina contou com alunos de Engenharia de Produção e Administração.

A literatura apresenta uma série de benefícios no uso das metodologias ativas. Os mesmos estão relacionados na Tabela 4.

Tabela 4 – Benefícios das Metodologias Ativas

Benefícios	Ocorrências na Literatura Pesquisada	Autores
Melhora no desempenho dos alunos	75% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	FREEMAN et al., 2014; MICHAEL, 2006; BARBOSA; MOURA, 2014; BERBEL, 2001; BUTLER et al., 2001; PRINCE, 2004
Maior engajamento dos alunos	62,5% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	FREEMAN et al., 2014; BARBOSA; MOURA, 2014; PRINCE, 2004; BERBEL, 2001; BOER et al., 2014
Melhor relacionamento com colegas	50% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	PRINCE, 2004; BARBOSA; MOURA, 2014; BOER et al., 2014; SOUZA et al., 2014
Maior retenção de informação ao longo do tempo	37,5% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	FREEMAN et al., 2014; PRINCE, 2004; BARBOSA, MOURA, 2014
Melhoria nos hábitos de estudo dos alunos	37,5% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	PRINCE, 2004; BERBEL, 2001; BOER et al., 2014
Desenvolvimento de habilidade para resolver problemas reais	25% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	PRINCE, 2004; BARBOSA; MOURA, 2014
Maior satisfação em assistir às aulas	25% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	BARBOSA; MOURA, 2014; BERBEL, 2001; BOER et al., 2014
Melhor expressão oral	12,5% dos artigos pesquisados que mencionaram benefícios, elencaram esse item	BARBOSA; MOURA, 2014

Fonte: Autoria própria, 2017.

Conforme Michael (2006), há muitas evidências de que as metodologias ativas trazem melhores resultados do que as metodologias tradicionais. O autor ressalta que talvez não exista um experimento único que demonstre isso, contudo, inúmeras fontes provam esse argumento (FREEMAN et al., 2014, MICHAEL,

2006; BARBOSA; MOURA, 2014; BERBEL, 2001; BUTLER et al., 2001; PRINCE, 2004; BOER et al., 2014; SOUZA et al., 2014).

O programa da disciplina foi analisado com base nas práticas relativas aos métodos ativos encontradas na literatura. Buscou-se identificar quais práticas desenvolvidas dentro da disciplina eram ativas e quais pertenciam aos métodos tradicionais. A Tabela 5 traz esta separação.

Tabela 5 – Análise do Programa da Disciplina de Gestão da Melhoria da Qualidade

Aula	Conteúdo	Atividade	Metodologia
1	Introdução à disciplina: apresentação, conteúdos e avaliação	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
2	Gerenciamento da Rotina	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
3	-	Uso de máquina de corte de papel – alunos tentam atender uma demanda estipulada pelo professor e apontam problemas.	Ativa (<i>Gamification</i>)
4	Ferramentas da Qualidade	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
5	Ferramentas da Qualidade	Alunos discutem que ferramentas podem aplicar para resolver os problemas identificados na aula 3.	Ativa (Problematização)
6	Metodologias para solução de problemas – PDCA (<i>Plan, Do, Check, Act</i>)	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
7	-	Uso de máquina de corte de papel – alunos tentam resolver os problemas identificados na aula 3 com base nos conteúdos estudados até então.	Ativa (<i>Gamification</i>)
8	Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
9	Prova	-	-
10	Correção conjunta da prova	-	-
11	Método de Análise e Solução de Problemas (MASP)	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
12	Ferramenta A3 para solução de problemas	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor / Alunos tentam resolver um <i>case</i> proposto pelo professor	Tradicional/Ativa (Estudo de Caso)
13	Ferramenta A3 para solução de problemas	Discussão e correção do <i>case</i> proposto pelo professor	Ativa (Problematização)
14	Gerenciamento pelas Diretrizes – Ferramenta A3	Alunos desenvolvem a ferramenta A3 em uma empresa	Ativa (Estudo de Caso)
15	Gerenciamento pelas Diretrizes – Ferramenta A3	Alunos desenvolvem a ferramenta A3 em uma empresa	Ativa (Estudo de Caso)
16	Gerenciamento pelas Diretrizes – Ferramenta A3	Alunos desenvolvem a ferramenta A3 em uma empresa	Ativa (Estudo de Caso)
17	Ferramenta Seis Sigma	Apresentação de <i>slides</i> pelo Professor	Tradicional
18	Apresentação Trabalho	Alunos apresentam A3 construído na empresa para colegas e professor	Ativa (Estudo de Caso)
19	Recuperação	-	-

Fonte: Autoria própria, 2017.

Nas 15 aulas que não envolveram provas, 60% delas (9 aulas) tiveram a presença de metodologias

ativas, uma vez que observamos atividades onde o engajamento dos alunos é essencial, além de eles mesmos serem responsáveis pelo seu aprendizado (MICHAEL, 2006; SOUZA et al., 2014). Porém, nota-se um uso superficial dessas metodologias.

As aulas 3 e 7, possuem traços de *Gamification*. Já as aulas 5 e 13 possuem traços de Problematização, enquanto que as aulas 12, 14, 15, 16 e 18 possuem mais traços de Estudo de Caso. Contudo, não é possível classificar de forma satisfatória as atividades dentro das metodologias ativas presentes na literatura.

Assim, com base na análise do programa da disciplina, verifica-se a necessidade de estruturar as aulas que usam as metodologias ativas. Além disso, o uso das práticas pode ser mais diversificado, uma vez que se percebem traços de apenas três métodos (Estudo de Caso, *Gamification* e Problematização).

A entrevista ao professor visou coletar o entendimento do mesmo sobre as metodologias ativas. A transcrição da mesma é apresentada na Tabela 6.

Tabela 6 – Entrevista ao Professor

Pergunta	Resposta Professor
1. Quais atividades você considera como metodologias ativas?	Eu considero métodos ativos tudo aquilo que eu ajudo os alunos a buscar o conhecimento na prática. Então, qualquer conteúdo que eu peça para eles e auxilie eles a chegar num resultado eu considero metodologias ativas.
2. Por que utilizar as metodologias ativas?	Para melhorar e facilitar o aprendizado. Para eles conseguirem captar mais o conteúdo. Eles conseguem gravar melhor o conteúdo, não se podemos dizer aprendem, mas eles conseguem gravar melhor o conteúdo, fica “mais na cabeça” deles do que eles aprenderem e fazer uma prova. [Assim] eles esquecem muito mais rápido.
3. Quais são os benefícios que você imagina alcançar com o uso destas atividades ditas “ativas” na disciplina?	Um melhor aprendizado. E em segundo lugar, eles aproveitarem mais na prática o aprendizado e terem mais gosto por participar da aula.
4. É a primeira vez que utiliza estas atividades? Qual a expectativa para o uso delas?	Não, já utilizo em outras disciplinas.
5. Quanto da disciplina você acredita que está sendo desenvolvida a partir do uso de metodologias ativas?	70%, porque eu ainda passo conteúdo para eles. Eu passo conteúdo e depois eu ajudo eles a chegar na solução do problema que eu lancei.
6. Como avaliar se o aluno realmente desenvolveu o aprendizado?	Prova no grau 1 [primeira parte do semestre] e um trabalho aplicado no grau 2 [a segunda parte do semestre].
7. Qual o critério para escolha destas atividades?	Com base na experiência e na aplicação em outras disciplinas.
8. Para você, quais os principais desafios que estão envolvidos na aplicação das metodologias ativas?	Preparar as aulas e os desafios. Essa preparação precisa ser bem-feita, para quando você for aplicar a metodologia ativa o aluno entenda o resultado que ele está atingindo. Então essa preparação é muito importante para a gente não se perder no meio do caminho e o aluno se distanciar do resultado, não querer mais fazer, achar que não é importante. Essa preparação é muito mais demorada do que uma aula normal [expositiva], por que a gente precisa praticamente preparar o desafio, fazer, testar, validar novamente e ir aprimorando ele sempre. [O desafio] nunca fica pronto, então é bem mais trabalhoso.

Fonte: Autoria própria, 2017.

A análise da entrevista evidencia que o professor possui conhecimento superficial sobre as metodologias ativas, mas entende os benefícios do uso. Assim, nota-se que, para a disciplina ser aperfeiçoada, além de buscar um aprofundamento e uma diversificação das metodologias ativas utilizadas, os professores também precisam ser capacitados para ministrar as aulas nesse novo modelo. O professor também reconhece que avaliar os alunos e preparar as aulas é um grande desafio, o que está alinhado com a literatura (SOUZA et al., 2014).

A transcrição da entrevista com os alunos é apresentada na Tabela 7.

Tabela 7 – Entrevista aos Alunos

Pergunta	Resposta Alunos
1. Vocês identificaram momentos em que há o uso de metodologias ativas nessa disciplina?	<p>Aluno(a) 8: teve uma diferença quando ele trouxe os jogos com o computador e com a ferramenta, não deixa de ser uma metodologia ativa.</p> <p>Aluno(a) 46: acho que teve [metodologias ativas], mas foi pouco para o que a matéria exige que tu aprenda. O que eu aprendi em aula eu vou me quebrar para aplicar no ambiente de trabalho. É mais fácil tu [estudar] por conta.</p> <p>Aluno(a) 10: também [acho que] teve pouca [metodologia ativa], quase nada. Principalmente para uma disciplina que exige que a matéria seja viva para o aluno. O que é matéria viva: o aluno olhe a teoria e aplique em sala de aula, não houve isso.</p> <p>Aluno(a) 31: esse trabalho do A3 agora, ele incentivou um pouco mais isso daí [metodologias ativas] de pegar a aplicar. Acho que foi o único.</p> <p>Aluno(a) 10: só que o conhecimento para aplicar não foi feito [por meio de] metodologia ativa. Nós estamos nos quebrando agora, sem ter a metodologia ativa. E agora nós estamos fazendo uma metodologia ativa pelo que eu estou entendendo, nós estamos tendo uma metodologia ativa dentro do grupo.</p> <p>Aluno(a) 11: o A3 que a gente está fazendo é um método, mas existem outros. Eu acho até que esse método aqui é um pouco mais complicado.</p> <p>Aluno(a) 31: É que às vezes a gente pensa de um jeito em como colocar os gráficos [sobre o trabalho do A3] e nem sempre é aquilo. Então tem muita dúvida sobre qual gráfico mostrar. Isso eu vi que muita gente tem dúvida. Para mim, esse gráfico é o certo, mas aí a gente vai mostrar e não é bem assim.</p> <p>Aluno(a) 10: nós aqui [do grupo] fizemos vários gráficos e pensamos: "agora sim". Chegamos lá [para mostrar ao professor] e não era nada disso. No primeiro bimestre [primeira parte do semestre] nós recebemos tudo passivamente, o conhecimento, sem interagir com o conhecimento através da metodologia ativa.</p> <p>Aluno(a) 31: estamos gastando muito tempo numa coisa que poderia ser muito mais rápida.</p> <p>Aluno(a) 10: em duas aulas já poderíamos ter terminado esse trabalho. Esse trabalho não é tão difícil quanto ficou.</p> <p>Aluno(a) 21: acho que no início do semestre foi bastante trabalhado [metodologias ativas], mas não teve um encerramento. Por exemplo, ele [o professor] trouxe aquele furador para fazermos todo o método de identificação de erro, mas foi muito pouco trabalhado o porquê nós estávamos fazendo aquilo, foi muito jogado. Se a gente tivesse um encerramento a cada aula ou a cada período. Eu me lembro que foram várias aulas da mesma coisa e muitas vezes eu ficava assim: "tá, eu acho que já chega, já tirei tudo o que tu podia tirar do que eu estou fazendo aqui, agora talvez um pouco mais de teoria para eu conseguir encerrar e fechar o ciclo do que eu estava aprendendo melhoraria a disciplina.</p>
2. Vocês acreditam que o uso de metodologias ativas é positivo? Que vantagens podem ser percebidas?	<p>Aluno(a) 8: eu acho que nas aulas práticas é onde a gente consegue viver a experiência do mundo real, então esse é o objetivo. Por exemplo, na quinta-feira, eu tive uma disciplina que não tinha nenhuma metodologia ativa, eu tive uma, e todo mundo entendeu o conceito daquela disciplina. Fica muito mais fácil tu fazendo ali na hora e tu entendendo como está acontecendo um conceito na prática, porque tu "pega" e consegue captar o que o professor passou de conceito. Não passivamente, mas na prática entender melhor.</p> <p>Aluno(a) 11: dá mais vontade de participar, que nem ele comentou, imagina em cálculo.</p> <p>Aluno(a) 31: principalmente metodologias ativas para disciplinas como física eu acho bem importante. Às vezes tu olha um conteúdo e fica meio boiando, mas quando tu começa a fazer os exercícios começa a pegar. Por que muitas vezes o professor explica aquilo com um método muito científico, a maioria das pessoas não entendem, não são especialistas em física. Mas quando tu começa a fazer os exercícios a gente absorve melhor o conteúdo.</p> <p>Aluno(a) 10: tu realmente absorve o conhecimento [com metodologias ativas]. Tu aprende, tu entende. E na medida que tu entende, tu consolida em ti um conhecimento que te aperfeiçoa para o futuro. Tu não decora, tu não recebe uma teoria na tua mente. Tu recebe o entendimento daquilo.</p> <p>Aluno(a) 7: Por mais que seja importante todos esses conceitos do método tradicional, para nós que estamos diariamente lidando com todos esses fatos, eu trabalho na administração, acho que os demais colegas também, trazer isso para a prática é muito importante. Como tu trazer isso para o nosso dia a dia, usar esses métodos na metodologia ativa é muito mais fácil nesse entendimento utilizar na prática do que muito mais no conceito pelo melhor entendimento.</p>
3. Com quais atividades no semestre vocês mais aprenderam? Por quê?	<p>Aluno(a) 9: Com a apresentação de trabalhos. A gente foi em busca da pesquisa e fez a apresentação oral, então a gente adquiriu mais conhecimento, absorveu mais o conhecimento.</p> <p>Aluno(a) 48: a colega falou, com a apresentação de trabalho, como foram vários temas que os colegas trouxeram, teve um entendimento, mas não acho que teve algo que a gente aprendeu mais, muito mais. Na verdade, ficou devendo em bastante coisa.</p>
4. Das atividades identificadas como metodologias ativas, o que pode ser melhorado?	<p>Aluno(a) 46: a condução da atividade, o método da atividade.</p> <p>Aluno(a) 10: acho que a teoria dos trabalhos. O bacana dos trabalhos que a gente aprendeu sobre ferramentas da qualidade, não foi o que ele solicitou nos slides, foi a teoria que o pessoal buscou. Mas o interessante que, aí eu aprendi mesmo, foi quando os colegas começaram a explicar. Mas não de uma maneira didática, catedrática de um professor, mas da maneira que eles tinham já experimentado nas suas empresas. Como eles já tinham experimentado nas situações que tinham vivido, eles conseguiam passar de forma clara para nós o entendimento. Então seria, no sentido de melhoria, trazer nos slides essas experiências ilustradas, e não a teoria em si.</p> <p>Aluno(a) 9: E isso se tornou didático.</p>

Fonte: Autoria própria, 2017.

De modo geral, os alunos perceberam os momentos em que o método de aprendizagem era ativo. Contudo, eles se sentiram pouco orientados para realizar as atividades propostas. Mesmo assim, os alunos conseguem notar os benefícios de se aprender a partir de métodos ativos: segundo eles, é possível viver a experiência do mundo real e é mais prazeroso participar da aula, além de ser mais fácil absorver o conteúdo.

Das atividades realizadas, a apresentação de trabalhos (que envolveu pesquisa e montagem de uma apresentação) foi a que os alunos mais gostaram e aprenderam. Eles destacaram que foi muito interessante aprender com os colegas. Por fim, como ponto de melhoria, melhorar a condução das atividades (metodologia) foi apontado.

Em relação às notas da turma, as mesmas variaram entre 6,6 (nota mais baixa) e 9,2 (nota mais alta). Dos nove alunos que contribuíram para a entrevista, 66% deles ficaram na metade da turma com a nota mais alta, enquanto que os outros 33% ficaram no grupo com as notas mais baixas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por inserir metodologias ativas nos currículos de seus cursos, mesmo que de forma incipiente, mostra que a IES está se alinhando às novas diretrizes curriculares e ao mercado. Mais da metade das aulas da disciplina analisada, Gestão da Melhoria de Qualidade, são ministradas com metodologias ativas, ainda que de forma superficial.

Após mapear a situação atual da disciplina, nota-se como pontos de melhoria a necessidade de aprofundar o uso das metodologias, bem como diversificá-las. Para isso, é importante que os professores sejam capacitados para este novo desafio.

Por fim, percebemos o anseio dos alunos em aprender a partir desses novos métodos. Acredita-se que, caso esses pontos sejam aplicados, irá se notar uma melhoria considerável na disciplina.

REFERÊNCIAS

- ABENGE - Associação Brasileira de Ensino de Engenharia. **Perfil do Engenheiro do Século XXI**. Brasília, mai. 1998, 19p.
- AKILI, W. On Implementation of Problem Based Learning in Engineering Education: thoughts, strategies and working models. In: **41° ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**. Rapid City, 2011.
- ALVES, F. **Gamification**: como criar experiências de aprendizagem engajadoras. 2 ed. São Paulo: DVS Editora, 2015. 173p.
- BADURDEEN, F.; MARKSBERRY, P.; HALL A.; GREGORY, B. Teaching Lean Manufacturing With Simulations and Games: A Survey and Future Directions. **Journal of Simulation & Gaming (S&G)**. v.41, p. 465-486, 2010.
- BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino de Engenharia. In: **XIII International Conference on Engineering and Technology Education**. Portugal, 2014.
- BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. In: **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. Londrina, 2011.
- BOER, F. G. et al. Reestruturação do Modelo de Ensino de um Curso de Engenharia de Produção buscando fomentar

- a Inovação e o Empreendedorismo. In: **XIV Colóquio Internacional de Gestão Universitária – CIGU**. Florianópolis, 2014.
- BUTLER, A.; PHILLMANN, K-B.; SMART, L. Active Learning Within a Lecture: Assessing the Impact of Short, In-Class Writing Exercises. **Teaching of Psychology**, Vol. 28, No. 4, 2001.
- CHIZMAR, J. F.; WALBERT, M. S. Web-Based Learning Environments Guided by Principles of Good Teaching Practice. **Journal of Economic Education**, 1999.
- DETERDING, S.; DIXON, D.; KHALED, R.; NACKE, L. From Game Design Elements to Gamefulness: Defining “Gamification?”. In: **MindTrek’11**. Finlândia, 2011.
- EDELSON, D. C.; GORDIN, D. N.; PEA, R. D. Addressing the Challenges of Inquiry-Based Learning Through Technology and Curriculum Design. **The Journal of the Learning Sciences**, 1999, 8(3-4), pp.391-450. <hal-00190609>
- FARDO, M. L. A Gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem. **Novas Tecnologias na Educação**, V. 11 No 1, julho, 2013.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- FREEMAN, S.; EDDY, S. L.; MCDONOUGH, M.; SMITH, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **PNAS**, vol. 111, no. 23, 2014.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (organizadoras). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. 120p.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2007. 216p.
- MARIN, M. J. S.; LIMA, E. F. G.; PAVIOTTI, A. B.; MATSUYAMA, D. T.; SILVA, L. K. D.; GONZALEZ, C.; DRUZIAN, S.; ILIAS, M. Aspectos das fortalezas e fragilidades no uso das Metodologias Ativas de Aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação Médica**, 2010.
- MICHAEL, J. Where’s the evidence that active learning works?. *Advances in Physiology Education*, 30: 159–167, 2006.
- MITRE, S. M.; BATISTA, R. S.; MENDONÇA, J. M. G.; PINTO, N. M. M.; MEIRELLES, C. A. B.; PORTO, C. P.; MOREIRA, T.; HOFFMANN, L. M. A. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. **Ciência & Saúde Coletiva**, 2008.
- NAKAO, O. S.; BORGES, M. N.; SOUZA, E. P.; GRIMONI, J. A. B. Mapeamento de Competências dos Formandos da Escola Politécnica da USP. **Revista de Ensino de Engenharia**, v.31, n.1, p. 31-39, 2012.
- PRINCE, M. Does active learning work? A review of the research. **Journal of Engineering Education**, 2004.
- Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. D.O.U de 9 Abr 2002, Brasília, 2002.
- RIBEIRO, R. C. A aprendizagem baseada em problemas (PBL): uma implementação na educação em Engenharia. **Tese de Doutorado**, Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, 2005.
- SANTOS, D. M. B. et al. Aplicação do Método de Aprendizagem Baseada em Problemas no Curso de Engenharia de Computação da Universidade Estadual de Feira de Santana. In: XXXV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Curitiba, 2007.
- SOUZA, C. S.; IGLESIAS, A. G.; PAZIN-FILHO, A. **Estratégias inovadoras para métodos a métodos de ensino tradicionais – aspectos gerais**. Medicina (Ribeirão Preto), 2014.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Trad. de Daniel Grassi. Porto Alegre: Bookman, 2001. 320p.