

MAPEAMENTO E ANÁLISE DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO CICLO BÁSICO (FÍSICA E MATEMÁTICA) E PROFISSIONALIZANTE DOS CURSOS DE ENGENHARIA EM PERIÓDICOS DA SCOPUS

Marina Fank de Almeida

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR.
E-mail: maafank@gmail.com

Mateus Miranda do Nascimento

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR.
E-mail: mateus_mn@live.com

Matheus Raphael Elero

Graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Estadual de Londrina/UEL.
E-mail: matheuselero1@gmail.com

Lucas Yuji Kaneko

Graduação em Engenharia de Produção pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR.
E-mail: lucaskaneko@alunos.utfpr.edu.br

Andréa Maria Baroneza

Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina/UFSC. Professora pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR.
E-mail: abaroneza@utfpr.edu.br

Paulo Sérgio de Camargo Filho

Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina/UEL. Professor no Departamento de Física da Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR.
E-mail: paulocamargo@utfpr.edu.br

Resumo: Este artigo investiga as metodologias ativas presentes no ciclo básico (Física e Matemática) e profissionalizante dos cursos de Engenharias, por meio do mapeamento e análise das publicações com maior fator de impacto (JCR) nos últimos 5 anos, disponíveis na plataforma digital da Scopus referentes ao tema. Inicialmente foi realizado um levantamento geral dos artigos disponíveis publicados sobre o assunto e, na sequência, fez-se uso de critérios de inclusão e exclusão para esta investigação, refinando os objetos científicos a serem analisados. Por fim, utilizado um modelo de categorização estabelecida pela literatura consultada, levando em consideração as diferentes metodologias ativas aplicadas nesse contexto de estudo e, a seleção dos principais artigos com maior fator de impacto (JCR) no período analisado. A partir da categorização e análise sistematizada de 188 (cento e oitenta e oito) artigos encontrados no levantamento, foi possível identificar, ao menos 13 (treze) diferentes estratégias de ensino aplicadas no ciclo básico (Física e Matemática) e profissionalizante dos cursos de Engenharia, com destaque para o uso de “Métodos de Ensino Interativos por Meio Digital”, “Aprendizagem Baseada em Projetos” e “Aprendizagem Baseada em Problemas”, como as principais das metodologias ativas utilizadas nesse contexto.

Palavras-chave: Metodologias Ativas, Ensino de Engenharia, Ensino Superior.

Abstract: This article investigates the active methodologies present in the basic cycle (Physics and Mathematics) and professionalizing Engineering courses, through the mapping and analysis of publications with the greatest impact factor (JCR) in the last 5 years, available on the Scopus digital platform for to the theme. Initially, a general survey of the available articles published on the subject was carried out and, subsequently, inclusion and exclusion criteria were used for this investigation, refining the scientific objects to be analyzed. Finally, a categorization model established by the consulted literature was used, taking into account the different active methodologies applied in this study context and the selection of the main articles with the greatest impact factor (JCR) in the analyzed period. From the categorization and systematized analysis of 188 (one hundred and eighty-eight) articles found in the survey, it was possible to identify at least 13 (thirteen) different teaching strategies applied in the basic (Physics and Mathematics) and professional cycle of Engineering courses, with emphasis on the use of "Interactive Teaching Methods by Digital Media", "Project-Based Learning" and "Problem-Based Learning", as the main active methodologies used in this context.

Keywords: Active Methodologies, Engineering Teaching, Higher Education.

INTRODUÇÃO

Pesquisas costumam apontar teorias que tratam da importância da mudança na forma como o ensino deve ser propagado pelo professor e há também muitos questionamentos sobre a aprendizagem dos alunos, o grau de distanciamento entre o ensino do professor e a aprendizagem do aluno. Das propostas que apontam a necessidade de adaptação na atuação do docente, muitas são somente de cunho teórico e não apresentam resultados de professores que aprimoraram seu ensino. São conhecimentos fundamentais, que geram reflexões, mas, nem sempre mudança de atitude no professor apegado a sua prática. Mudanças no saber docente demanda tempo, é processual e progressivo, seu domínio se dá no ambiente de trabalho (TARDIF, 2002). É adquirido pelo professor com o tempo no magistério por meio de estudos, apreensão das teorias, do aprimoramento e, sobretudo, do desenvolvimento da prática que aperfeiçoa o saber ensinar.

Para o professor se dispor a adaptar seu ensino, precisa sentir-se seguro com os estudos teóricos que apresentam resultados sobre a aplicação de novas práticas metodologias, assim como,

seu impacto na aprendizagem dos alunos. Há muita resistência no professor, mesmo ciente do novo ser social que habita o ambiente escolar que responde a esta nova sociedade em sua atualidade. Há receio de realizar novas experiências, ele resiste quando corre o risco de expor aos alunos e demais pares suas fragilidades num campo do conhecimento o qual não foi capacitado, então, é comum proteger-se por trás do conhecimento que possui, muitas vezes até negando a importância da formação pedagógica para exercer com êxito o seu papel como professor.

Mas, é possível ultrapassar a resistência à mudança de forma processual. Oferecendo ao professor novas possibilidades pautadas em resultados concretos. A trajetória profissional do professor é construída passo-a-passo e seu conhecimento aprimorado em sintonia com a utilidade, faz desse profissional um sujeito corajoso e interessado, alguém auto questionador que está em constante busca por melhorias. Ele sabe que a didática não pode ser estática, que seu papel é de ser facilitador, mentor ou mediador que intermedia o acesso do aluno ao conhecimento (VEIGA, 2006). Para ele, se o aluno aprende de formas diferentes é preciso lhe apresentar novas formas de ensino. Se o perfil do aluno muda em razão da influência do meio em que vive, essas mudanças devem ser acompanhadas e consideradas por ele, o professor.

Melhorar e fortalecer os sistemas educacionais para as demandas sociais emergentes é um grande desafio para pesquisadores de universidades do Brasil, especialmente em áreas relacionadas à Inovação em Ciência, Tecnologia, Engenharias e Matemática (CAMARGO FILHO, et. al, 2019). Tendo em vista o lugar central ocupado pela Engenharia na geração de conhecimento, tecnologias e inovações, é estratégico considerar as novas Diretrizes Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia – DCNs de Engenharia, como peça-chave deste processo (BRASIL, 2019). Nessas DCNs, há o destaque para a organização curricular, que passa a encampar estratégias de ensino e aprendizagem preocupadas com o desenvolvimento das competências, com a integração e exploração dos conteúdos a partir de situações-problema reais ou simulados da prática profissional (ibid.), em contraposição ao tradicional sistema educacional que, segundo constatou Barrett et al. (2015), é construído principalmente com base conceitos teóricos, e não em casos reais.

Em consonância, o contexto desta investigação abarca tanto o ciclo básico como profissionalizante em Engenharia. Destaca-se, que o ciclo básico é um período formativo crucial os estudantes de engenharia, pois é nesta fase que toda base de conhecimentos físicos e matemáticos necessários ao melhor entendimento das disciplinas do ciclo profissional é apresentada aos alunos

(STEPHANI, 2020). É durante o ciclo básico também que ocorre o maior percentual de evasão nos cursos de engenharia (ibid.). Torna-se então um desafio para o docente do campo da Física e Matemática que atuam nos cursos de Engenharias propor estratégias metodológicas para o aluno crie conexões dos conteúdos de Cálculo e Física com as disciplinas do campo profissional.

Com base nestas e em outras descrições disponíveis em materiais de peso científico, é que este trabalho foi realizado com a finalidade de apresentar o mapeamento das publicações sobre quais são as metodologias ativas utilizadas pelos professores no ensino das ciências exatas do ciclo básico (Física e Matemática) e profissionalizante dos cursos de Engenharia por meio da seleção dos principais artigos com maior fator de impacto (JCR) nos últimos 5 anos, disponíveis na plataforma *Scopus* por meio digital. Foi uma revisão avançada de pesquisas com enfoque no tema “uso de novas metodologias de ensino por professores que lecionam nos cursos de engenharia”, presentes na base de dados Plataforma *Scopus*. Inicialmente ocorreu um levantamento completo dos artigos disponíveis publicados sobre o assunto; na sequência, fez-se uso de critérios de inclusão e exclusão para esta pesquisa, o que ajudou a chegar num volume mais objetivo de materiais científicos apropriados à mesma e; por fim, a proposição de uma categorização estabelecida pela literatura consultada, levando em consideração os nomes das novas metodologias aplicadas no contexto da investigação e, a seleção dos principais artigos com maior fator de impacto (JCR) no período analisado.

Este mapeamento tem relevância por apresentar ao professor reflexivo e inquieto com sua prática, quais metodologias ativas de ensino foram aplicadas nos cursos de engenharia no período analisado e, além disso, direcionar ao professor acesso a uma leitura aprofundada aos artigos mais importantes em razão de seu fator de impacto (JCR). O que busca corroborar com os autores acima (TARDIF, 2002; VEIGA, 2006; CAMARGO FILHO, et. al, 2019) quanto ao aprimoramento, adaptação, complementação, mudança radical, ou seja, naquilo que é a necessidade individual do professor envolvido no complexo ambiente formativo do ciclo básico (Física e Matemática) e profissionalizante dos cursos de Engenharias, assim como da sua formação permanente e do pensar reflexivo sobre sua prática de ensino.

ASPECTOS GERAIS DO ENSINO SUPERIOR

O ensino de nível superior no Brasil se desenvolveu de forma tardia (Durham, 2000). O marco histórico sela à evolução da educação superior brasileira entre a Proclamação da República e o final do século XX. Dentro desse período teve início o ensino de engenharia no Brasil, que se deu em 1738 com a segunda carta régia de Dom Pedro II, quando o ensino de engenharia foi efetivado no ensino militar. A partir do ano de 1968 foi aprovada a lei nº 5540, estabelecendo regimes de créditos, organizando os departamentos das universidades instaurando a pesquisa universitária e, apenas em 1996, com a aprovação da lei Diretrizes e Bases da Educação (LDB), ocorreu um grande crescimento no número de cursos de engenharia no Brasil (ALMEIDA et al., 2008).

Com o passar do tempo, o Brasil demonstrou um crescimento considerável no número de alunos ingressantes no ensino superior nos cursos de engenharia e, em contrapartida, o número de abandono era muito grande. A evasão dos cursos de engenharia se dá por diversos fatores. Para Davok e Bernard (2010, apud Biazus, 2004, p. 79), as causas da evasão podem ser divididas em ambiente interno e ambiente externo relacionadas. As causas internas referem-se aos recursos humanos, aspectos didático-pedagógicos e à infraestrutura. Já as causas externas são ligadas a aspectos sócio-político-econômicos, alusivo à vida pessoal do aluno.

Gomes *et al.* (2010, p.7) reforça que elementos didático-pedagógicos lecionados pelos docentes tem grande influência sobre suas escolhas, “muitos professores não possuem formação didático-pedagógica para ministrar aulas, sendo extremamente tecnicistas, não estimulando a participação e a busca de conhecimentos”. Uma possível forma de solucionar essa adversidade, de acordo com Casarin (2012), é a capacitação em serviço, ou seja, o treinamento pedagógico de modo com que o professor engenheiro adquira um perfil docente com competências e habilidades didáticas. Em razão disso, agrega-se o conhecimento técnico adquirido no mercado de trabalho com o conhecimento didático-pedagógico obtido na capacitação, tornando o ensino em engenharia muito mais didático e eficiente.

Molisani (2016) comenta sobre o perfil didático-pedagógico do professor engenheiro. Segundo o autor, na década de 80, migraram da indústria vários engenheiros para ensinar nas Universidades, devido à crise econômica que assolava o Brasil na época. Mas, em razão desses

profissionais terem recebido de suas estruturas curriculares uma formação que não oferecia disciplinas com conteúdo didático-pedagógico, tiveram muitas dificuldades em ensinar, simplesmente, não tinham didática. Dois séculos se passaram e ainda não se registra, nas engenharias, nenhuma revolução na organização dos cursos, nem nos métodos e técnicas de ensino/aprendizagem. Conseqüentemente, conserva-se, portanto, o pensamento tradicional que associa o bom professor ao ensino amplo e abrangente do conteúdo das disciplinas, distanciando-se, por sua vez, de uma visão humanística, que busca desenvolver novas tecnologias, além de dialogar diretamente com as demandas e problemas existentes na sociedade.

O autor acentua também que professores são mais valorizados por sua produção científica – a pesquisa, isso afasta o professor dos conhecimentos pedagógicos. No geral o professor acaba ignorando os aspectos didáticos-pedagógicos e habilitam-se sempre mais ao trato da coisa técnica como se assim já estivesse automaticamente habilitado para a docência. A formação de um docente é composta por diversos tipos de saberes, dentre eles estão: ser capaz de relacionar a teoria com a prática, buscar e inovar por novos métodos de ensino-aprendizagem, compreender o relacionamento professor-aluno e aluno-aluno e entre outros.

Para Masetto (2003), o docente deve ter conhecimento de várias técnicas e estratégias, assim como seu domínio para fazer o bom uso em ambientes educacionais; além disso, deve ter a capacidade de identificar quando for necessário realizar adaptações e modificações das diversas técnicas para ter um melhor aproveitamento e compreensão dos alunos; e com conhecimento e aporte de várias técnicas seja capaz de criar estratégias contemporâneas de ensino-aprendizagem.

METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E O SABER DOCENTE

A necessidade de uma educação ampla e abrangente tem sido o enfoque do desenvolvimento de metodologias ativas de ensino nos últimos anos, como afirma Casado, Llamas e Lopez-Fernandez (2015). Nesse sentido, o estudo feito pelos autores demonstra que por meio da compreensão das inteligências múltiplas e desenvolvimento delas, assim como, a melhora da lateralidade proporciona não somente um ganho no desempenho acadêmico de forma geral, como

também aperfeiçoa a criatividade, a capacidade de pensar em formas inovadoras de resolver problemas e situações. Nesse sentido, é evidente a necessidade de aprimorar não apenas os métodos de ensino como também a formação dos professores, distanciando-se da visão tradicional da educação bancária.

Segundo Paulo Freire (2013, p.66) a educação bancária, é aquela onde “a educação se torna um ato de depositar, em que os educandos são os depositários e o educador o depositante”. Este tipo de pensamento incomoda e tem gerado profundas reflexões entre educadores desde o final do século XX, período em que discussões iniciaram e, desde então, tem estado presente nos momentos de discursos e desenvolvimento da formação continuada do professor. Expressões do tipo: saberes docentes, professor-reflexivo, prática-reflexiva, entre outros, têm sido incorporados aos debates que tangenciam sobre a educação e a formação docente (ALVES, 2007). Apesar disso, na visão do mesmo autor, a tradição teórica arraigada na educação brasileira, em detrimento da sua trajetória histórica, com toda a força que encerra esse conceito, não deve ser desprezada e nem jogada fora, são ferramentas com as quais professores operam e devem continuar operando, mas, é preciso observar criticamente a existência de outras ferramentas úteis e, em que medida, podem ser eficientes.

O professor nesse contexto, diante das mudanças gerais das quais envolve o aluno, parte de uma sociedade cada vez mais tecnológica, vive ao meio à observação do contexto e da necessidade de desenvolver suas habilidades e competências para lidar com as novas tecnologias. O seu papel frente as atuais formas de ensino são diferentes, exige mudanças internas e reformas inovadoras em matéria educativa. Tudo isso em detrimento de uma nova sociedade que passa por profundas mudanças associadas a profunda valorização da informação, onde espera-se do sujeito dessa sociedade que se apresente como um profissional crítico, com capacidade de pensar, de aprender a aprender constantemente, de trabalhar em grupo e se conhecer como indivíduo (MERCADO, 1998).

Pensar sobre essa nova sociedade é desafiador ao professor, desafia a sua formação e a questiona quanto a sua utilidade e eficiência. Segundo Paiva (*et al.* 2016, p. 04), “a aprendizagem necessita do saber reconstruído pelo próprio sujeito e não simplesmente reproduzido de modo mecânico e acrítico.” Em seus escritos, os autores fazem uso da frase (2016, p.04): “enquanto os conteúdos do ensino informam, os métodos de ensino formam”, destacando que a opção

metodológica pode gerar efeitos decisivos sobre a formação da mentalidade do aluno, de sua cosmovisão. Tamanha a importância dada pelos autores à metodologia do ensino que associa a metodologia utilizada pelo professor com a capacidade de ensinar o aluno a ser livre ou submisso, disciplinado ou desordenado, competitivo ou cooperativo.

Entre as metodologias da atualidade que tem apresentado grande potencial em despertar a curiosidade, que tem inserido na teorização de novos elementos, são as metodologias ativas (BERBEL, 2011). A implementação dessas metodologias tem favorecido uma motivação autônoma e fortalecido a percepção do aluno de ser origem da própria ação, como sujeito ativo em seu processo de aprendizagem. É claro que romper com o modo tradicional de ensino e aprendizagem é uma barreira (MONSÃO, 2014) mas, as diversas iniciativas pelo mundo devem motivar os professores na busca de um novo paradigma de educação. “ O conhecimento e o domínio das estratégias é uma ferramenta que o professor maneja de acordo com sua criatividade, sua reflexão e sua experiência, para alcançar os objetivos da aprendizagem (ABREU e MASETTO, 1990, P.03).” Quando o professor enfatiza na aprendizagem, seu papel predominante passa a ser o de ajudar o aluno a aprender e deixa de ser o de ensinar (BERBEL, 2011).

O que está sendo tratado aqui é sobre inovações no papel do professor e na forma como media o conhecimento junto a essa nova sociedade da informação e do conhecimento. E, o enfoque desta pesquisa está no ensino de engenharia. Logo, a engenharia é conhecida como a principal agente responsável pelas inovações tecnológicas (SILVEIRA, 2004). Assim, o professor-engenheiro deve reunir tais demandas por estar de um lado, numa das áreas da ciência que mais sofre pressão pelas exigências de um mundo moderno e sedento por novidades e inovações; de outro lado, por ter se engajado no papel de educador onde deve se repensar a todo momento, na forma como o conhecimento é apreendido pelo aluno assim, desenvolver alternativas metodológicas que ajudem na construção do conhecimento e desenvolvimento da autonomia do aluno (ALTOÉ, 2012).

Se a sociedade atual precisa de um sujeito mais crítico e atuante, mais independente e interdependente, as metodologias ativas sinalizam contribuições para o professor envolver o aluno enquanto protagonista de sua aprendizagem e no desenvolvimento do senso crítico (PINTO et al, 2012). O que as diferenciam é seu foco no aluno, tornando-o protagonista do aprendizado e colocando o ensino expositivo como segundo plano, necessário, mas não prioritário (ARAÚJO,

2015). No Ensino Superior, os cursos da área de saúde foram os primeiros a utilizarem uma metodologia ativa e atualmente essas metodologias foram consolidadas também em alguns cursos de engenharia (MÓRAN, 2015).

Dentre as iniciativas que utilizam metodologias ativas é possível destacar o *Harvard Innovation Lab* (i-lab), criado em 2011 nos EUA, que busca apoiar o empreendedorismo e a inovação entre os estudantes através de programas de incubação e aprendizado experiencial, seja por meio de oficinas ou apoio de especialistas e empreendedores (HARVARD UNIVERSITY, 2019). Outro exemplo é o *The Student Space Programs Laboratory* (SSPL), da *Pennsylvania State University*, focado em sistemas espaciais, que envolve uma oficina para criação de modelos e maquetes, laboratórios de projetos, laboratórios de comunicação e ciência, uma estação de acompanhamento de satélite etc, com a finalidade de permitir que os alunos apliquem os conhecimentos adquiridos em sala de aula no projeto (PENNSYLVANIA STATE UNIVERSITY, 2019).

Uma outra iniciativa mais robusta para criar novas práticas no ensino de engenharia teve início em 2002 no departamento de Aeronáutica e Astronáutica do MIT, o CDIO (*Conceive Design Implement Operate*), foi criado com duas principais motivações: a de resgatar o cunho e espírito prático da engenharia, que com o tempo perdeu espaço para a “ciência da engenharia”, e a de permitir que os estudantes conciliem a aquisição de conhecimentos técnicos com o desenvolvimento de habilidades interpessoais, pessoais e práticas (CRAWLEY et al., 2014).

Segundo Punhagui *et al* (2011), as metodologias ativas propõem maior envolvimento dos alunos utilizando discussão de problemas, trabalhos em grupos, entre outras atividades, todas elas exigindo maior reflexão, integração cognitiva, generalização, e reelaboração de novas práticas, melhorando a aprendizagem de forma autônoma e mais próxima da vida real. Para isso, alguns recursos devem ser utilizados, junto com motivação e diálogo dos professores, além disso, alguns componentes são fundamentais para o sucesso dessas metodologias. (MÓRAN, 2015, p.4) A criação de desafios, atividades, jogos que realmente trazem as competências necessárias para cada etapa, que solicitam informações pertinentes, que oferecem recompensas estimulantes, que combinam percursos pessoais com participação significativa em grupos, que se inserem em plataformas adaptativas, que reconhecem cada aluno e, ao mesmo tempo, aprendem com a interação, tudo isso utilizando as tecnologias adequadas.

Dentro de uma vasta variedade de tipos de metodologias ativas, uma das mais aplicadas é a: *Problem-based Learning* (PBL) ou Aprendizagem Baseada em Problemas, é uma metodologia ativa onde os alunos trabalham em grupos para resolver problemas relacionados com atividade profissional futura com apoio do professor e de tutores. Após receber o problema, os alunos se organizam de modo a estabelecer um caminho que leve a elucidação dele. Em encontros subsequentes o professor e os tutores interagem com os alunos e avaliam o progresso dos grupos, assim, fica a cargo do professor o esforço no sentido de gerar e proporcionar modelos e cenários de ensino capazes de conduzir o trabalho e a aprendizagem em níveis de complexidade e relevância adequados (ROCHA E LEMOS, 2014).

A *Project-based learning* ou Aprendizagem Baseada em Projetos, é outra opção de metodologia ativa muito usada, os alunos recebem um projeto a ser elaborado e são orientados pelo professor e por tutores em seu processo de aprendizagem por meio de interrogatórios que os leva a experiência de aprendizagem (MARKHAM, et al., 2008). O *Project-Led Education* (PLE) ou Educação Guiada por Projeto é um nome diferente dado à Aprendizagem baseada em Projetos, citada acima (apud HELLE, TYNJÄLÄ e OLKINUORA, 2006).

O *Discovery Learning* ou Aprendizagem por Descoberta também está no grupo das metodologias ativas mais utilizadas, é conhecida por estimular os alunos a procurar respostas e caminhos relacionados a problemas antes fornecidos (CYRINO; TORALLES-PEREIRA, 2004). Já o *Inquiry Learning* ou Aprendizagem por Inquérito, outra metodologia ativa, usa a curiosidade como a base do aprendizado (TAVARES, ALMEIDA, 2015). A metodologia ativa *Case-Based Learning* (CBL) ou Aprendizado Baseado em Casos, utiliza situações reais e específicas, que podem levar a várias conclusões. A metodologia ativa Just-in-Time Teaching (JiTT) ou Ensino Just-in-Time, é uma estratégia de ensino que usa a interação entre um aluno e atividades de estudo da internet (NOVAK *et al.*, 1999). Uma outra metodologia que funciona da mesma maneira que o JiTT é a Sala de Aula Invertida. A metodologia ativa conhecida por *Collaborative Learning* ou Aprendizagem Colaborativa, dispõe os alunos em grupos para aprender um conteúdo, e utiliza as diferenças entre eles como uma ferramenta de aprendizagem (BARROS, 1999). A dependência dos alunos desenvolverá outras competências do trabalho em grupo. (MONTEIRO et al., 2012).

São muitos tipos diferentes de metodologias ativas, todas visam elaborar atividades nas quais os alunos sejam ativos e protagonistas, ajudando-os a serem autônomos na busca de novos

saberes. Entre as diversas características dessa sociedade, pode-se destacar a presença maciça das tecnologias de informação e comunicação - TIC (GOMES, OSÓRIO, VALENTE, 2017). Esses autores citam Castells (2000) que aborda que, nessa sociedade, a tecnologia e a informação são os destaques, exigindo que o ambiente educacional se utilize dos recursos digitais e da elaboração de estratégias pedagógicas que se beneficiem desses aparatos. Mas, não basta incluir estes recursos, mas sim integrá-los a partir de metodologias de ensino e aprendizagem contextualizadas que explorem todo o seu potencial.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Propôs-se neste estudo aplicar o método ProKnow-C, Knowledge Development Process Constructivist (Ensslin, et al., 2010), da Universidade Federal de Santa Catarina. A metodologia ProKnow-C foi escolhida para esta investigação pois se mostra como uma ferramenta de grande validade para a construção de conhecimento em determinado campo de pesquisa, proporcionando um procedimento estruturado, rigoroso e que minimiza o uso de aleatoriedade e subjetividade no processo de revisão bibliográfica (AFONSO et. al, 2011). Este método é composto de quatro etapas: 1) seleção do portfólio bibliográfico que proporcionará a revisão de literatura; 2) análise bibliométrica do portfólio bibliográfico; 3) análise sistêmica do portfólio bibliográfico e; 4) elaboração do objetivo de pesquisa.

Para esta pesquisa em específico, foram desenvolvidas duas dessas etapas: 1) a seleção de um portfólio de artigos sobre o tema da pesquisa e; 2) a análise bibliométrica do portfólio. Ambas no escopo de se construir o conhecimento necessário acerca do assunto pesquisado, realizar o mapeamento das publicações sobre o tema - Metodologias Ativas no ciclo básico (Física e Matemática) e profissionalizante dos cursos de Engenharia, nos últimos cinco anos de produção científica publicadas na plataforma *Scopus* disponibilizadas pelo meio digital.

Este trabalho foi uma revisão avançada de pesquisas que apresenta o resultado de artigos com o enfoque “uso de metodologias ativas de ensino por professores que lecionam nos cursos de engenharia, publicadas nos últimos cinco anos – de 2014 à 2018 – presentes na base de dados *Plataforma Scopus*. A escolha desta plataforma se deu pela razão dela oferecer um panorama

abrangente da produção de pesquisas do mundo em várias áreas, entre elas, a educação. Também por disponibilizar ferramentas inteligentes para monitorar, analisar e visualizar as pesquisas. O *Scopus* é o maior banco de dados de resumos e citações da literatura com revisão por pares: revistas científicas, livros, processos de congressos e publicações do setor.

A seleção dos artigos na plataforma ocorreu por meio das palavras-chave: *teaching methodology in engineering* - metodologia de ensino em engenharia e, *innovative engineering teaching* – ensino de engenharia inovador. Estas foram aplicadas nos descritores: título; resumo e; palavras-chave na plataforma. A realização desta pesquisa envolveu os seguintes passos: 1 – Realização de um levantamento completo dos artigos disponíveis publicados sobre o assunto nas bases de dados plataforma Scopus. Contudo, o número total de materiais que foram inicialmente identificados foi de 616 artigos e esta pesquisa ocorreu nos meses de Junho e Julho de 2018. 2 – Definição do critério de inclusão usado para esta pesquisa. O critério de inclusão foi: *aplicação de uma nova metodologia de ensino num curso de graduação em engenharia*; já o critério de exclusão foi: *trabalhos que não tiveram aplicação de uma metodologia inovadora em sala de aula*. 3 – A seleção dos materiais escolhidos dentro da plataforma. Na base de dados *Scopus* foram selecionados somente artigos finalizados; artigos em revisão e; artigos na imprensa segundo critério de inclusão já citado. Esta seleção ocorreu no período de Setembro à Outubro de 2018 e foram selecionados 188 artigos onde, em seus resultados, expuseram dados e reflexões sobre aplicações de metodologias inovadoras em sala de aula no ensino das engenharias. Os demais artigos inicialmente identificados eram de enfoque teórico e abordagens variadas sobre metodologias ativas de ensino nos cursos de engenharias. 4 - A proposição de uma categorização estabelecida pela literatura consultada, levando em consideração os nomes das metodologias aplicadas em ensino das engenharias e; a seleção dos principais artigos com maior fator de impacto (JCR) no período analisado. Para apresentação desta categorização, os 188 artigos foram analisados sistematicamente e cada categoria foi apresentada abaixo por meio de gráficos e análise individualizada.

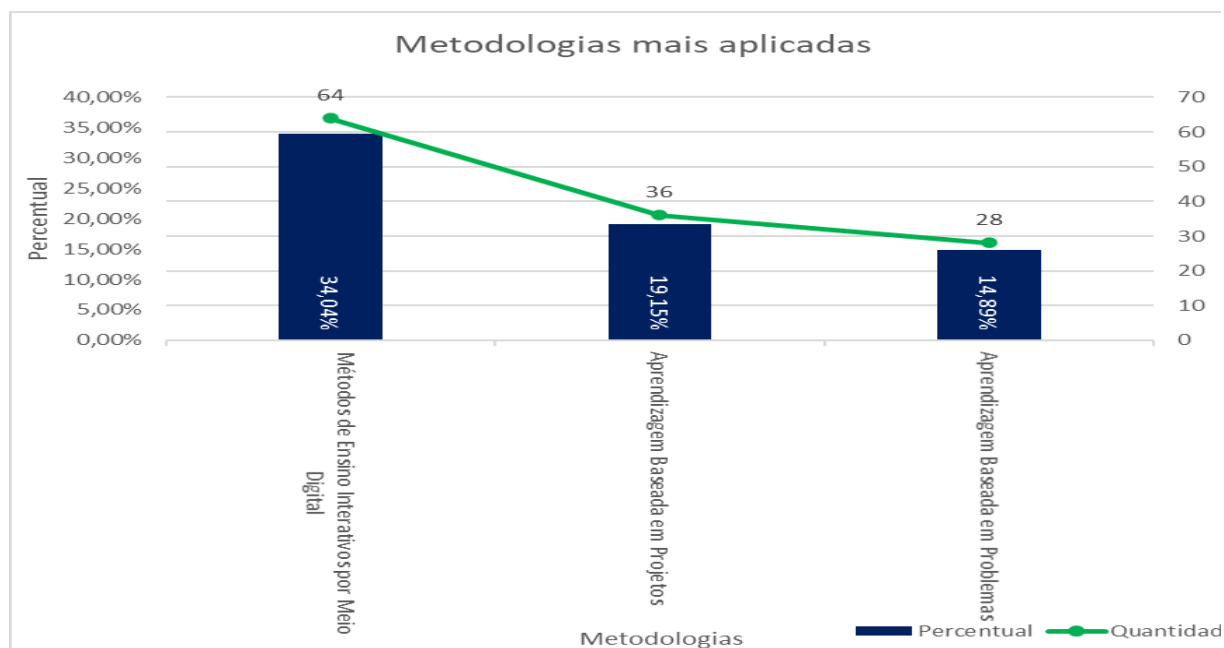
Quanto aos resultados, tratou-se de uma pesquisa aplicada com procedimentos técnicos de pesquisa bibliográfica (Richardson, 1999), que possibilitou direcionar o estudo para os artigos e periódicos considerados relevantes com análises de publicações revisadas e indexadas, no período de 2013 á 2018, nas bases de dados disponibilizadas pela plataforma Scopus. Esta pesquisa teve um caráter interdisciplinar por envolver áreas como ensino e engenharia.

ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

A fim de trazer á luz todas as inovações metodológicas registradas nesse período por professores pesquisadores de cursos de engenharia, foi apresentado abaixo os resultados da análise que tiveram como base os 188 artigos que, categorizados e analisados sistematicamente, são apresentados por meio de gráficos e análise individualizada a partir da seguinte organização: i - nomes das metodologias aplicadas no ensino das engenharias; ii – seleção dos principais artigos de maior impacto (JCR).

Categoria i – Metodologias ativas aplicadas, extraídas dos artigos analisados

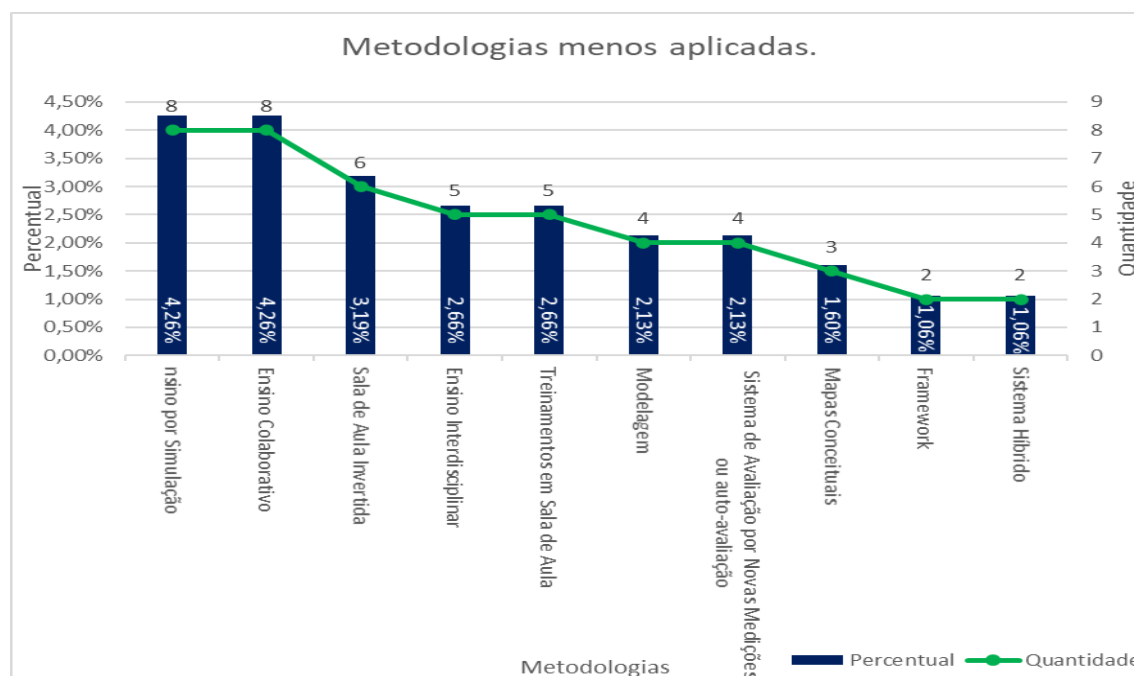
Figura 1.1 – Gráfico que apresenta as metodologias ativas mais aplicadas no ensino das engenharias, extraídas dos 188 artigos válidos analisados no período de 2014 à 2018.



Fonte: Os autores.

Do total dos artigos analisados, no volume de 64 (sessenta e quatro) artigos, identificou-se o uso de *Métodos de Ensino Interativos por Meio Digital*, representando 34,04% dos artigos fazendo uso desses métodos de ensino, vários deles fizeram uso de *plataformas digitais, laboratórios virtuais, ensino à distância, uso de aplicativos móveis, framework digitais*. O que configurou este volumoso número de artigos, todos com aplicação de tecnologias móveis e/ou métodos de aprendizagem interativa assistida por computador com a aplicação ativa do aluno no processo de ensino/aprendizagem promovendo a autonomia do aluno. Já o total de 36 (trinta e seis) artigos, ou seja, 19,15% do total dos artigos analisados, apresentaram o uso da metodologia *Aprendizagem Baseada em Projetos*. E, 28 (vinte e oito) deles – 14,89%, a metodologia *Aprendizagem Baseada em Problemas*.

Figura 1.2 – Gráfico que apresenta as metodologias ativas menos aplicadas no ensino das engenharias, extraídas dos 188 artigos válidos analisados no período de 2014 à 2018.



Fonte: Os autores.

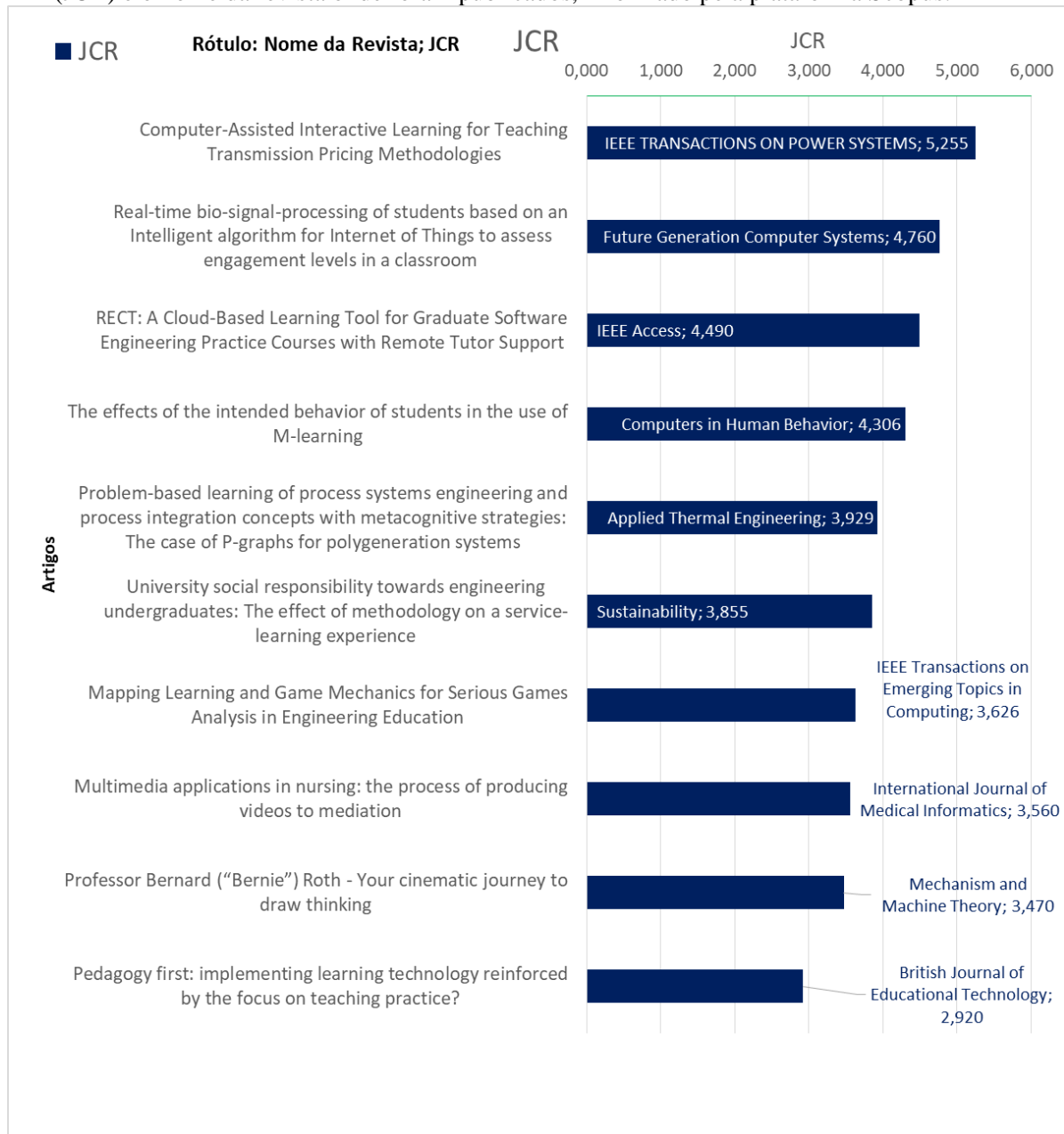
O *Ensino por Simulação* foi encontrado em 08 (oito) artigos, correspondendo a 4,26% do

total; assim também, o *Ensino Colaborativo*, com 4,26% dos artigos analisados por ter sido evidenciado em 08 (oito) artigos. A metodologia *Sala de Aula Invertida* foi identificada em 06 (seis) dos artigos analisados, em 3,19% dos artigos. O uso do *Ensino Interdisciplinar* e o uso de *Treinamentos* em sala de aula foram identificados em 05 (cinco) artigos cada metodologia, o que corresponde apenas por 2,66% cada uma das metodologias aplicadas nos artigos analisados e, a metodologia *Modelagem* em 04 (quatro) artigos, 2,13% deles, assim como, constatou-se também, 04 (quatro) artigos que tiveram ênfase na aplicação de um *Sistema de Avaliação por Novas Medições* ou auto-avaliação, 2,13% do total. Já, o uso do método *Mapas Conceituais* foi aplicado em 03 (três) artigos, em 1,60% do total dos artigos analisados. Uso dos métodos por *Framework e Sistema Híbrido* de Ensino foram identificados em 04 (quatro) artigos, 02 (dois) artigos com o uso do *Framework* e, os 02 (dois) últimos pelo *Sistema Híbrido*, 1,06% cada uma das metodologias.

Por fim, 13 (treze) dos artigos analisados, 6,91% do total, não foram apresentados nos gráficos acima por terem utilizado, cada um deles, metodologias diversas, na maioria das vezes, associando o método tradicional de ensino e outras metodologias de ensino com atuação direta do aluno no processo de aquisição do conhecimento. Tituladas por: método de estudo de casos; ensino baseado em evidências; otimização do projeto usando um ensino aprimorado; aprendizado ativo na refatoração do curso CSO; ensino inovador em graduação STEM; quadro de avaliação de desempenho para medição; método inovador de análise de regressão; aprendizagem por desenvolvimento de habilidades; aprendizagem baseada em jogos; sessão de aprendizado ativo baseada na estrutura de engenharia didática para mudança conceitual; ensino por exemplos e aprendizado por fazer - um estudo quase-experimental; educação prática orientada para o cultivo de engenheiros; uso de um conjunto de atividades integradas em um processo de aprendizado ativo.

Categoria ii – Artigos de maior fator de impacto (JCR - Journal Citation Reports)

Figura 2 – Gráfico que apresenta de forma decrescente, os 10 primeiros artigos com o maior fator de impacto (JCR) e o nome da revista onde foram publicados, informado pela plataforma Scopus.



Fonte: Os autores.

Conforme figura acima, verifica-se os artigos de maior fator de impacto associando-os aos locais de sua publicação. O artigo identificado na pesquisa, que possui o maior fator de impacto (JCR: 5,255), é o: *Computer-Assisted Interactive Learning for Teaching Transmission Pricing*

Methodologies, publicado na revista: *IEEE transactions on power systems*. O segundo artigo de maior fator de impacto (JCR: 4,760) é titulado: *Real-time bio-signal-processing of students based on an Intelligent algorithm for Internet of Things to assess engagement levels in a classroom*, publicado pela revista: *Future Generation Computer Systems*. O terceiro artigo de maior fator de impacto (JCR: 4,490), *RECT: A Cloud-Based Learning Tool for Graduate Software Engineering Practice Courses with Remote Tutor Support*, foi publicado na revista: *IEEE Access*. Em quarta posição, com o JCR: 4,306, ficou o artigo: *The effects of the intended behavior of students in the use of M-learning*, publicado na revista: *Computers in Human Behavior*. Na quinta posição, o artigo: *Problem-based learning of process systems engineering and process integration concepts with metacognitive strategies: The case of P-graphs for polygeneration systems*, com JCR: 3,929, revista: *Applied Thermal Engineering*.

O sexto artigo de maior fator de impacto foi o: *University social responsibility towards engineering undergraduates: The effect of methodology on a service-learning experience*, com JCR: 3,855, publicado na revista: *Sustainability*. Em sétimo lugar o artigo: *Mapping Learning and Game Mechanics for Serious Games Analysis in Engineering Education*, com JCR: 3,626 e publicado na: *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*. Em oitavo, JCR: 3,560, o artigo: *Multimedia applications in nursing: the process of producing videos to mediation*, que está na revista: *International Journal of Medical Informatics*. Nono, o artigo: *Professor Bernard (“Bernie”) Roth - Your cinematic journey to draw thinking*, JCR: 3,470 e publicado em: *Mechanism and Machine Theory* e; Décimo, o artigo: *Pedagogy first: implementing learning technology reinforced by the focus on teaching practice?* com JCR: 2,920, publicado em: *British Journal of Educational Technology*.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Quanto a sua relevância acadêmica a presente pesquisa buscou ajudar o professor, academicamente, a acessar os variados tipos de metodologias ativas que tem sido mais aplicadas na rotina de sala de aula nos cursos de formação nas áreas de engenharias, fornecendo uma base inicial para que o professor possa se identificar e buscar pelo método que melhor se adapte à sua disciplina e alunos. Em resposta às demandas de professores que lecionam nos cursos de engenharia registrou-

se, a partir dos materiais estudados nesta pesquisa, o uso de várias metodologias inovadoras que estão sendo aplicadas no ensino das engenharias, com destaque, às Metodologias de Ensino Interativas por meio Digital, registradas em 34,04% dos artigos analisados. São metodologias interativas assistidas por computador que se utilizam de plataformas digitais e/ou virtuais, laboratórios de informática e aplicativos móveis. Na teoria estudada e apresentada neste artigo, constatou-se pela descrição dos autores Gomes; Osório; Valente (2017), que a tecnologia e a informação são destaques nessa sociedade, e que, os recursos digitais têm sido utilizados abundantemente no ambiente educacional. Essa pesquisa apresentou resultado coerente com o que ditam esses autores.

Já uma metodologia inovadora identificada nos artigos analisados e usada destacadamente foi a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Projetos (19,15% registradas nos artigos) e; na sequência, a metodologia ativa Aprendizagem Baseada em Problemas (em 14,89% dos artigos). Ambas metodologias ativas convergem na contribuição ao professor, pela busca em desenvolver nos alunos várias competências e habilidades que são próprias da sociedade atual, sujeitos ativos, com alta capacidade de decisão, autônomos, reflexivos e críticos.

Esta pesquisa também teve como propósito apresentar a relevância social do conhecimento pesquisado sobre o assunto. Neste sentido, é possível destacar que, a relevância social desta pesquisa foi de contribuir para a reflexão dos professores que lecionam nos cursos de engenharias, seja no ciclo básico (Física e Matemática), seja no ciclo profissionalizante. É comum encontrar professores engenheiros no ciclo profissionalizante com pouco, quando nenhuma, formação pedagógica atuando no ensino das engenharias. Também, professores que fizeram licenciatura atuando no ciclo básico (Física e Matemática), utilizando-se de pouca flexibilidade na escolha de seus métodos de ensino. Para ambos, atualizações e mudanças em sua ação docente são de extrema relevância para a adaptação a um público pertencente a uma geração diferente daquela a qual este professor é parte. Segundo Saviani (2013), novos tempos exigem novas práticas que levam a superação e a construção consciente de práticas pedagógicas coerentes com a realidade.

Por fim, apresentar o título dos artigos com o maior JCR tem um papel significativo quanto à relevância acadêmica deste trabalho, pelo fato de proporcionar ao professor, acesso direto aos materiais científicos destacados pela qualidade de seus conteúdos. Todos estes dados foram colocados à disposição do professor como referências balizadoras para o aprimoramento de sua

prática e para novos estudos na área.

REFERÊNCIAS

ABREU, Maria C. & MASETTO, M. T. **O professor universitário em aula**. São Paulo: MG Editores Associados, 1990.

AFONSO, M.; SOUZA, J.; ENSSLIN, L; ROLIM, S. Como construir conhecimento sobre o tema de Pesquisa? Aplicação do Processo Proknow-C na busca de Literatura sobre Avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**. v. 5, n. 2, 2011. DOI: doi.org/10.24857/rgsa.v5i2.424

ALVES, W. F. A formação de professores e as teorias do saber docente: contextos, dúvidas e desafios. **Educ. Pesqui.** vol. 33 no. 2 São Paulo May/Aug. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022007000200006. Acesso em: 18 dez 2018.

ARAUJO, J. C. S. **Fundamento da metodologia de ensino ativa (1890-1931)**. In: reunião nacional da ANPED, 37^a. Florianópolis, Artigo. 1 – 6. 2015

ARAUJO, J. C. S. **Do quadro negro à lousa virtual: técnicas, tecnologia e tecnicismo**. Campinas: Papyrus, 2015.

ALMEIDA, E. B. Educação e tecnologias no Brasil e em Portugal em três momentos de sua história. **Educação, Formação & Tecnologias**, vol. 1 (1), Maio 2008. Disponível em: http://www.pucrs.br/ciencias/viali/tic_literatura/artigos/historia/11.pdf .Acesso em: 20 dez. 2018

ALTOÉ, A. BALADELI, A. P. D. BARROS, M. S. Desafios para o professor na sociedade da informação. **Educ. Rev.** no. 45 Curitiba July/Sept. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602012000300011. Acesso em: 21 dez 2018.

BARRETT, T., PIZZICO, M., LEVY, B., NAGEL, R., LINSEY, J., GRAU, K., FOREST, C., NEWSTETTER, W. **A Review of University Maker Spaces**. 122nd American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition, Seattle, Washington. USA, 2015.

BARROS, L. **Suporte a Ambientes Distribuídos de Aprendizagem Cooperativa**. Tese de Doutorado. COOPE/Sistemas/UFRJ, 1999. Outubro. Disponível: <https://www.cos.ufrj.br/uploadfile/1339608927.pdf>. Acesso em: 20 nov 2018.

BRASIL, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Superior.

Resolução Nº 2, de 24 de abril de 2019. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. DOU nº 80, 26.04.2019, Seção 1, p. 43, 2019.

CAMARGO FILHO, P. S.; SILVA, M. B.; LABURÚ, C.E. **Criatividade e inovação em makerspaces**. In: Vanderli Fava de Oliveira. (Org.). A Engenharia e as Novas DCNs - Oportunidades para Formar Mais e Melhores Engenheiros. 1ed.São Paulo: LTC, 2019, v. 1, p. 100-113.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**. v. 32, n. 1. 2011.

CASTELLS, M. **A era da informação: economia, sociedade e cultura**. In: A Sociedade em rede. São Paulo : Paz e Terra, 2000. v. 1. Acesso em: 21 dez 2020.

CASADO, Y.; LLAMAS SALGUERO, F.; LÓPEZ-FERNÁNDEZ, V. Multiple Intelligences, Creativity, and Lateral Dominance, **New Challenges in Teaching Methodologies Focused on Educational Innovation**. 2015. Disponível em: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=edsbas&AN=edsbas.13AB1AC6&lang=pt-br&site=eds-live&scope=site>. Acesso em: 8 set. 2020.

CYRINO, E. G.; TORALLES-PEREIRA, M. L. Trabalhando com estratégias de ensino-aprendizado por descoberta na área da saúde: a problematização e a aprendizagem baseada em problemas. **Cad. Saúde Pública** vol.20 no.3 Rio de Janeiro May/June 2004. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2004000300015. Acesso em: 20 nov 2018.

CRAWLEY, Edward F. et al. **Rethinking Engineering Education: The Cdio Approach**. [S.l.]: Springer, 311 p. 2014.

DAVOK, D. F.; BERNARD, R. P. **Avaliação dos índices de evasão nos cursos de graduação da Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC**. São Paulo, v. 21, n. 2, p. 503-521, jul. 2016.

DURHAM, E. O ensino superior no Brasil: público e privado. São Paulo: USP, 2003. (Documento de Trabalho, n. 3/03). Disponível em: <http://goo.gl/CJOMvi> Acesso em: 28 dez 2018

ENSSLIN, L., & ENSSLIN, S. R. **Orientações para elaboração dos artigos científicos do LabMCDA-C** [Apostila da disciplina Avaliação de Desempenho do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina]. Florianópolis. UFSC. 2007.

FERREIRA, J. A.; ALMEIDA, L. S.; SOARES, A. P. C. Adaptação acadêmica em estudante do 1º

ano: diferenças de gênero, situação de estudante e curso. Braga, v. 6, n. 1, p. 01-10, jan./jun. 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 1. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

GOMES, M. J. et al. Evasão Acadêmica no Ensino Superior: Estudo na Área da Saúde. **Revista Brasileira de Pesquisa em Saúde**, Espírito Santo, Número do Volume, Número do Fascículo, p. 06-13, jan. 2010.

GOMES, M. J.; OSÓRIO, A. J.; VALENTE, A. L., **Challenges 2017: Aprender nas Nuvens, Learning in the Clouds**. (Atas da X Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – Challenges 2017, realizada em Braga de 8 a 10 de maio de 2017). Universidade do Minho. Centro de Competência Campus de Gualtar 4710-057 Braga, Portugal 2.^a edição Março, 2018. Disponível em: file:///C:/Users/Andrea/Desktop/Projeto%20de%20Pesquisa%201/Projeto%20pesquisa%202018/Atas_Challenges17_retificadas.pdf. Acesso em: 28. dez. 2018.

HARVARD UNIVERSITY (Estados Unidos). **The Harvard Innovation Lab**. Disponível em: <https://innovationlabs.harvard.edu/>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MASETTO, M. T. Competência pedagógica do professor universitário. São Paulo: Summus, 2003. **Conjectura_v16_n3_set_dez_2011**. Disponível em: <file:///C:/Users/Andrea/Desktop/Projeto%20de%20Pesquisa%201/Projeto%20pesquisa%202018/1267-4485-1-PB.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2018.

MARKHAM, T; LARMER, J; RAVITZ, J. (organizadores). **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. Porto Alegre: Artmed. 2008.

MERCADO, L. P. L. **Formação docente e novas tecnologias**. IV Congresso RIBIE, Brasília. Luís Paulo Leopoldo Mercado Universidade Federal de Alagoas - Brasil lpm@fapeal.br. 1998. Disponível em: http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/210M.pdf. Acesso em: 18 nov 2018.

MOLISANI, A. L.. Evolução do perfil didático-pedagógico do professor-engenheiro. **Educ. Pesqui.** [online]. 2016, vol.43, n.2, pp.467-482. Acesso em: 12 dez. 2020.

MONTEIRO, S. B. S. et al. **Metodologias e práticas de ensino aplicadas ao curso de engenharia de produção: análise da percepção de alunos de projetos de sistemas de produção da Universidade de Brasília**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 40°, Belém. Artigo. ABENGE, 2 – 6. 2012.

MONSÃO, I. C. **Uma nova metodologia de ensino de engenharia elétrica usando um laboratório paradidático**. 2014. 169 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação, Universidade Estadual de Campinas,

Campinas, 2014. Disponível em: http://repositorio.unicamp.br/jspui/bitstream/REPOSIP/260878/1/Monsao_IvanCardoso_D.pdf. Acesso em: 09 jan. 2019.

MÓRAN, J.. **Mudando a educação com metodologias ativas**. Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa, volume 2, páginas 3 - 7, 2015.

MONTEIRO, A. et al. (Coord.). **Blended learning em contexto educativo: perspectivas teóricas e práticas de investigação**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2012.

NOVAK, G.; PATTERSON, E.; GAVRIN, A. & CHRISTIAN, W. **Just-in-time teaching: Blending active learning with web technology**. Upper Saddle River: Prentice Hall, 1999.

PAIVA, M. R. F. PARENTE, J. R. F. BRANDÃO, I. R. QUEIROZ, A. H. B. **Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa**. SANARE, Sobral - V.15 n.02, p.145-153, Jun./Dez. - 2016 - 145. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049/595>. Acesso em: 18 nov 2018.

PINTO, A. S. S.; BUENO, M. R. P.; SILVA, M. A. F. A.; SELLMAN, M. Z. & KOEHLER, S. M. F. **Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior: uma experiência com “peer instruction”**. Janus, Lorena, ano 6, n. 15, 2012.

PUNHAGUI, K. et al. **Novas ferramentas para o ensino em engenharia: discussão sobre o método de ensino active learning**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 39º, 2011, Blumenau. Artigo. Local: ABENGE, 4. 2011.

ROCHA, H.M. LEMOS, W. M. **Metodologias Ativas do que estamos falando?** Base Conceitual e Relato de Pesquisa em Andamento. I Simpósio Pedagógico e Pesquisas em Comunicação. Disponível em: <http://www.aedb.br/wp-content/uploads/2015/05/41321569>. Acesso em 03 nov 2018.

SILVEIRA, A. M. **Governança Corporativa e Estrutura de Propriedade: Determinantes e Relações com o Desempenho das Empresas no Brasil**. 2004. 254 f. Tese (Doutor em Administração) - Curso de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Departamento de Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

STEPHANI, A. **O ensino aprendizagem face às alternativas epistemológicas**. Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2020. ISBN 978-85-7247-954-7. DOI 10.22533/at.ed.547202301

TAVARES, R. ALMEIDA, P. Metodologia Inquiry Based Science Education no 1.º e 2.º CEB com

recurso a dispositivos móveis – uma revisão crítica de casos práticos. **Educação, Formação & Tecnologias** (janeiro-junho, 2015), 8 (1),28-41 Submetido: março, 2015. Disponível em: [file:///C:/Users/Andrea/Desktop/Projeto%20de%20Pesquisa%201/Projeto%20pesquisa%202018/Diagnet-MethodologiaInquiryBasedScienceEducationNo1E2CEBCom-5262107%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Andrea/Desktop/Projeto%20de%20Pesquisa%201/Projeto%20pesquisa%202018/Diagnet-MethodologiaInquiryBasedScienceEducationNo1E2CEBCom-5262107%20(1).pdf). Acesso em: 20 nov 2018.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

VEIGA, I. P. A. (org.). **Projeto político- pedagógico da escola: uma construção possível**. 22. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006.
