

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

BIANCA RAQUEL GARCIA FAGUNDES PEREIRA

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO
ENSINO SUPERIOR: UM COMPARATIVO ENTRE UTFPR E UMINHO

PONTA GROSSA

2021

BIANCA RAQUEL GARCIA FAGUNDES PEREIRA

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO
ENSINO SUPERIOR: UM COMPARATIVO ENTRE UTFPR E UMINHO

The use of active teaching and learning methodologies in higher education: a
comparison between UTFPR and UMINHO

Dissertação apresentada como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e
Tecnologia, pelo Programa de Pós-Graduação em
Ensino de Ciência e Tecnologia, da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof.^a. Dra. Eloiza Aparecida Silva
Ávila de Matos.

Coorientador: Prof. Dr. João Paulo Aires.

PONTA GROSSA

2021



[LICENÇA 4.0 INTERNACIONAL](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Ponta Grossa**



BIANCA RAQUEL GARCIA FAGUNDES PEREIRA

O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NO ENSINO SUPERIOR: UM COMPARATIVO ENTRE UTFPR E UMINHO

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciência E Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ciência, Tecnologia E Ensino.

Data de aprovação: 01 de Abril de 2021

Prof.a Eloiza Aparecida Silva Avila De Matos, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof.a Diana Isabel De Araujo Mesquita, Doutorado - Universidade do Minho

Prof Joao Paulo Aires, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof Luis Mauricio Martins De Resende, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 13/04/2021.

Dedico aos meus filhos.

AGRADECIMENTOS

Só tenho a agradecer imensamente ao Programa de Pós Graduação Ciência e Tecnologia por ter me proporcionado muito conhecimento e por ter realizado um sonho.

Aos meus orientadores que com toda a paciência e carinho me conduziram neste trabalho. Obrigada Prof.^a. Eloíza e Prof. João Paulo!

Aos meus colegas de Programa, em especial Laize, Kiminay e Fábio.

A minha mãe, Raquel que segurou a barra da minha família nos momentos em que estava estudando ou viajando.

Ao meu esposo Toninho, que sempre acreditou e me incentivou a continuar estudando.

Aos meus filhos Bruna, Renata e Gilberto que são a força para enfrentar o mundo todos os dias.

Ao Centro Universitário Guairacá pelo apoio e incentivo de sempre, vocês são minha família também.

Gratidão!

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo estabelecer um comparativo no que se refere a utilização das metodologias ativas e a inovação no ensino na Universidade Tecnológica do Paraná e a Universidade do Minho. As instituições de ensino superior juntamente com o seu corpo docente, vem promovendo discussões sobre a utilização de metodologias ativas de ensino e aprendizagem em todo o mundo. Desse modo, optamos por analisar o uso de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem nos cursos de engenharia, pois nas duas universidades as matrizes se assemelham. Realizando um comparativo da implementação de ações inovadoras no ensino de engenharia na UTFPR e na UMINHO; seguida de uma revisão sistemática da utilização de Metodologias Ativas no Ensino de Engenharia, onde pode-se observar observamos lacunas e fragmentação nos métodos empregados nos estudos realizados, pois observa-se a reflexão da necessidade da interdisciplinaridade nas práticas e sua relação com o mundo do trabalho que, ainda, é superficial. E finalmente como produto uma proposta pedagógica para o ensino superior e organização de templates com as metodologias mais utilizadas no ensino superior. Para isso, a metodologia de pesquisa utilizada foi a qualitativa de caráter descritivo e exploratória, abordando um estudo bibliográfico e documental, buscando respaldos em documentos institucionais e matrizes curriculares dos cursos já citados. Observa-se o movimento na utilização de metodologias ativas de aprendizagem de projetos interdisciplinares e multidisciplinares e tecnologias. Porém podemos observar o ensino fragmentado, pouco interdisciplinar, porém em busca de novos caminhos, nos quais o protagonismo seja do aluno, onde esteja inserido no mercado de trabalho e na resolução de problemas, adquirindo, assim, conhecimentos específicos e competências na profissão escolhida.

Palavras -chave: metodologia ativas; formação docente; educação em engenharia.

ABSTRACT

This work aims to establish a comparison regarding to the use of active methodologies and innovation in teaching at the Technological University of Paraná and the University of Minho. Higher education institutions, together with their faculty, have been promoting discussions on the use of active learning methodologies around the world. Thus, we chose to analyze the use of active methodologies in the teaching and learning process in engineering courses, as the curriculum are similar in the two universities. Performing a section of the implementation of innovative actions in engineering education at UTFPR and UMINHO, followed of a systematic review of the use of Active Methodologies in Engineering Education, where it is possible to observe gaps and fragmentation in the methods used in the studies carried out, as there is a reflection of the need for interdisciplinarity in practices and their relationship with the world of work which is still superficial. And finally, as a product, a pedagogical proposal for higher education and organization of templates with the most used methodologies in higher education. For this, the research methodology used was qualitative with a descriptive and exploratory character, addressing a bibliographic and documentary study, seeking support in institutional documents and curriculum of the courses already mentioned. There is a movement in the use of active learning methodologies, interdisciplinary and multidisciplinary projects and technologies. However, we can observe fragmented teaching, which is not very interdisciplinary, but in search of new paths, in which the student is the protagonist, where he is inserted in the labor market and in problem solving, thus acquiring specific knowledge and skills in the chosen profession.

Keywords: active methodology; higher education; engineering education.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fases do TBL	55
Figura 2 – Simulação realística no curso de enfermagem	59
Figura 3 – OSCE no curso de fisioterapia	60
Figura 4 – Exemplo de mapa conceitual	61
Figura 5 – Modelo do método PBL	66
Figura 6 – Sala de metodologias inovadoras	67
Figura 7 – Laboratório de criatividade	67
Figura 8 – Sala 3D	68
Figura 9 – Laboratório de empreendedorismo e inovação	68
Figura 10 – Studio	69

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Planejamento de projetos no ABP	64
Quadro 2 – Comparativo entre as metodologias	69
Quadro 3 – Ferramentas e suas descrições	71
Quadro 4 – Documentos e links	75
Quadro 5 – Quadro comparativo entre UMINHO e UTFPR	79
Quadro 6 – Categorização dos trabalhos que contribuíram com a revisão sistemática	88
Quadro 7 – Descrição geral dos trabalhos selecionados	95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 A formação e a ação docente no ensino superior	18
2.2 As necessidades educacionais: o resultado de ensino e aprendizagem por meio da formação docente e a inter-relação entre as disciplinas	22
2.3 Formação continuada: um caminho de transformações	25
3 O QUE SÃO METODOLOGIAS ATIVAS?	32
3.1 O uso das metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem no ensino superior	37
3.2 Métodos ativos e ferramentas para o ensino	49
3.2.1 Aulas expositivas dialogadas	51
3.2.2 Estudo de caso	52
3.2.3 Storytelling - Narrativa	53
3.2.4 TBL - Team Based Learning	54
3.2.5 Peer instruction - Instrução por pares	55
3.2.6 Modelo de sala invertida - Flipped classroom	56
3.2.7 Gamificação	57
3.2.8 Simulação realística	58
3.2.9 Mapa conceitual	60
3.2.10 Aprendizagem baseada em problemas e projetos	61
3.2.11 Espaços de aprendizagem	66
3.3 Síntese comparativa entre as metodologias	69
4 METODOLOGIA	73
4.1 Coleta de dados	74
5 PERCUSO HISTÓRICO DA UTFPR E UMINHO	76
5.1 Conhecendo a Universidade Tecnológica do Paraná	76
5.2 Conhecendo a Universidade do Minho	77
5.3 Comparativo entre UTFPR e UMINHO	79
5.4 Planejamento institucional	80
6 METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E SUA PRÁTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA	86
7 COMPARATIVO ENTRE UTFPR E UMINHO	106
7.1 Organização curricular dos cursos de Engenharia – Comparativo	106

7.2 Estratégias de ensino adotadas	113
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS	117
REFERÊNCIAS	119
APÊNDICE A - Storytelling – Narrativa	127
ANEXO A - Matriz curricular do curso de engenharia de produção da UTFPR	130
ANEXO B - Matriz curricular do curso de engenharia e gestão industrial UMINHO	134

1 INTRODUÇÃO

A educação acontece a todo o momento e em suas mais variadas formas, encontrando os seus inúmeros significados. Dentre os mais variados pesquisadores da educação, os quais colocam diariamente um ponto de vista, Brandão (2005), em seu livro “O que é educação”, sugere de maneira favorável e sucinta a realidade que permeabiliza as nuances da educação em meio à nossa realidade:

Ninguém escapa da educação. Em casa, na rua, na igreja, ou na escola, de um modo ou de muitos todos nós envolvemos pedaços da vida com ela: para aprender, para ensinar, para aprender-e-ensinar. Para saber, para fazer, para ser ou conviver, todos os dias misturamos a vida com a educação. (BRANDÃO, 2005, p. 7).

Em outras palavras, todo indivíduo, de alguma forma, passa pela educação ou, ainda, se assim pode ser citada, a educação, formal ou não, está inculcada em seu cotidiano. Quando pensamos em educação, logo nos vêm à memória as questões curriculares em âmbitos escolares, como se nos bastasse apenas um determinado período para compreendermos a educação e por ela fosse suficiente para concluirmos um processo. Mas e os saberes anteriores e posteriores a esse feito? E as relações culturais e sociais, são oriundas de onde?

Brandão (2005, p. 10) reflete sobre isso: “A educação pode existir livre e, entre todos, pode ser uma das maneiras que as pessoas criam para tornar comum, como saber, como ideia, bem como trabalho ou como vida”, ou seja, antes mesmo de sermos engendrados, já existem saberes que nos serão atribuídos a partir do momento que formos estimulados à vida, vida essa que é colocada de modo obrigatório na sociedade, e disso não podemos fugir ou tentar não seguir esse fluxo de comportamentos.

A Educação é uma das grandes inquietações da sociedade globalizada. Com as mudanças sociais e tecnológicas, ocorridas nas últimas décadas no âmbito da educação, o papel do professor passou a ser analisado e a característica da educação tradicional, na qual o professor é o detentor do conhecimento, não se aplica mais às necessidades dos estudantes atuais. Para Fava,

[...] os métodos tradicionais de aprendizagem são familiares; tornaram-se produto de tudo que aconteceu ao longo da evolução do ensino. Os espaços tradicionais são planejados e concebidos para proporcionar locais convenientes onde estudantes e professores podem se encontrar face a face para estudar e aprender. O motivo para isso é que, na Idade Média, o ensino era (e ainda permanece) basicamente um processo oral. Não havia tecnologia de comunicação avançada o suficiente, a não ser a reunião a fim de dialogar, falar, ouvir uns aos outros. (FAVA, 2014, p. 166).

O acesso rápido e facilitado às informações, por meio da expansão da internet, os avanços em psicologia educacional e educação superior, a introdução de técnicas para o ensino e aprendizagem e a avaliação de alunos fez com que o professor passasse a ser o facilitador da aquisição de habilidades e competências de seus estudantes, sendo exemplo e modelo de profissional (TRONCON et al., 2014).

Adicionalmente, Mitre et al. (2008) falam sobre as mudanças da sociedade, em especial nos aspectos relacionados à educação e à formação profissional. Essas colocações induzem os educadores a questionarem os métodos de ensino utilizados até o momento. Segundo Fava,

Com as novas tecnologias, é possível deletar a escola enclausurada, de portas fechadas, cercadas de muros que impedem a modernidade, para deixar a escola d.I, da multiplicidade, do pluralismo, do hipertexto, do link, das janelas abertas, das salas de aulas conectadas com o mundo, do professor mediador que provoca a curiosidade do estudante, que tem a capacidade de criar a alegria do pensar, que saiba proporcionar a acuidade mental, tornando a empregabilidade factível, exequível, realizável. (FAVA, 2014, p. 177).

A fase de ingresso ao ensino superior é o ponto de mudança da adolescência para a fase adulta, na qual se acumulam experiências e se aprende com os erros. É nessa fase que o adulto começa a perceber o quanto lhe falta conhecimento.

Segundo Carvalho et al. (2010), os adultos são capazes de avaliar cada informação recebida e tomá-la para si, dependendo de suas necessidades. Há pouco mais de uma década, a preocupação com a formação de docentes vem sendo uma discussão frequente na academia. Horn (2015) explica que o modelo industrial da educação atual, onde agrupamos alunos e ensinamos os mesmos conteúdos tornou-se ineficaz às necessidades dos alunos desta geração. O mundo mudou, globalizou, as crianças, jovens e adultos mudaram, a tecnologia evoluiu e transformou o mundo, porém a sala de aula pouco mudou. De acordo com as reflexões de Debalde e Golfeto:

O espaço da sala de aula mudou o ambiente de aprendizagem também e para acompanhar as inovações a prática docente precisou ser repaginada, repensada, ressignificada. As tecnologias foram incorporadas, as salas de aula tradicionais tiveram seu formato alterado, a função docente tornou-se imprescindível, mas com novo perfil. E mesmo com encontros mensais, cursos periódicos, os docentes se encontram na fase de metamorfose. Neste contexto tentam incorporar o velho no novo, pois cortar o cordão umbilical parece doloroso. (DEBALDE; GOLFETO, 2015, p. 5).

E nesse cenário, os cursos de formação de docentes e as escolas pouco mudaram, tornando-se enfadonhas aos alunos. Nos dias atuais, fica cada vez mais claro que apenas o domínio do conteúdo, embora seja fundamental no processo de ensino, não é mais suficiente.

Scallon (2015) destaca sobre este momento na educação:

Esse olhar crítico posto sobre nosso sistema educativo e sobre sua eficácia traz a luz certo número de preocupações que justificam uma reforma em profundidade: as exigências do mundo moderno, a pouca motivação para estudar ou para aprender e a dificuldade dos indivíduos em utilizar seus conhecimentos em seu saber-fazer. (SCALLON, 2015, p. 33).

Os saberes estão fragmentados, compartimentados em disciplinas. O modelo educacional, na prática, não valoriza as interações e a construção do saber. Esse modelo educacional não satisfaz as instituições de nível superior que buscam a efetiva formação de profissionais competentes e cidadãos comprometidos com a vida e o progresso da sociedade. Nesse viés, Perrenoud et al. trazem à tona que:

As reformas escolares fracassam, os novos programas não são aplicados, belas ideias como os métodos ativos, o construtivismo, a avaliação formativa ou a pedagogia diferenciada são empregados, porém nunca praticadas. Por quê? Precisamente porque na área da educação, não se mede o suficiente o desvio astronômico entre o que é prescrito e o que é viável nas condições efetivas do trabalho docente. (PERRENOUD et al., 2007, p. 17).

Na sociedade real, tais profissionais são desafiados a todo o tempo a enfrentar situações complexas, envolvendo várias relações que precisam ser analisadas e compreendidas a fim de solucionar problemas, muitas vezes adotando estratégias que fogem dos paradigmas estabelecidos. A profissão docente exige qualificação própria e específica, pois a atividade do educador vai muito além das funções de produzir e de socializar o conhecimento.

A mudança dentro de sala de aula é urgente. Nesse contexto, é necessário iniciar pela formação docente, realizar debates e definir novas estratégias de ensino para esse novo aluno. A utilização de metodologias de ensino e aprendizagem já é pauta de discussão e transformações na rotina escolar em países como a Finlândia, Estados Unidos, Canadá, Reino Unido, Portugal, entre outros.

Conforme descreve Gomes:

Aplicações das metodologias ativas tiveram início na década de 1960 com as escolas de McMaster no Canadá e Maastricht na Holanda. Sua difusão ocorreu nas escolas médicas dos Estados Unidos em 1985, em Harvard, Albuquerque, Havaí, bem como na África, Ásia e América Latina, sob a supervisão das duas escolas pioneiras (LOWRY, 1993). No Brasil, a Faculdade de Medicina de Marília (FAMEMA) em 1997, e a Universidade Estadual de Londrina (UEL) em 1998, foram as pioneiras (MILLAN, 2012). No estado do Rio de Janeiro, o primeiro curso a utilizar foi o da Fundação Educacional Serra dos Órgãos – FESO em 2005 (MITRE et al., 2008). Foi inicialmente introduzida no Brasil em currículos de Medicina, mas vem sendo experimentada também por outros cursos. (GOMES, 2014, p. 13).

A educação na Formação de Docentes ainda insiste em uma grade curricular fragmentada e compartimentalizada, impedindo uma formação integradora, baseada nos princípios da complexidade e da interdisciplinaridade. Além disso, contrapõe-se à proposta da LDB/96 e das próprias Diretrizes Curriculares para o Ensino Superior (BRASIL, 2016), reduzindo as possibilidades para o ensino e a aprendizagem que efetive, de fato, o tripé ensino, pesquisa e extensão.

Trabalhar com a educação de adultos no Ensino Superior é um desafio. O perfil desse acadêmico conta com experiências, curiosidades, expectativas e necessidades de aprendizagem diferenciadas. Atualmente, a formação superior faz parte dos objetivos de muitos jovens e adultos, visto que, com a globalização, o mercado de trabalho torna-se cada vez mais exigente e competitivo.

A motivação tem suma importância no envolvimento do aluno com o processo de ensino e aprendizagem. O aluno motivado procura novos conhecimentos e oportunidades, evidenciando envolvimento com o processo de aprendizagem, é interativo nas tarefas, demonstra entusiasmo e revela disposição para novos saberes. (ALCARÁ; GUIMARÃES, 2007). Para Garrido (1990), a motivação é um processo psicológico, um querer que tem origem no interior do aluno e que o impulsiona a uma ação. Segundo Balancho e Coelho (1996, p. 21), a motivação é “tudo que desperta, dirige e condiciona a conduta”.

Dessa forma, as instituições de ensino superior, com o seu corpo docente, necessitam refletir sobre o modelo de ensino que estão seguindo, buscar e desenvolver inovações metodológicas para que o processo de ensino e aprendizagem se torne significativo e corresponda às expectativas desses acadêmicos.

A aprendizagem é a capacidade de nos colocarmos em ação e darmos respostas adaptadas às solicitações e aos desafios que nos são impostos devido às nossas interações com o meio. São conjuntos de processos psicológicos (cognitivos, emocionais, motivacionais e comportamentais) que permitem que as pessoas adquiram (ou aprendam) algo novo. Portanto, a aprendizagem é um processo essencialmente cognitivo. Nesse contexto, Aguilar afirma que:

O cérebro só aprende por associação, quando o conteúdo faz sentido ao aluno, é feita relação com o concreto e estabelece associações com os outros conceitos. A informação ao chegar ao cérebro vai “embora” se não for significativa. E quando fixa podemos falar que a informação transformou-se em conceituação e conhecimento. (AGUILAR, 2018, p. 65).

Como dito anteriormente, o ensino superior é um desafio para o docente, pois o perfil do discente mudou. Debald (2020) ressalta que a primeira década do século XXI foi marcada

pela ampliação das vagas e pelo crescimento de instituições de ensino superior privadas. As iniciativas auxiliaram para o ingresso de mais indivíduos na universidade, embora a permanência e a conclusão do curso superior completem pouco mais da metade dos estudantes matriculados.

Segundo o Censo da Educação Superior (2018), o perfil típico dos discentes nos cursos de graduação por modalidade de ensino, em relação ao número de estudantes matriculados, tem o sexo feminino predominando em ambas as modalidades de ensino. O período noturno é o que possui mais estudantes matriculados nos cursos de graduação presencial. Já os alunos matriculados em cursos de bacharelado são a maior parte na modalidade presencial. Na EaD, predominam os cursos de licenciatura. Ainda, destaca-se que, em 2018, o número de concluintes nos cursos tecnológicos aumentou 7,6%. Bacharelado também registrou aumento (6,9%), enquanto a licenciatura teve uma pequena queda no número de concluintes (-1,0%). Com relação ao grau tecnológico, apesar da queda registrada no número de concluintes no período de 2015 a 2017, tem a maior variação positiva registrada no número de concluintes entre 2008 e 2018 (94,6%). No mesmo período, os concluintes dos cursos de bacharelado aumentaram 63,1% e os de licenciatura, 19,4%.

Em Portugal o ensino superior vem de grandes mudanças, e é preciso entender como funciona o sistema de ensino após o Tratado de Bolonha, para, em seguida, verificar os dados do país. O sistema é dividido em três ciclos: Licenciatura (1º ciclo): corresponde aos cursos de graduação comparando com o sistema brasileiro. Na maioria das universidades de Portugal eles têm duração de seis semestres, o correspondente a 3 anos letivos. Em Portugal, um diploma de licenciatura concede o grau acadêmico de Licenciado. No caso de cursos mais longos, como medicina ou odontologia, eles geralmente são oferecidos como licenciatura e mestrado integrado e tem a duração de seis anos; Mestrado e Pós-graduação (2º ciclo): o mestrado é considerado um curso de pós-graduação, e a sua duração varia entre 3 e 4 semestres. O diploma de mestrado concede o grau acadêmico de Mestre. A Pós-graduação é um curso de dois semestres que não concede grau acadêmico e que contempla um vasto leque de áreas científicas; Doutorado (3º ciclo): é um curso de pós-graduação e corresponde aos cursos de doutorado brasileiros. A duração do doutorado português geralmente é de 8 semestres.

Segundo PORDATA (2020), Base de Dados Portugal Contemporâneo, no ano de 2020 Portugal teve 396.909 alunos frequentando o Ensino Superior (182.178 são do sexo

masculino e 214.731 do sexo feminino). Deste total, 227.075 alunos frequentam a Licenciatura 1º ciclo, 62.293 frequentam Mestrado Integrado, 64.957 realizam Mestrado, 3.411 estão realizando Especializações e 19.214 Doutoramentos. Nas áreas das Engenharia, Indústria Transformadora e Construção totalizam 82.298. Em Portugal, ainda no ano de 2020, 49.085 alunos concluíram Licenciatura 1º ciclo, 8.279 alunos concluíram Mestrado Integrado, 17.490 concluíram Mestrado, 2.055 especializações e 2.103 doutoramentos. Interessante ainda é verificar que em 2020, 72.361 alunos receberam bolsa de estudos para frequentar o Ensino Superior. E Portugal gastou com educação no ano de 2019, 7.527,4 €, que corresponde a 3,5% do PIB gasto em Educação pelo País. (PORDATA, 2020)

Fava (2014) destaca que a grande preocupação dos educadores é como motivar, ensinar, interagir com os jovens da geração Z, pois adentram na escola esperando por um mundo semelhante ao seu: conectado, aberto, dialógico, veloz, global. Diferente da geração X, que precisou se adaptar à chegada das novas tecnologias, e da Y que cresceu com o desenvolvimento dessas tecnologias, a geração Z nasceu, cresceu e se desenvolveu com a tecnologia totalmente a seu favor.

Algumas indagações surgem em relação às práticas de muitos professores universitários, como: é bom tornar o aluno mais ativo? É vantajoso promover a autonomia desse aluno? Essas habilidades desenvolvidas serão bem-vindas? Como motivar e auxiliar a permanência desse aluno na universidade?

Frente ao desafio de atuar numa nova visão do processo de ensino e aprendizagem, o docente poderá encontrar dificuldades que se iniciam pela própria compreensão da necessidade de ruptura com o tradicional (SOUZA, 2014).

Refletir sobre a sua prática é uma necessidade do professor que vai atuar no ensino superior. Assim, as metodologias ativas podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem devido à sua inovação. Nesse cenário, aluno e professor constroem juntos os conhecimentos, em um movimento que deixa para trás as práticas tradicionais e cansativas que se repetem ao longo dos anos. Moraes aponta que:

Uma ciência do passado produz uma escola morta, dissociada da realidade, do mundo e da vida. Uma educação sem vida produz seres incompetentes, incapazes de pensar, construir e reconstruir conhecimento. Uma escola morta, voltada para uma educação do passado, produz indivíduos incapazes de se auto conhecerem, como fonte criadora e gestora de sua própria vida, como autores de sua própria história. (MORAES, 1996, p. 58).

Nessa perspectiva, as metodologias ativas possibilitam experiências novas aos alunos. O próprio aluno busca o novo, e isso contribui muito para a sua vida profissional, porque trabalha a sua autonomia, bem como a sua capacidade para enfrentar os desafios.

Para tanto, precisamos entender o que são as metodologias ativas de ensino e aprendizagem. Nesse viés, Moran (2015) afirma que as metodologias precisam acompanhar os objetivos pretendidos. Se quisermos que os alunos sejam proativos, precisamos adotar metodologias em que os alunos se envolvam em atividades cada vez mais complexas, em que tenham que tomar decisões e avaliar os resultados, com o apoio de materiais relevantes. Se quisermos que sejam criativos, eles precisam experimentar inúmeras possibilidades, mostrar a sua iniciativa.

As metodologias ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011).

Mitre et al. (2008) explicam que as metodologias ativas utilizam a problematização como estratégia de ensino/aprendizagem, com o objetivo de alcançar e motivar o discente, pois diante do problema, ele se detém, examina, reflete, relaciona a sua história e passa a ressignificar as suas descobertas.

Segundo os autores, a problematização pode levar o aluno ao contato com as informações e a produção do conhecimento, principalmente, com a finalidade de solucionar os impasses e promover o seu próprio desenvolvimento. Aprender por meio da problematização e/ou da resolução de problemas de sua área, portanto, é uma das possibilidades de envolvimento ativo dos alunos em seu próprio processo de formação.

Segundo Moreira,

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo, ou seja, este processo envolve a interação da nova informação com uma estrutura de conhecimento específica, a qual Ausubel define como conceito subsunçor, ou simplesmente subsunçor, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes, preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz. Ausubel vê o armazenamento de informações no cérebro humano como sendo organizado, formando uma hierarquia conceitual, na qual elementos mais específicos de conhecimento são ligados (e assimilados) a conceitos mais gerais, mais inclusivos. Estrutura cognitiva significa, portanto, uma estrutura hierárquica de conceitos que são representações de experiências sensoriais do indivíduo. (MOREIRA, 1999, p. 153).

A partir do que foi exposto até o momento, a presente pesquisa tem como problemática: “Como a inclusão de atividades didático-pedagógicas ativas no processo de ensino e aprendizagem está sendo trabalhada no ensino superior no Brasil e em Portugal”?

Por isso temos como objetivo geral estabelecer um comparativo no que se refere a utilização das metodologias ativas e a inovação no ensino na UTFPR e UMINHO. E para que possamos atingir o objetivo principal da pesquisa, conforme explicitado acima, temos os seguintes objetivos específicos: i) Analisar o uso de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem nos cursos de engenharia; ii) Comparar a implementação de ações inovadoras no ensino de engenharia na UTFPR e na UMINHO; iii) Organizar um template com as metodologias mais utilizadas no ensino superior; 4) Desenvolver uma proposta de formação de professores para o ensino superior.

Espera-se, com essa pesquisa, promover a discussão sobre as metodologias ativas, formação de professores e as mudanças que estão sendo implementadas no Ensino Superior comparando universidades do Brasil e de Portugal.

Para este estudo foi escolhida a Universidade Tecnológica do Paraná, que vem buscando estimular mudanças nas metodologias empregadas em sala de aula, com renovação de matrizes curriculares, formação de professores e estímulo à pesquisa e prática neste tema. Já a Universidade do Minho, também vem buscando novas estratégias de ensino aprendizagem, formação de professores através do Centro IDEA, onde oportunizam pesquisa e formação aos professores em metodologias ativas, além do uso das metodologias ativas de aprendizagem no seu cotidiano. Ressalto também a escolha do curso de Engenharia onde se pode observar maior proximidade para o comparativo entre as universidades.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 A formação e a ação docente no ensino superior

Há, pelo menos, 50 anos, entrar em uma sala de aula era bem diferente se comparado aos dias de hoje. A concepção era outra, e o paradigma educacional também. O foco era em "como ensinar". Agora o foco é em "como se aprende".

A preocupação com a formação de docentes vem sendo uma discussão frequente na academia. O mundo mudou, globalizou, as crianças, jovens e adultos mudaram, a tecnologia evoluiu e transformou o mundo, porém a sala de aula pouco mudou.

E nesse cenário, os cursos de formação de docentes e as escolas, também, pouco mudou, tornando-se enfadonhas aos alunos. Nos dias atuais, tem ficado cada vez mais claro que apenas o domínio do conteúdo, embora seja fundamental no processo de ensino, não é mais suficiente.

Nos processos de aprendizagens atuais ainda há o predomínio de abordagens metodológicas que se limitam à mera transmissão de conhecimento dos professores para os alunos. Além disso, os processos avaliativos são restritos a níveis cognitivos de desempenho básico, como a memorização e a compreensão superficial de conteúdos.

No processo de ensino tradicional, encontramos a fragmentação dos saberes, separado em disciplinas que não conversam entre si, não valorizam a interação dos saberes, o uso tecnológico, memorização e mecanização do saber, modelo que não habilita os estudantes a desenvolver habilidades e competências na aprendizagem.

Em sociedade, os profissionais da educação são desafiados a todo o momento a enfrentar situações complexas, envolvendo várias relações que precisam ser analisadas e compreendidas a fim de solucionar problemas, muitas vezes adotando estratégias que fogem dos paradigmas estabelecidos. A profissão docente exige qualificação própria e específica, pois a atividade de educador vai muito além das funções de produzir e de socializar o conhecimento.

Bissoto ressalta a importância de se trabalhar muito além das disciplinas técnicas:

Pensar com autonomia, saber relacionar-se socialmente, de forma produtiva para a tarefa em questão, ponderar sobre as múltiplas relações causa-efeito subjacentes a fenômenos e situações diversas, encontrar fontes de informação, saber analisá-las criticamente e empregá-las, adaptando-as conforme a necessidade, ser responsabilmente ético, ou seja, ser capaz de compreender que não é qualquer

solução que importa, mas como essa solução afetará a vida e as condições de existência dos envolvidos são, dentre outros, preocupações que as instituições formadoras têm premência em incorporar às suas diretrizes e propostas educacionais. A necessidade de desenvolvimento da sociedade, de forma ampla, deu origem a um novo contexto de ensino, voltado não só para a formação profissional do indivíduo, mas também para seu desenvolvimento pessoal, do caráter do cidadão e da sua participação na sociedade. (BISSOTO, 2012, p. 1).

A educação no ensino superior vem cobrando um novo perfil docente, uma vez que a aplicabilidade da aprendizagem precisa ser perceptível em sua prática cotidiana.

A formação de professores deveria ser orientada para uma aprendizagem direcionada para a solução de problemas, a fim de que os estudantes se confrontassem com a experiência da sala de aula e trabalhassem a partir das suas observações, surpresas, sucessos e fracassos, medos e alegrias, bem como de suas dificuldades para controlar os processos de aprendizagem e as dinâmicas de grupos ou os comportamentos de alguns alunos (PERRENOUD et al., 2007).

Com base na problematização, os professores oferecem aos discentes casos que acontecem no seu cotidiano, de acordo com a sua área de estudo, sempre aliando a teoria à prática. Dessa forma, o discente terá que desenvolver habilidades e competências para resolver o que foi proposto, já que ele é desafiado a procurar recursos e, dessa maneira, conseguirá experimentar e contextualizar a situação. Com essa experiência real, além da aprendizagem significativa que se proporciona, também há as experiências, os fatos e os acontecimentos que poderão ser utilizados fora do ambiente de estudo. Segundo Silva,

Estes jovens fazem parte da geração Y, que nasceu em um mundo globalizado e dominado pela tecnologia. Outra característica importante desta geração é a intensa participação em redes sociais e o uso das mesmas para a socialização de informações e do conhecimento. Muitos já construíram formas de pensar e de aprender e chegam às universidades desafiando e criticando, diariamente, as estratégias pedagógicas utilizadas em sala de aula. Isto porque ser passivo e apenas ouvinte para esses estudantes é desmotivador, sendo possível em uma rápida busca na internet ter acesso a um universo de informações. As pedagogias centradas na transmissão do conhecimento não são adequadas a esses educandos. (SILVA, 2015, p. 2).

Fava (2015) destaca que se o professor ainda é o principal ator no processo de ensino-aprendizagem, ele deve responder perguntas intrigantes e necessárias como: quão motivador é o processo de ensino nas escolas de hoje? Quantos estudantes vão às atividades efetivas de aprendizagem, executam as tarefas, estudam ou fazem as avaliações porque querem e ansiosamente esperam por isso? É evidente que existem professores cujas aulas são desafiadoras motivadoras divertidas que a maioria dos antes não gostaria se perder o ponto, entretanto infelizmente a maior parte dos encontros é totalmente enfadonha, longe do que

poderíamos chamar de motivador “e não mudarmos a maneira como nossos professores ensinam, ou sem tecnologia, já estamos defasados” (FAVA, 2015, p. 73).

Frente ao desafio de atuar numa nova visão do processo de ensino e aprendizagem, o docente poderá encontrar dificuldades que se iniciam pela própria compreensão da necessidade de ruptura com o tradicional (SOUZA, 2014).

Refletir sobre a sua prática é uma necessidade do professor que vai atuar com jovens e adultos do ensino superior. Nesse sentido, as metodologias ativas podem contribuir pela inovação em que aluno e professor constroem juntos os conhecimentos, deixando para trás práticas repetitivas e cansativas do passado. Moraes descreve sobre isso:

Uma ciência do passado produz uma escola morta, dissociada da realidade, do mundo e da vida. Uma educação sem vida produz seres incompetentes, incapazes de pensar, construir e reconstruir conhecimento. Uma escola morta, voltada para uma educação do passado, produz indivíduos incapazes de se auto conhecerem, como fonte criadora e gestora de sua própria vida, como autores de sua própria história. (MORAES, 1996, p. 58).

É importante compreender as dificuldades e as resistências que cada aluno demonstra em relação ao que foi proposto, e buscar a melhor forma de realizar essa mediação.

O professor deve estar atento aos objetivos no processo de aprendizagem dos alunos. Ele deve conhecer o perfil do aluno e planejar atividades, construir estratégias para que facilitem a construção do conhecimento.

Ao discente, é importante refletir sobre a realidade, pois a sociedade não faz questão de que novos sujeitos críticos surjam para questioná-la. Sobre isso, ressalta Freire (2009, p. 74): “[...] a única forma de pensar certo do ponto de vista da dominação é não deixar que as massas pensem, o que vale dizer: é não o pensar com elas.”.

Nesse sentido, é muito importante que uma instituição forme realmente sujeitos capazes de refletir sobre a sociedade, dispostos a detectar problemas, criar hipóteses para mudar a realidade. Conforme Mitre,

Iniciativa criadora, curiosidade científica, espírito crítico reflexivo, capacidade para auto avaliação, cooperação para o trabalho em equipe, senso de responsabilidade, ética e sensibilidade na assistência são características fundamentais a serem desenvolvidas em seu perfil. (MITRE, 2008, p. 5).

Preparar os alunos para desafios futuros é uma tarefa importante da educação, visto que a realidade pode mudar. Nesse contexto, as metodologias ativas contribuem por basear-se na Pedagogia Crítica, valorizando o aprender a aprender. Mitre aponta, ainda, que:

Considerando-se, ainda, que a graduação dura somente alguns anos, enquanto a atividade profissional pode permanecer por décadas e que os conhecimentos e

competências vão se transformando velozmente, torna-se essencial pensar em uma metodologia para uma prática de educação libertadora, na formação de um profissional ativo e apto a aprender a aprender. (MITRE, 2008, p. 3).

As metodologias ativas de aprendizagem são apropriadas para o ensino superior, pois faz com que o discente possa enfrentar a realidade e possa buscar possíveis soluções para os problemas encontrados em seu cotidiano, atuando de uma forma crítica, reflexiva e criativa. Com essa atuação do aluno, o processo de aprendizagem se torna mais significativo, já que ele deve construir o conhecimento. É nessa perspectiva que o docente deve pensar, visto que é ele o responsável em proporcionar isso ao seu aluno, ao planejar as suas práticas.

O docente deve posicionar-se como um estimulador, questionador, dando ênfase à aprendizagem do discente e encaminhando o seu conhecimento de senso comum para o conhecimento empírico, sempre ressaltando a importância do erro na construção da aprendizagem. Conforme Masetto,

É importante que o professor desenvolva uma atitude de parceria e corresponsabilidade com os alunos, que planejam o curso junto, usando técnicas em sala de aula que facilitem a participação e considerando os alunos como adultos que podem se corresponsabilizar por seu período de formação profissional. (MASETTO, 1996, p. 22).

Nesse sentido, podemos perceber a importância de o docente abordar uma metodologia que envolva o grupo como um todo, com a qual o professor consiga usar as experiências dos discentes como uma fonte de aprendizagem, atuar como mediador na construção do conhecimento, pois o aluno deve sair capacitado para atuar na sociedade como um sujeito de direitos e de deveres. Nesse contexto, a relação entre teoria e prática no ensino é muito importante. Segundo Souza et al.:

Observa-se que prática e teoria no cotidiano escolar devem receber a mesma dosagem de atenção, tendo em vista o enriquecimento do trabalho escolar, uma vez que a teoria vem da indagação na busca de respostas que é respondida na prática, ou seja, a teoria é indissociável da prática, toda teoria surge de uma prática. (SOUZA et al., 2014, p. 3).

A prática de métodos ativos de ensino e aprendizagem, currículo adequado, papel docente e discente em trabalho de modo colaborativo, pode definir esse desenvolvimento complexo na remodelação do pensar, do sentir e do agir, ao articular atribuições humanas e cognitivas.

2.2 As necessidades educacionais: o resultado de ensino e aprendizagem por meio da formação docente e a inter-relação entre as disciplinas

Ao pensarmos em educação e nas suas mais variadas propostas de conteúdo, é necessário relacionar os inúmeros apontamentos que esse sistema sofre e todos os artefatos necessários para que tudo seja fonte num alcance único, chamado ensino e aprendizagem. E dentro de todo o contexto escolar, é preciso relevar todos os pontos educacionais, sociais e políticos envoltos ao educando, pensando que cada um é de suma importância para que o objetivo da aprendizagem seja alcançado, crendo que, por meio desse conjunto, qualquer falha que exista no decorrer do processo, pode ser prejudicial na resultante do ensino.

Quando analisamos o contexto educacional, observando todos os pontos, desde a estrutura predial da escola, o contexto social e político em que a escola é inserida e até mesmo o convívio familiar, percebe-se um conjunto para o bom funcionamento educacional. Porém, ao se tratar de currículo e seus mais vastos conteúdos programáticos, tal efeito é criterioso em apontar a responsabilidade, talvez única, ao professor. Nesse viés, Pimenta questiona:

Para que professores numa sociedade que, há muito, superou não apenas a importância destes na formação das crianças e dos jovens, mas também é muito mais ágil e eficaz em trabalhar as informações? E, então, para que formar professores? (PIMENTA, 1999, p. 15).

Para Pimenta (1999), é necessário reavaliarmos a formação de professores, deixando para trás a ideia engessada do papel de um mero reprodutor de conhecimento e, sim, investir nessa capacitação, crendo que, desta maneira, teremos um grande alicerce em meio à cidadania do aluno, bem como fazendo com que as desigualdades sociais encontradas nas escolas possam ser superadas, assim como o fracasso escolar dos educandos.

Para que todo esse modelo de reprodução seja realizado, é necessário pensar na identidade do professor e toda a relação com a construção do seu processo histórico. Além disso, há que se pensar que “A identidade não é um dado imutável” (PIMENTA, 1999, p. 06), mostrando que as características adquiridas pelo professor como professor são encaradas pela demanda que a sociedade aponta, ou seja, muitas vezes a exigência na formação do docente cabe pela necessidade social, cultural e política. De acordo com Perrenoud:

As sociedades se transformam, fazem-se e desfazem-se. As tecnologias mudam o trabalho, a comunicação, a vida cotidiana e mesmo o pensamento. As desigualdades se deslocam, agravam-se e recriam-se em novos territórios. Os atores estão ligados a múltiplos campos sociais, a modernidade não permite a ninguém proteger-se das contradições do mundo. (PERRENOUD, 1999, p. 1).

Pensando nas constantes mudanças que a sociedade sofre ao longo dos tempos, fazendo com que tudo e todos que a pertencem sejam instrumentos para as questões relativas aos pontos educacionais, devemos interligar tais pontos nos processos educacionais, pois, a educação em si, mesmo com tantas características, tem como ponto primordial a socialização do indivíduo. Assim sendo, o educando precisa ser trabalhado na função da inserção social, deixando cada vez mais claro o direcionamento da formação docente. Nesse contexto, o papel do professor deve ser o ponto de partida ao longo desse caminho, não podendo ter desvio de caminhos para que o tratado de ensino e aprendizagem tenha como objetivo resultante o acesso à sociedade, sendo o educando o seu maior produto.

Perrenoud (1999, p. 103) afirma que “O bom senso leva a pensar que, se a sociedade muda, a escola só pode evoluir com ela, antecipar, até mesmo inspirar as transformações culturais”. Esse processo de mudança é automático ao falarmos de um meio social, mas ao relacionarmos a produção de mudanças na escola, não se pode ter a mesma afirmação. Sendo assim, tal transformação deve ser interpretada para, então, termos essa variante educacional.

Após essas percepções, voltamos à compreensão da construção da identidade do professor, a necessidade da sua formação e os seus alcances direcionados aos apelos de mudanças sociais constantes em nossa realidade. Dentre tantos conceitos, quais seriam todas as questões necessárias para que o professor possa alcançar os aspectos pensados?

Em meios a tantos conceitos, podemos citar “Os saberes da docência”, colocados no texto de Pimenta (1999), no qual a autora coloca a experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos. Como primeiro saber docente, por si só, já se encontra o seu maior significado, no qual se aponta que é resultado do que produzem na sua rotina, adquirindo a experiência em suas práticas. Essa experiência pode ser comentada por parte dos aspirantes a professor, os quais sempre foram alunos. Muitas vezes, a experiência não é algo que capacita o professor em ser o melhor na didática ou afim, mas, sim, de modo positivo ou negativo, tem prática.

Como segundo saber docente, de modo abrangente, vem o conhecimento. O conceito da palavra conhecimento tem significados tanto conotativos quanto denotativos, ou seja, pode ser submersa aos contextos sociais, onde se envolve as questões sociais de informações, não valendo essa denominação para as concepções educacionais, mas bastando apenas às relações de informações. Esse termo, ainda, pode ser distribuído em três estágios, seguindo como: informação, após o desenvolvimento de tais informações e, por último, as relações de inteligência, conhecimento e sabedoria. Desse modo, Pimenta questiona:

Qual a possibilidade de a escola trabalhar o conhecimento? A escola, de forma que variam na sua história, desde há muito trabalha o conhecimento. [...] E dos professores. No entanto, se entendemos que conhecer não se reduz a se informar, que não basta expor-se aos meios de informação para adquiri-las [...] chegar ao conhecimento, então parece-nos que a escola (e os professores) tem um grande trabalho a realizar com as crianças e os jovens, que é proceder à mediação entre a sociedade da informação e os alunos, no sentido de possibilitar-lhes pelo desenvolvimento da reflexão a sabedoria necessária à permanente construção do humano. (PIMENTA, 1999, p. 22).

Portanto, em todos os pontos que perpassamos, podemos observar o ciclo da formação docente com o resultado da aprendizagem do educando como consequência futura à sociedade, pensando sempre nas maneiras que serão colocadas no contexto social, utilizando sempre os suportes adquiridos desde a formação docente e todas as suas mediações.

E, ainda seguindo esses saberes, existem os saberes pedagógicos que podem ser conhecidos pela soma de vários pontos envoltos à educação ou, sendo assim, podem ser a soma da educação e de terminologias relacionadas à pedagogia, especificando a formação pedagógica. Pimenta nos leva a refletir, indagando:

Qual o interesse das ciências da educação para as práticas? Os saberes sobre a educação e sobre a pedagogia não geram os saberes pedagógicos [...]. As práticas pedagógicas se apresentam nas ciências da educação com estatuto frágil [...] Admitindo que a prática dos professores é rica em possibilidades para a constituição da teoria. (PIMENTA, 1999, p. 27).

Dessa maneira, subentende-se que a formação docente é um grande conjunto contínuo de teoria para adquirir as práticas, podendo almejar os demais saberes, a experiência, o conhecimento e os saberes pedagógicos. Para isso, entende-se a necessidade da formação inicial do professor, analisando e avaliando todo o meio social no qual estão imersos e também agregar os valores educacionais possíveis para os seus alunos. Assim, Guimarães afirma que:

Nesse sentido, estamos entendendo que o investimento na formação é um ponto de partida que apresenta possibilidades de melhoria da profissionalidade e de um significado diferente para a profissionalização e o profissionalismo docentes, bem como possibilidade para a resignificação da sua identidade profissional nesse contexto pródigo em mudanças. (GUIMARÃES, 2004, p. 26).

É necessário entender o professor como executor das suas experiências, como modo de trabalho, e entender a diversidade na qual o professor também é inserido. Sendo assim, é fundamental pensar que como a escola é resultado e resultante de uma sociedade, o professor inserido nela deve ser pensado como sujeito integrante desse meio, tal como os alunos. Não pensando nele como provedor de conteúdos, mas, sim, que os seus conhecimentos são vertentes de formações e de suas experiências, não apenas profissionais. Para Saviani:

Na história da formação de professores se configuram dois modelos contrapostos que emergiram no decorrer do século XIX quando, para se resolver o problema da instrução popular, foram instalados, em cada país, os sistemas nacionais de ensino, colocando a exigência de se dar uma resposta institucional para a questão da formação docente. Na busca dessa resposta, os dois aspectos constitutivos do ato docente, o conteúdo e a forma, deram origem a duas maneiras distintas de encaminhar o problema da formação de professores. (SAVIANI, 2011. p. 8).

De acordo com Saviani, esses dois lados podem ser divididos em dois pontos que se caracterizam pela formação pedagógico-didática sendo decorrente dos conteúdos, ou seja, como apontado pelo autor “treinamento em serviço”. Contrapondo essa visão, tem o outro lado, o “modelo pedagógico-didático”, diferindo, os dois, a maneira como ocorrerá, na sua organização curricular, essas diferenças. Nos primórdios da formação docente, observava-se que a formação dos professores primários era suficiente dentro das escolas normais. Já, por sua vez, a formação de professores secundários tinha a sua vertente dentro das universidades e era abrangente do ensino superior.

A formação de professores, quando tratada, relaciona-se automaticamente às relações de um sistema educacional, no qual o professor como ícone de tal funcionamento é posto sob a responsabilidade das universidades, tratando-se do seu profissionalismo docente.

2.3 Formação continuada: um caminho de transformações

Como observado, tomou-se por necessidade, cada vez mais, a formação docente e o seu investimento. Mas além desse ponto inicial de formação dos professores, sentiu-se a necessidade de propor a formação continuada, partindo não apenas da iniciativa particular de cada um, mas sim embasada dentro de documentos legais direcionados à educação.

Art. 3º: A formação inicial e a formação continuada destinam-se, respectivamente, à preparação e ao desenvolvimento de profissionais para funções de magistério na educação básica em suas etapas – educação infantil, ensino fundamental, ensino médio – e modalidades – educação de jovens e adultos, educação especial, educação profissional e técnica de nível médio, educação escolar indígena, educação do campo, educação escolar quilombola e educação à distância – a partir de compreensão ampla e contextualizada de educação e educação escolar, visando assegurar a produção e difusão de conhecimentos de determinada área e a participação na elaboração e implementação do projeto político-pedagógico da instituição, na perspectiva de garantir, com qualidade, os 4 direitos e objetivos de aprendizagem e o seu desenvolvimento, a gestão democrática e a avaliação institucional. (BRASIL, 2015).

Desse modo, leva-se à reflexão de que a formação continuada é a ligação do conhecimento e das suas experiências trazidas do seu trabalho, ou seja, tal formação deve ser entendida como algo além das metodologias e didáticas. Assim, assegura-nos Imbernón:

É necessário conhecer os elementos da herança formadora que nos permitam continuar construindo e oferecer alternativas de inovação e mudança às políticas e práticas de formação. Ninguém pode negar que a realidade social, o ensino, a instituição educacional e as finalidades do sistema educacional foram evoluindo e que, como consequência, o professor deve sofrer uma mudança radical em sua forma de exercer a profissão e em seu processo de incorporação e formação. (IMBERNÓN, 2010, p. 10).

Pensando na constante mudança social, deve-se levar em consideração que a escola sofre ou ganha, mas inevitavelmente acompanha as transformações ou tende a seguir, contando, muitas vezes, com inúmeras lacunas deixadas por bloqueios de um segmento educacional que se nega a algumas mudanças. Dessa forma, fica claro e óbvio que o professor, como mediador desse âmbito educacional, necessita tentar acompanhar tais transações.

É preciso investir e acreditar na formação continuada para que os conteúdos, as metodologias, as didáticas, o conhecimento, a experiência e os saberes pedagógicos sejam renovados através do papel do docente. Esse resultado dá-se por inúmeros meios, mas, primordialmente, a formação continuada é o melhor investimento para a educação e para o professor na sua função.

Destacamos, em nosso estudo, a interdisciplinaridade, buscando enfatizar a importância de desenvolver trabalhos interdisciplinares para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Os níveis que promovem a interação das disciplinas surgem para romper com o conhecimento fragmentado. Eles são abordados em diferentes perspectivas, mas todos têm, como base, a interação entre as disciplinas e, com o objetivo de promover o conhecimento, são denominados por Fazenda (2011) da seguinte forma: multidisciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade, transdisciplinaridade.

A multidisciplinaridade revela-se como o primeiro nível de interação das diferentes áreas de conhecimento, a qual se caracteriza como a junção de disciplinas que não possuem nenhuma relação. Nessa fase, as disciplinas se encontram paralelas umas às outras, com um conhecimento padronizado no mesmo nível. No entanto, a multidisciplinaridade não deixa aparecer nenhuma ligação ou diálogo entre essas disciplinas. Essa ideia é complementada por Francischett (2005, p. 3) ao afirmar que a multidisciplinaridade é entendida como uma gama

de disciplinas, mas sem relação entre elas. “Basta um diálogo paralelo entre dois ou mais especialistas e que justaponham os resultados para que ela aconteça”. Assim, nesse nível, a interação das disciplinas não possui nenhum aspecto de cooperação e seus objetivos se diferem, ainda que pertençam a um mesmo nível.

Já a pluridisciplinaridade se difere da multidisciplinaridade por revelar-se como a justaposição de várias disciplinas que possuem relações de interação entre elas. Situam-se todas em um mesmo nível de conhecimento, ou seja, nenhuma disciplina sobrepõe-se à outra, bem como, “[...] destina-se a um tipo de sistema de um só nível e de objetivos múltiplos, onde existe cooperação, mas não coordenação” (FAZENDA, 2011, p. 68). Dessa forma, as relações de diálogo são mais visíveis e possibilitam mais momentos de cooperação.

A interdisciplinaridade, por sua vez, surge como o terceiro nível de interação das disciplinas, e é caracterizada como a união de disciplinas articuladas com objetivos comuns que possibilitam diferentes trocas entre os conhecimentos. Japiassú (1976, p. 74) descreve como “axiomática comum a um grupo de disciplinas conexas e definidas no nível hierárquico imediatamente superior, o que introduz a noção de finalidade”. Assim, no desenvolvimento do trabalho interdisciplinar existe diálogo e cooperação entre as diferentes áreas do saber, mas, ao mencionar o nível hierárquico, fica evidente uma ação coordenada.

O quarto e último nível de interação das disciplinas é denominado transdisciplinaridade e revela-se como um nível de integração de todas as disciplinas e interdisciplinar, proporcionando uma nova proposta de ensino. Fazenda concebe como a

[...] coordenação de todas as disciplinas e interdisciplinas do sistema de ensino inovado, sobre a base de uma axiomática geral destina-se a um sistema de nível e objetivos múltiplos — há coordenação com vistas a uma finalidade comum dos sistemas. (FAZENDA, 2011, p. 68).

Dessa forma, esse nível possibilita a integração de diferentes sistemas interdisciplinares, de maneira mais abrangente, gerando a cooperação entre todas as disciplinas. Porém, a transdisciplinaridade sendo uma proposta recente, acaba ficando de lado e prevalecendo a interdisciplinaridade.

É possível reconhecer a importância da presença da interdisciplinaridade no ambiente educacional como um elemento capaz de promover ao aluno uma postura ativa diante do conhecimento, permitindo uma compreensão maior acerca dos conteúdos escolares.

A temática da interdisciplinaridade se faz presente nas discussões pedagógicas em todo o ambiente escolar e também nos espaços de Educação não-formais. No Brasil, começa a

ser discutida e abordada a partir da Lei de Diretrizes e Bases Nº 5.692/71. Desde então, a sua presença na educação tornou-se mais intensa com a nova LDB Nº 9.394/96 e com os Parâmetros Curriculares Nacionais, documentos oficiais que apresentam uma proposta semelhante à da interdisciplinaridade.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, quanto à apresentação dos temas transversais:

A interdisciplinaridade questiona a segmentação entre os diferentes campos de conhecimento produzida por uma abordagem que não leva em conta a inter-relação e a influência entre eles questiona a visão compartimentada (disciplinar) da realidade sobre a qual a escola, tal como é conhecida, historicamente se constituiu. Refere-se, portanto, a uma relação entre disciplinas. (BRASIL, 1997, p. 31).

Dessa maneira, a interdisciplinaridade deve ser vista como uma forma de superar o ensino fragmentado, possibilitando uma organização e uma articulação das ações das disciplinas, bem como buscar por uma melhor realização do trabalho a ser desenvolvido no âmbito educacional.

Nesse contexto, o trabalho interdisciplinar proporciona ações de trocas de experiências com as diferentes áreas do saber. Japiassú (1976, p. 74) afirma que “a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa”.

Sendo assim, é por meio de projetos que a interdisciplinaridade se torna possível. É necessário pensar em uma educação transformadora que possibilite ao educando ser sujeito ativo nesse processo. Dessa maneira, a interdisciplinaridade tem aparecido constantemente como importante instrumento para essa formação. Ao escrever sobre o conceito de interdisciplinaridade, Matter relata que:

A interdisciplinaridade precisa ser vista como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento. A mesma não trabalha de forma fragmentada, mas sim de forma integrada e comunicativa com todas as áreas do conhecimento. Para que ocorra a interdisciplinaridade, não necessitamos eliminar os componentes curriculares, mas torná-los comunicativos entre si, concebê-los como processos históricos e culturais, visando o processo de ensino e aprendizagem. (MATTER, 2012, p. 10).

Nesse contexto, Matter (2012) esclarece que a interdisciplinaridade não anula a contribuição de cada disciplina. O autor enfatiza que a interação das disciplinas pode tornar o processo de ensino e aprendizagem mais significativo. Dessa maneira, faz-se necessário ter atitude de ousadia e abrir-se às mudanças, pois é com esse propósito que o trabalho interdisciplinar se torna possível. Cabe ressaltar que a interdisciplinaridade é a busca por uma nova prática educativa que propicia a interação entre as disciplinas, proporcionando um

diálogo entre os professores e a escola em geral, na qual se abrem espaços para que o aluno possa ser sujeito de sua história atuando para transformar a sociedade.

Nessa perspectiva, Yared reconhece que a interdisciplinaridade:

[...] é o movimento (inter) entre as disciplinas, [...] é um ato de reciprocidade e troca, integração e voo; movimento que acontece entre o espaço e a matéria, a realidade e o sonho, o real e o ideal, a conquista e o fracasso, a verdade e o erro, na busca da totalidade que transcende a pessoa humana. Creio que a interdisciplinaridade leva o aluno a ser protagonista da própria história, personalizando-o e humanizando-o, numa relação de interdependência com a sociedade, dando-lhe, sobretudo, a capacidade crítica no confronto da cultura dominante e por que não dizer opressora, por meio de escolhas precisas e responsáveis para a sua libertação e para a transformação da realidade. (YARED, 2008, p. 165).

Assim, o trabalho interdisciplinar aproxima o sujeito da sua realidade, do seu campo de convivência social, auxiliando na construção de seu conhecimento e possibilitando ao aluno uma formação mais crítica e responsável.

Para Fazenda (2011), a interdisciplinaridade apresenta cinco diferentes concepções para a realização do trabalho interdisciplinar, sendo classificadas em: interdisciplinaridade heterogênea, pseudo-interdisciplinaridade, interdisciplinaridade auxiliar, interdisciplinaridade complementar e interdisciplinaridade unificadora.

A interdisciplinaridade heterogênea revela-se como a somatória de diversas informações que decorrem de diferentes disciplinas. Fazenda afirma que:

Este tipo é dedicado à combinação de programas diferentemente dosados, sendo necessário adquirir uma visão geral não aprofundada, mas superficial [...] dedicado a pessoas que irão tomar decisões bastante heterogêneas e precisarão de muito bom-senso. Ex.: professores primários ou assistentes sociais. (FAZENDA, 2011, p. 57-58).

A pseudo-interdisciplinaridade parte de um modelo teórico ou de um marco conceitual que surge para trabalhar com as mais diferentes disciplinas. Segue o “[...] princípio de que uma interdisciplinaridade intrínseca poderia estabelecer-se entre as disciplinas que recorrem aos mesmos instrumentos de análise. Ex.: uso comum da matemática” (FAZENDA, 2011, p. 58). Nesse sentido, utiliza instrumentos conceituais para a realização da consolidação dos conteúdos entre as disciplinas.

A interdisciplinaridade auxiliar utiliza métodos ou procedimentos de outras disciplinas. Gonçalves, ao descrever essa concepção de interdisciplinaridade, afirma que:

[...] Em alguns casos, este tipo de interdisciplinaridade não ultrapassa o domínio da ocasionalidade e das situações provisórias. Em outros, é mais durável, na medida em que uma disciplina se vê constantemente forçada a empregar os métodos de outra, é o caso, por exemplo, da pedagogia que constantemente precisa recorrer à psicologia. (GONÇALVES, 2007, p. 5).

Nesse sentido, reforça a intencionalidade de trocas de uma disciplina para com a outra, proporcionando uma relação de diálogo entre as diferentes áreas do conhecimento.

A interdisciplinaridade complementar ou composta manifesta-se nos grandes desafios e problemas que a sociedade atual nos coloca, possibilitando que as diferentes áreas do saber se articulem na solução desses problemas, por meio da contribuição que cada disciplina propicia para o processo de ensino. Fazenda (2011, p. 58) ainda orienta que “certas disciplinas aparecem sob os mesmos domínios materiais, juntam-se parcialmente, criando assim relações complementares entre seus domínios de estudo. Exemplo: Psicobiologia, Psicofisiologia”.

Por fim, especificamos que a interdisciplinaridade unificadora procede de uma coerência muito estreita de campos de estudos de duas disciplinas: “Por exemplo, certos elementos e certas perspectivas da Biologia ganharam o domínio da Física para formar a Biofísica” (GONÇALVES, 2007, p. 6). Essa concepção de interação, entretanto, só é alcançada por meio da pesquisa científica.

De acordo com Lenoir (1998), a interdisciplinaridade escolar exige um movimento crescente em três níveis, assim denominado: curricular, didático e pedagógico. O primeiro nível, interdisciplinaridade curricular, determina que:

[...] o estabelecimento [...] de ligações de interdependência, de convergência e de complementaridade entre as diferentes matérias escolares que formam o percurso de uma ordem de ensino ministrado, a fim de permitir que surja do currículo escolar — ou de lhe fornecer — uma estrutura interdisciplinar segundo as orientações integradoras. (LENOIR, 1998, p. 57).

Nesse sentido, é preciso que as escolas busquem organizar os seus currículos, exemplificando as questões ressaltadas, mas ainda não é o suficiente. Para a organização de um currículo interdisciplinar, é necessário instituir conhecimentos contextualizados com a realidade e pensados para um processo de formação interdisciplinar.

A interdisciplinaridade didática, estipulada como segundo nível refere-se ao planejamento, organização e avaliação da intervenção educativa. Com posições semelhantes às de Lenoir, Moreira reflete que:

A interdisciplinaridade didática tem como objetivo básico articular o que prescreve o currículo e sua inserção nas situações de aprendizagem. É o espaço de reflexão do fazer pedagógico e sobre ele, planejando e revisando estratégias de ação e de intervenção, o que ainda não é o suficiente. (MOREIRA, 2008, p. 86).

Dessa forma, o nível didático é a efetivação do currículo no processo de ensino e aprendizagem, bem como a realização do planejamento pedagógico, na qual o professor deve buscar inovar através da sua metodologia em sala de aula.

O terceiro nível da interdisciplinaridade escolar, o pedagógico, refere-se ao espaço da realização da interdisciplinaridade em sala de aula. De acordo com Lenoir, o nível pedagógico:

[...] assegura, na prática, a colocação de um modelo ou de modelos didáticos interdisciplinares inseridos em situações concretas da didática. Mas, obrigatoriamente, essa atividade prática não pode se efetuar sem levar em conta um conjunto de outras variáveis que agem e interagem na dinâmica de uma situação de ensino - real aprendizagem [...]. (LENOIR, 1998, p. 58).

Ressaltamos que, cabe ao educador, a realização do nível pedagógico, por meio da utilização do didático que está presente no curricular, sendo que é a própria interdisciplinaridade a que possibilitará esse movimento de transformação do processo de ensino e aprendizagem.

Evidenciamos que a escola precisa trabalhar com um conhecimento que faça sentido para os educandos e que a interdisciplinaridade é um componente relevante da prática educativa, pois é através da prática pedagógica realizada em sala de aula que a prática interdisciplinar se torna existente. Essa prática permite pensar na sociedade como um todo, possibilitando um conhecimento escolar mais significativo e natural.

3 O QUE SÃO METODOLOGIAS ATIVAS?

Teóricos como Dewey, Freire, Brunet, Rogers, Ausebel, Vigotsky, Piaget, entre outros, enfatizam, há muito tempo, a importância de superar a educação bancária/tradicional e focar a aprendizagem no aluno, envolvendo-o, motivando-o e dialogando com ele (BACICHI; MORAN, 2018, p. 5).

Nesse contexto, os cursos de formação de docentes têm discutido e debatido as novas possibilidades didáticas das metodologias utilizadas em sala de aula e quais, dentre elas, realmente dariam conta da educação para o século XXI. Para Castanho (2000) o ensino universitário precisa pensar na formação da autonomia intelectual, ética e comprometidos com seu conhecimento e a sociedade. Destaca que é preciso que não ensinemos apenas as pegadas de caminhos desconhecidos e sim buscar e construir novos caminhos. Ainda no mesmo sentido Scallon (2015) ressalta que além do mais, a capacidade dos alunos que concluem seus estudos de utilizar seus conhecimentos e suas habilidades é duvidosa, mesmo para aqueles considerados bons alunos.

Esse olhar crítico posto sobre nosso sistema educativo e sobre sua eficácia, traz a luz certo número de preocupações que justificam uma reforma em profundidade: as exigências do mundo moderno, a pouca motivação para estudar ou para aprender e a dificuldade dos indivíduos em utilizar seus conhecimentos e seus saber – fazer. (SCALLON, 2015, p.33).

Pode-se entender que as Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos (BERBEL, 2011).

Metodologias Ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem de forma flexível, interligada, híbrida (BACICHI; MORAN, 2011).

Aprender não é um ato mecânico, “mas contexto político, no qual a pessoa deixa a condição de objeto para surgir como sujeito dotado de capacidade de alternativas” (DEMO, 2002, p. 13). Compreende-se como parte da ação do aprender o “não aceitar ser massa de manobra, objeto de manipulação, ou ter noção clara de direitos e deveres, e de saber pensar de tal modo que o bem comum possa ser a referência mais importante” (DEMO, 2002, p. 14).

Segundo Dewey (2010), o Problema é uma categoria essencial para o processo de aprender: O problema “designa uma ruptura na continuidade da experiência ou mesmo um desequilíbrio entre o sujeito e o respectivo meio.” (DEWEY, 2010, p. 36).

John Dewey defendeu a ideia de que o conhecimento começa pelo problema e finaliza pela sua resolução e que no meio desse processo temos a fase investigativa, reflexiva e crítica, formadas por uma ordem consecutiva de ideias. Ele acreditava, também, que a educação não poderia ser baseada em transmitir informações, mas sim no desenvolvimento de habilidades que pudessem ser associadas à vida pessoal. Dewey coordenou um laboratório-escola na Universidade de Chicago, onde as crianças aprendiam Física e Biologia através da prática em sala de aula, preparando os próprios lanches e refeições. (SCHMIDT, 2009).

Todo ato de pensar é original e favorece a descoberta, criando prazer da produtividade intelectual, diferentemente do armazenamento de informações transmitidas por terceiros. É necessário que sejam proporcionadas condições que estimulem o pensamento para que o aprendizado ocorra. (DEWEY, 1959 apud BOROCHOVICIUS; TORTELLA, 2014, p. 240).

A problematização requer do professor uma mudança de postura para o exercício de um trabalho reflexivo com o aluno, exigindo a disponibilidade do professor de pesquisar, de acompanhar e de colaborar no aprendizado crítico do estudante.

De acordo com Valente (2014), diversas estratégias têm sido utilizadas para promover a aprendizagem ativa, como a aprendizagem baseada na pesquisa, o uso de jogos ou a aprendizagem baseada em problemas.

Para Ausubel (2000) a aprendizagem significativa é agradável e familiar e aguça, também, a curiosidade intelectual e a perspectiva em que se adquirem novos conhecimentos, em vez de provocar uma reação como se fosse uma tarefa não recompensada e desagradável da aprendizagem por memorização.

Metodologias Ativas são, no entender de Moran (2015), práticas de métodos para o processo de ensino e aprendizagem. Baseiam-se no discente como sujeito central da aprendizagem, em atividades de grupos e/ou individuais, nos processos de aprendizagem colaborativa e cooperativa, em aprendizado por experiência, assim como em temas fundamentados em problemas e projetos.

Em relação à aprendizagem significativa, podemos identificar as suas origens no movimento da educação progressista, que destacou a necessidade de aproximarmos o ensino à prática cotidiana. Quando o processo de aprender é desencadeado por um problema do cotidiano, os participantes utilizam os seus saberes prévios para identificarem a natureza dos

problemas e para formularem perguntas que permitam buscar novos sentidos e significados para interpretar os fenômenos encontrados (AUSUBEL, 1983).

Para o adulto, esse significado é construído em função da sua motivação para aprender e do valor potencial que os novos saberes têm em relação à sua utilização na vida pessoal e profissional. O processo que favorece a aprendizagem significativa requer uma postura ativa e crítica por parte daqueles envolvidos na aprendizagem (COLL, 2000).

Na aprendizagem significativa, o problema é uma categoria essencial para o processo de aprender. As raízes da utilização de problemas e da vivência como recursos para disparar o processo de ensino e aprendizagem podem ser encontradas em John Dewey, filósofo e pedagogo norte-americano, nascido em 1859 (DEWEY, 2011).

Com Jerome Bruner, psicólogo nascido em 1915, a aprendizagem foi considerada como um processo ativo, baseado em saberes prévios (BRUNER, 1987). Para esse autor, também norte-americano, a utilização de pequenos grupos, ao invés de grandes salas, potencializa as interações e, por isso, a aprendizagem. Utilizando ideias de Dewey e Bruner, a primeira organização curricular baseada em problemas foi formalizada no final da década de 1960, no curso médico da McMaster University, Canadá (BARROWS, 1980; SCHMIDT, 1993).

Num currículo com a aprendizagem baseada em problemas, os educandos passaram a construir novos conhecimentos a partir de problemas elaborados pelos docentes. Em confronto com esses problemas, os estudantes, em pequenos grupos e com o apoio de um tutor, deveriam identificar os seus saberes prévios e a fronteira de sua aprendizagem para buscar novas informações. Esse movimento, traduzido pela formulação de perguntas a serem investigadas, promove o desenvolvimento de capacidades para a aprendizagem ao longo da vida e dialoga com a metodologia científica, que requer a análise crítica de fontes e de informações (VENTURELLI, 1997).

Ao dispararmos a aprendizagem a partir do enfrentamento de problemas, promovemos a integração entre teoria e prática e colocamos as disciplinas como um meio para melhor entendermos e vivermos no mundo, e não como a finalidade do processo educacional. Os problemas, além de promoverem pontes entre o ensino e a prática cotidiana, impregnam de sentido a atuação profissional e mobilizam uma combinação de saberes, no sentido de uma melhor intervenção nas situações estudadas.

Ainda na década de 1960, vale ressaltar a contribuição de Paulo Freire discutindo a aprendizagem de adultos e a educação como prática de liberdade e de autonomia, especialmente construída por meio do desenvolvimento da consciência crítica dos educandos. A pedagogia de Paulo Freire reconhece o homem em permanente construção e a produção de conhecimento como resultado das relações do homem com o mundo, ou seja, da problematização de sua experiência (FREIRE, 2008).

Para Dewey, o pensamento reflexivo tem uma função instrumental, origina-se no confronto com situações problemáticas, e sua finalidade é prover o professor de meios mais adequados de comportamento para enfrentar essas situações (DORIGON; ROMANOWSKY, 2008).

Analisando o papel da reflexão na experiência, observa-se que o pensamento, ou reflexão é o discernimento da relação entre o que tentamos fazer e o que acontece como consequência. Se não tivermos abertura intelectual, não é possível uma experiência significativa e, sendo assim, percebemos dois diferentes tipos de experiência conforme a proporção que damos à reflexão, denominados, pelos psicólogos, de experiência e erro (DEWEY, 1979, p. 165).

John Dewey defendeu a importância do pensamento reflexivo e apontou estratégias para praticá-lo, reconhecendo que refletimos sobre um conjunto de coisas quando pensamos sobre elas, mas o pensamento analítico só acontece quando há um problema a resolver (DORIGO; ROMANOSWSKY, 2008).

A Educação está inserida num contexto mais amplo, no qual há vários envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, além do conteúdo, professor e aluno. E, nessa reflexão, percebemos que o estímulo do ensino está na formação integral do aluno.

A partir dessa reflexão, damo-nos conta que, no contexto atual, há uma nova aprendizagem e uma nova escola, onde a produção do conhecimento tornou-se extremamente veloz, tornando provisórias as verdades construídas no saber-fazer científico.

E na formação profissional devemos levar em conta a inserção desse professor em formação, nesse novo contexto e a influência dos meios de comunicação na construção/formação do sujeito/profissional. Além disso, deve-se considerar, também, a aprendizagem centrada no aluno como sujeito do processo de ensino e apoiado no professor como facilitador/mediador do processo com vistas à formação integral e adequada do estudante.

As metodologias ativas estão alicerçadas em um princípio teórico significativo: a autonomia. A educação contemporânea deve pressupor um discente capaz de autogerenciar ou autogovernar o seu processo de formação. A atividade desenvolvida com o propósito de ensinar deve ser apreciada por todos aqueles que dela participam. Nessa perspectiva, a produção de novos conhecimentos exige a convicção de que a mudança é possível, o exercício da curiosidade, da intuição, da emoção e da responsabilização, além da capacidade crítica de observar e perseguir o objeto para confrontar, questionar, conhecer, atuar e (re)conhecê-lo (MITRE, 2008).

É de suma importância a mudança na postura do professor, que deve passar a valorizar o protagonismo estudantil, reforçando e criando elos na relação professor/aluno, desmistificando e transformando-se com as novas metodologias.

Essas transformações acontecem já nas mudanças de disposição da sala, onde deve-se priorizar a aprendizagem em grupos, um aprendendo com o outro. Também na reflexão e a confusão entre tecnologia de ensino e uso de eletrônicos em sala de aula, perante a cobrança da utilização da tecnologia, os professores confundem o uso de aparato eletrônico com a tecnologia a favor da aprendizagem. E, ainda, a confusão entre autonomia e autoaprendizagem. Motivar o aluno a pesquisar, a perguntar, a discutir não quer dizer que ele irá aprender sozinho, pois o papel de mediador, de provocador deve ser do docente.

Nesse contexto, surge o Ensino Híbrido que tem como objetivo mesclar métodos de ensino, o qual vem se popularizando entre os professores. Baseando-se em unir o digital ao analógico, esse método de ensino busca adaptar jogos conhecidos para fins pedagógicos. De modo geral, recursos virtuais são utilizados para adaptar as aulas ao modo digital. Dessa maneira, o aluno pode controlar o ritmo e o tempo de seu aprendizado. Para Moran,

A chamada educação à distância precisa sair dos modelos conteudistas e incorporar todas as possibilidades que as tecnologias digitais trazem: a flexibilidade, o compartilhamento, ver-nos e ouvir-nos com facilidade, desenvolvimento de projetos em grupo e individualmente, visualização do percurso de cada um, possibilidade de criar itinerários mais personalizados. Precisa incorporar também todas as formas de aprendizagem ativa que ajudam os alunos a desenvolver as competências cognitivas e socioemocionais. Mais que educação à distância podemos falar de educação flexível, online. (MORAN, 2017, p. 1).

Para o modo analógico, o método insere-se em sala pela interação entre aluno e professor. Conhecidos jogos de tabuleiro, cartas, caneta e papel são elementos utilizados para auxiliar as práticas.

3.1 O uso das metodologias ativas no processo de ensino aprendizagem no ensino superior

Pensar em educação sem pensar no profissional que atua nela de nada adianta, pois a educação, como atividade relacional, somente se realiza por meio da ação entre pessoas: de um lado, o profissional docente; de outro, o aluno. Daí a importância da formação desse profissional em busca do aperfeiçoamento não só da sua didática, mas, também, da sua habilidade de fazer com que os estudantes sintam-se motivados, enfim, sintam-se parte do processo de ensino e de aprendizagem.

Masetto (2008) define a docência no ensino superior como domínio de conhecimentos específicos em uma determinada área a serem mediados por um professor para os seus alunos. Complementando esse conceito, Freire (1996, p.23) afirma que “Não há docência sem discência, as duas se explicam e seus sujeitos apesar de diferenças que os conotam, não se reduzem à condição de objeto um do outro. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender”.

O professor universitário, além de professor de matérias específicas, é também um professor que vai além desse limite; um professor pesquisador, que é capaz de fazer ligações necessárias entre o saber sistematizado e o contexto de vida, que faça com que o aluno saiba como e onde procurar as saídas para as situações que necessitam de estudo em maior profundidade e criatividade de soluções, permitindo aos seus alunos serem capazes de construir, modificar e ampliar os seus conhecimentos, tornando-se sujeitos de sua aprendizagem. É necessário que o professor compreenda que a ação educativa se constitui no processo de ensino e aprendizagem, na pesquisa, na gestão de contextos educativos e na perspectiva da gestão democrática.

Como pilares da Educação, baseados no relatório da UNESCO, são: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver com os outros, aprender a ser. Esses pilares precisam ser desenvolvidos para que o aluno chegue ao nível de competências que contribuam para desenvolver certas habilidades (DELORS, 2000).

A aprendizagem significativa se dá por meio das experiências, participando ativamente do que foi proposto pelo professor, pois para que o aluno possa resolver algo, ele deve desenvolver muitas habilidades ao mesmo tempo. É importante que os alunos se sintam

desafiados e isso servirá de estímulo para que ele reflita, pesquise, responsabilize-se pelo o que foi proposto. Coll apud Mitre aponta que:

[...] existem duas condições para a construção da aprendizagem significativa: a existência de um conteúdo potencialmente significativo e a adoção de uma atitude favorável para a aprendizagem, ou seja, a postura própria do discente que permite estabelecer associações entre os elementos novos e aqueles já presentes na sua estrutura cognitiva. (COLL apud MITRE, 2008, p. 3).

Segundo Berbel (2011, p. 29):

[...] As Metodologias Ativas baseiam-se em formas de desenvolver o processo de aprender, utilizando experiências reais ou simuladas, visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos.

Quando o aluno se depara com um problema a partir da observação, já vai buscando alternativas para a resolução. Para Bastos (2006, p.10), “o conceito de metodologias ativas se define como um processo interativo de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”.

A proposta das metodologias ativas é que o aluno desenvolva diversas habilidades durante o processo de ensino e aprendizagem, por tratar de assuntos referentes ao cotidiano, à prática profissional e à sociedade. Por isso, tais habilidades intelectuais, técnicas e comportamentais são tão importantes, assim como a autonomia, a criatividade, o pensamento crítico-reflexivo, a responsabilidade e a liderança. Por meio disso, almeja-se que o aluno consiga ter o conhecimento necessário e busque recursos para criar estratégias para resolver qualquer tipo de situação, seja ela simples ou complexa, mostrando-se cada vez mais competente.

Silberman (1996 apud RICHARTZ, 2015, p. 3) nos descreve os princípios das metodologias ativas, como:

O que eu ouço, eu esqueço; O que eu ouço e vejo, eu me lembro; O que eu ouço, vejo e pergunto ou discuto, eu começo a compreender; O que eu ouço, vejo, discuto e faço, eu aprendo desenvolvendo conhecimento e habilidade; O que eu ensino para alguém, eu domino com maestria (grifos do autor).

Desse modo, pode-se compreender que o aluno passivo não tem condições de construir o conhecimento; ele apenas reproduz a ideia do professor. O maior objetivo da metodologia ativa é promover a mudança em sala de aula, mudança também na vida do aluno, para que possa atuar de forma ativa na sociedade.

Por meio das metodologias ativas, o desenvolvimento de suas habilidades possibilitará ao aluno viver de modo integrado e efetivo na sociedade, podendo enfrentar

situações desafiantes, pois na universidade participou efetivamente de situações problemas que serão vivenciadas em sua profissão.

Corroborando Masetto explicando sobre esse processo:

Esta formação é construída através de um processo de aprendizagem. Não se ensina uma profissão: “aprende-se”, desenvolve-se, conquista-se uma formação profissional com o desenvolvimento de conhecimentos, de competências e habilidades, e de atitudes e valores profissionais. Vários objetivos que para serem alcançados precisarão contar com a colaboração de uma diversidade de técnicas e métodos adequados para cada um deles. O sujeito que constrói esse processo de aprendizagem é o aprendiz em parceria e colaboração com seus colegas e com o professor. (MASETTO, 2018 p. 654).

Algumas universidades se valem de alternativas metodológicas para a aprendizagem.

Uma dessas alternativas é o Arco de Maguerez, o qual Berbel descreve:

Em 1982 Bordenave & Pereira seguindo a ideologia de Saviani, o qual segue a mesma linha de pensamento que Herbart e Dewey, o autor então descreve alguns passos que distinguem o modelo tradicional da educação voltada para a democracia. Saviani descreve os seguintes passos: 1º Passo: o ponto de partida A Prática Social Inicial, onde o conteúdo é contextualizado. 2º Passo: Problematização, onde ocorre o questionamento do que precisa ser resolvido. 3º Passo: Instrumentalização dos Sujeitos, onde ocorre o processo pedagógico. 4º Passo: Catarse, onde o aluno demonstra uma nova postura diante do conteúdo estudado. 5º Passo: Prática Social final, onde o aluno compreendeu a realidade e se posicionou diante dela. Com esses passos de Saviani, e forte influência de Freire foi possível para Bordenave & Pereira representar o Arco de Meguerez. (BERBEL, 1995, p. 12).

Fora do Brasil, as metodologias ativas de aprendizagem vêm sendo utilizadas há muito tempo na área da saúde, mais precisamente nos cursos de Medicina, de onde teve as suas origens. Podemos perceber que, por se tratar da união da teoria com a prática, torna-se significativo ao docente e ao discente, e essa inovação no Ensino Superior já demonstra que o método é eficaz.

Outra alternativa metodológica muito utilizada na aprendizagem ativa é a Taxonomia de Bloom, a qual pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, a traçar e a seguir os seus objetivos, sempre avaliando e analisando o processo cognitivo dos alunos, para que o mesmo consiga de fato desenvolver as suas habilidades e competências.

Para Ferraz (apud ANDERSON et al., 2010, p. 425), o “processo cognitivo pode ser entendido como o meio pelo qual o conhecimento é adquirido ou construído e usado para resolver problemas diários e eventuais”.

Dentro das metodologias ativas de aprendizagem, podemos perceber as características da Taxonomia de Bloom, por estimular a autoaprendizagem e por desenvolver a autonomia dos alunos. Conforme descreve Ferraz (2010) apud Anderson:

[...] envolve o conhecimento cognitivo real assim como a consciência da aprendizagem individual. Essa subcategoria tem se tornado cada vez mais importante na área educacional uma vez que a possibilidade de autoaprendizagem e o controle do aprendizado relacionado à autonomia de aprender deve ser um processo cada vez mais consciente e passível de medição. (FERRAZ apud ANDERSON, 2010, p. 425).

Desse modo, é importante levar em consideração o perfil de cada aluno, a capacidade de aprendizagem de cada um. Dentro das metodologias ativas, esses domínios cognitivos são fundamentais para chegar ao objetivo desejado, sempre verificando o progresso do aluno, detectando se houve a aprendizagem ou se há a necessidade de contextualizar novamente o conteúdo. Segundo Ferraz (2010), a Taxonomia de Bloom revisada é dividida em 6 categorias, que vai da capacitação mais simples até a mais complexa, dentro do processo de aprendizagem, as quais são:

- 1) Lembrar: corresponde ao conhecimento adquirido pelo aluno, capacidade de processar e de utilizar a informação de maneira significativa;
- 2) Entender : corresponde à capacidade de o aluno interpretar de maneira particular o conteúdo que foi proposto pelo professor;
- 3) Aplicar: o aluno pode utilizar todo o conhecimento adquirido e ter a atitude de buscar recursos para resolver tal situação;
- 4) Analisar : o aluno consegue juntar tudo o que foi ensinado e pensar sobre isso, organizando e assimilando ao conteúdo estudado;
- 5) Sintetizar: nesse momento, o aluno é capaz de discutir ideias, criar conceitos, ter argumentos relevantes, mostrando-se crítico diante do assunto;
- 6) Criar : o aluno coloca em prática as habilidades desenvolvidas no processo de aprendizagem, reunindo tudo para criar algo novo.

Assim, fica claro que não se pode se preocupar apenas com coisas isoladas, como por exemplo, fixar apenas nos objetivos a serem alcançados. É importante que o professor incentive a capacitação cognitiva dos alunos, pois o processo de ensino e aprendizagem abrange diferentes áreas, ou seja, além da cognitiva, a socioeconômica, a afetiva, a política e a cultural. É preciso pensar sobre isso e articulá-las para desenvolver diferentes habilidades.

Mitre (2008, p. 5) destaca a importância de repensar as metodologias, pois “o estudante precisa assumir um papel cada vez mais ativo, descondicando-se da atitude de mero receptor de conteúdo, buscando efetivamente conhecimentos relevantes aos problemas e aos objetivos da aprendizagem”.

Atualmente, as tecnologias estão muito presentes. Segundo Amaral (2014, p. 293), a tecnologia tem papel importante para “enriquecer ambientes de aprendizagem”, nos quais o aluno pode construir o seu próprio conhecimento em interação com os recursos desse ambiente. Por isso, uma aula em ambiente informatizado é tão importante, pois é capaz de mudar o foco de ensino. Em vez de o docente repassar instruções, na aula ministrada em ambiente informatizado os discentes buscam/constroem conhecimentos.

Referente a esse assunto, Libâneo (2011, p. 12) acrescenta que:

Para isso, professores são necessários, sim. Todavia, novas exigências educacionais pedem às universidades um novo professor capaz de ajustar sua didática às novas realidades da sociedade, do conhecimento, do aluno, dos meios de comunicação a novo professor precisaria, no mínimo, de adquirir sólida cultura geral, capacidade de aprender a aprender, competência para saber agir na sala de aula, habilidades comunicativas, domínio da linguagem informacional e dos meios de informação, habilidade de articular as aulas com as mídias e multimídias.

As metodologias ativas de aprendizagem aparecem como recurso didático que o docente utiliza para desenvolver inúmeras habilidades no discente em diversas áreas de formação, como: as habilidades intelectuais, de pensamento crítico, as habilidades de raciocínio, as habilidades de pensamento criativo, as habilidades de pesquisa, entre outras (BERBEL, 2011). Ao ministrar uma disciplina, é obrigação do docente descrever as habilidades e as competências necessárias para alcançar o conteúdo.

As metodologias ativas têm por objetivo desenvolver habilidades no estudante que possam servir de auxílio para que ele se transforme e, conseqüentemente, transforme a sua realidade. Conforme Fernandes (2014, p. 53), “as metodologias ativas estão alicerçadas em um princípio teórico significativo, a autonomia, algo explícito na invocação de Paulo Freire, numa perspectiva de transformação da realidade; afinal, conhecer é transformar”.

Outra questão importante dentro das metodologias ativas é promover ao discente a interação com o grupo, ou seja, o trabalho em equipe. Isso possibilita conhecer novos conceitos/ideias sobre um mesmo assunto. Geralmente, as atividades em grupos são formadas apenas por pessoas que têm certa afinidade e, com isso, fica fácil de resolver um problema, pois todos acabam pensando de maneira parecida ou aceitam as ideias do líder do grupo. No entanto, para a aprendizagem ativa, é preciso que os grupos sejam heterogêneos ou de diversidade para que a interação aconteça e os tirem da zona de conforto, gerando um conflito de ideias na busca do mesmo objetivo, promovendo novas experiências ao grupo.

Essa prática de trabalho em equipe é bastante positiva, pois possibilita ao aluno e, também cidadão, a melhor compreensão às outras pessoas, assim como desenvolve a

comunicação por meio do diálogo. Também conhece os demais indivíduos, os quais têm a sua história e as suas características e tradições. A partir daí, desenvolve-se a capacidade para a busca de novos projetos e soluções inteligentes sem conflitos (MAIA et al., 2008).

Aquilante discorre sobre isso:

Os problemas destinados a promover o pensamento crítico-reflexivo devem exigir a colaboração entre os estudantes; assim, estes devem sintetizar as ideias, tomar decisões e resolver as controvérsias, exercitando a tomada de soluções em grupo. Como não há apenas uma resposta correta, opiniões divergentes emergem, fazendo com que os estudantes também desenvolvam a habilidade de fundamentar a solução e as explicações que encontraram. (AQUILANTE, 2011, p. 4).

Partindo dessa experiência com a problematização, o aluno consegue compreender que a mudança é possível, desde que o sujeito tenha um pensamento crítico-reflexivo. Desse modo, ele será capaz de mudar a si mesmo e também a sua realidade. De acordo com Mitre,

[...] em Freire, a ação de problematizar enfatiza a práxis, na qual o sujeito busca soluções para a realidade em que vive e o torna capaz de transformá-las pela sua própria ação, ao mesmo tempo em que se transforma. (MITRE, 2008, p. 6).

O discente não aprende apenas dentro de uma instituição. O ato de aprender vai, além disso. Desse modo, é de extrema importância trazê-lo o mais próximo possível da sua realidade, estar atento às necessidades dele, ao contexto em que ele está inserido e trabalhar em cima disso para que ele consiga refletir, assimilar e, de fato, aprender sobre o assunto e ver que ele também é responsável pela mudança. Mitre destaca essa iniciativa:

A aprendizagem que envolve a auto iniciativa, alcançando as dimensões afetivas e intelectuais, torna-se mais duradoura e sólida. Nessa perspectiva, a produção de novos saberes exige a convicção de que a mudança é possível, o exercício da curiosidade, da intuição, da emoção e da responsabilização. (MITRE, 2008, p. 5).

Desse modo, a aprendizagem significativa se consolida e quando o aluno em sua vida profissional se depara com a realidade desafios/problemas, ele vai ter as experiências teóricas/práticas “do que fazer” e “como fazer” em determinada situação, pois vivenciou/experimentou durante a sua formação, reforçando a importância de colocar em prática os conteúdos abordados em sala de aula (MATOS, 2015).

O maior objetivo da educação nos dias de hoje é a formação integral dos alunos para o pleno exercício da cidadania. Assim, os aspectos de conhecimentos, de habilidades, de valores e de atitudes culminam em uma aprendizagem significativa. Moura ressalta que:

Essas metodologias têm em comum a preocupação com uma formação dos jovens que vai além de competências técnicas, procurando considerar o desenvolvimento de valores considerados essenciais no mundo contemporâneo, como: conduta ética, capacidade de iniciativa, criatividade, atitude empreendedora, flexibilidade, autocontrole, comunicação, expressão oral e escrita, dentre outros. (MOURA, 2013, p. 5).

Por isso, é importante o discente experienciar/vivenciar o que lhe foi proposto, para que consiga desenvolver várias habilidades e competências ao mesmo tempo, até chegar à resolução do problema. Toda a vez que o professor aproxima o conteúdo da prática cotidiana, faz com que o aluno seja ativo e crítico, colaborando para a sua formação integral e tornando-o mais responsável.

A formação superior nos dias de hoje vem fazendo parte dos objetivos de muitos jovens e adultos, pois com a globalização, o mercado de trabalho está ficando cada vez mais exigente e competitivo. Devido a essa exigência, o governo vem criando alguns programas que facilitam a entrada desses jovens e adultos em uma instituição de Ensino Superior seja ela pública ou privada como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio), SISU (Sistema de Seleção Unificada), PROUNI (Programa Universidade para Todos) e FIES (Fundo de Financiamento ao estudante do Ensino Superior). O papel das instituições é formar um sujeito reflexivo e crítico, capaz de se impor diante da sociedade, conforme destaca a LDB, em seu artigo 41, item III:

A educação superior tem por finalidade incentivar o trabalho de pesquisa e investigação científica, visando o desenvolvimento da ciência e da tecnologia e da criação e difusão da cultura, e desse modo, desenvolver o entendimento do homem e do meio em que vive. (BRASIL, 1996).

Ainda sobre o papel das instituições de Ensino Superior, Masetto destaca:

A aprendizagem universitária pressupõe, por parte do aluno, aquisição e domínio de um conjunto de conhecimentos, métodos e técnicas científicas de forma crítica. Iniciativa para buscar informações, relacioná-las, conhecer e analisar várias teorias e autores sobre determinado assunto, compará-las, discutir sua aplicação em situações reais com as possíveis consequências para a população, do ponto de vista ambiental, ecológico, social, político e econômico. Faz parte de esta aprendizagem adquirir progressiva autonomia na aquisição de conhecimentos ulteriores, desenvolvendo sua capacidade de reflexão e a valorização de uma formação continuada, que se inicia já na universidade e se prolongará por toda sua vida. (MASETTO, 2003, p. 3).

Desse modo, podemos refletir sobre a responsabilidade do docente nos dias de hoje, já que ele tem a função de criar métodos para que seja possível desenvolver as habilidades que promovam a autonomia e a construção do conhecimento, e não apenas repassar conteúdo.

Autoridade docente mandonista, rígida, não conta com nenhuma criatividade do educando, não faz parte da sua forma de ser, esperar, sequer, que o educando revele gosto de aventurar-se. pelo contrário, decidir mudar é romper e para isso é preciso correr o risco não se rompe como quem toma um suco de pitanga numa praia tropical pelo contrário é preciso não se omitir. (FREIRE, 1996, p. 93).

Ensinar adultos não é como ensinar crianças, pois o adulto tem objetivos a serem alcançados e procura realmente obter novos conhecimentos, e isso muitas vezes se torna um

desafio para os docentes, pois eles devem usar estratégias diferenciadas para ensiná-los, visando a um processo de aprendizagem significativo.

É importante, também, que o docente tenha em mente o papel da educação na formação para a cidadania. Paulo Freire (1997) ressalta a importância do processo educativo para desafiar o cidadão a aventurar-se no exercício de não só falar sobre possíveis mudanças do mundo, mas efetivamente comprometer-se com elas.

O perfil do professor empreendedor deve primar pela aprendizagem, abrindo-se às novas formas de aprender e de ensinar, interagindo com as diferentes formas de metodologias, contribuindo para um ambiente motivador, respeitar os estilos individuais e do grupo, acolher a realidade e o interesse da região, estimular a autonomia, a argumentação e a criação, propiciando que todos alcancem os objetivos de forma significativa.

Pimenta questiona sobre a identidade desse novo docente:

Qual o professor se faz necessário para as necessidades formativas em uma escola que colabore para os processos emancipatórios da população? Que opere o ensino no sentido de incorporar as crianças e os jovens no processo civilizatório com seus avanços e seus problemas? (PIMENTA, 1996, p. 76).

Zibetti e Souza refletem sobre as “vozes” que interferem no fazer docente:

Na atuação cotidiana, os professores apropriam-se de saberes historicamente construídos por meio do diálogo que estabelecem com pessoas diferentes, com experiências acumuladas e com materiais de trabalho e de estudo com os quais têm contato. Uma apropriação que implica uma relação ativa com esses saberes, pois reproduzem alguns, descartam ou reformulam outros e produzem novos saberes a partir das situações concretas de ensino enfrentadas. No entanto, afirmar que uma parte fundamental da formação dos professores ocorre no exercício de seu trabalho não implica dizer que só se aprende na prática. (ZIBETTI; SOUZA, 2007, p. 255).

Nesse caso, o docente deve ter um pensamento construtivista e isso requer que ele seja um facilitador, requer que ele dê ênfase à aprendizagem do discente. O professor não pode se mostrar como o detentor único do conhecimento, pois ele está trabalhando com adultos que trazem para a sala de aula certos conhecimentos, alguns, até mesmo, baseados no senso comum. Dessa maneira, o professor deve estabelecer uma boa relação com os alunos, com a qual ele possa fazer e receber críticas, saber quando falhou e tentar corrigir da melhor forma. Conforme Masetto:

É importante que o professor desenvolva uma atitude de parceria e corresponsabilidade com os alunos, que planejem o curso junto, usando técnicas em sala de aula que facilitem a participação e considerando os alunos como adultos que podem se corresponsabilizar por seu período de formação profissional. (MASETTO 2001, p. 22).

Nesse sentido, podemos perceber a importância de o docente abordar uma metodologia que envolva o grupo como um todo, que consiga usar as experiências dos alunos como uma fonte de aprendizagem, que atue como mediador na construção do conhecimento. Sendo assim, o aluno poderá sair capacitado para atuar na sociedade como um sujeito de direitos e de deveres, sabendo questionar, posicionar-se, pois a classe dominante não faz questão de que novos sujeitos críticos surjam para questioná-la. Nessa perspectiva, ressalta Freire (1986, p. 74), “[...] a única forma de pensar certo do ponto de vista da dominação é não deixar que as massas pensem o que vale dizer: é não o pensar com elas.”.

Desse modo, Freire considera que:

Ter a consciência crítica de que é preciso ser o proprietário de seu trabalho e de que “este constitui uma parte da pessoa humana” e que a “pessoa humana não pode ser vendida ou vender-se” é dar um passo mais além das soluções paliativas e enganosas. É inscrever-se numa ação de verdadeira transformação da realidade para, humanizando-a, humanizar os homens. (FREIRE, 2005, p. 212).

Morin (2000) reflete sobre o fato de que a educação deveria preparar todos para reconhecer as ilusões do conhecimento para que, assim, o conhecimento realmente avance. Questiona, ainda: captamos o real ou apenas a sua sombra? Qual o significado de compreensão? O que é o desconhecido do conhecimento?

O desenvolvimento do conhecimento científico é poderoso meio de detecção dos erros e de luta contra as ilusões. Entretanto, os paradigmas que controlam a ciência podem desenvolver ilusões, e nenhuma teoria científica está imune para sempre contra o erro. Além disso, o conhecimento científico não pode tratar sozinho dos problemas epistemológicos, filosóficos e éticos. (MORIN, 2000, p. 21).

Morin (2000) ainda fala sobre a necessidade de pertencimento que nos faz realmente mover-nos diante das mudanças, diante da busca de conhecimento, bem como dos questionamentos.

A complexidade humana não poderia ser compreendida dissociada dos elementos que a constituem. Todo desenvolvimento verdadeiramente humano significa o desenvolvimento conjunto das autonomias individuais, das participações comunitárias e do sentimento de pertencer à espécie humana (MORIN, 2000).

Por isso, é necessário aprender a “estar aqui” no planeta. Aprender a estar aqui significa: aprender a viver, a dividir, a comunicar, a comungar; é o que se aprende somente nas — e por meio de — culturas singulares. Precisamos doravante aprender a ser, viver, dividir e comunicar como humanos do planeta Terra, não mais somente pertencer a uma cultura, mas também ser terrenos. Devemo-nos dedicar não só a dominar, mas a condicionar, melhorar, compreender. (MORIN, 2000, p. 76).

O autor destaca, ainda, que:

A compreensão não desculpa nem acusa: pede que se evite a condenação peremptória, irremediável, como se nós mesmos nunca tivéssemos conhecido a fraqueza nem cometido erros. Se soubermos compreender antes de condenar, estaremos no caminho da humanização das relações humanas. (MORIN, 2000, p. 100).

E finaliza:

A compreensão é ao mesmo tempo meio e fim da comunicação humana. O planeta necessita, em todos os sentidos, de compreensões mútuas. Dada a importância da educação para a compreensão, em todos os níveis educativos e em todas as idades, o desenvolvimento da compreensão necessita da reforma planetária das mentalidades; esta deve ser a tarefa da educação do futuro. (MORIN, 2000, p. 104).

Em outras palavras, é muito importante que uma instituição forme realmente sujeitos completos para assumir o seu papel na sociedade, sujeitos dispostos a detectar problemas e criar hipóteses para mudar a realidade na qual estão inseridos.

Para que isso de fato aconteça, deve-se pensar em uma metodologia que leve o aluno a se deparar com a realidade em que irá atuar futuramente. Nesse ponto, entra a importância do uso das metodologias ativas, as quais tem como base a problematização. Segundo Bastos,

O conceito de metodologias ativas se define como um “processo interativo de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema.” Ainda segundo o autor, o docente deve atuar como um facilitador, para que o estudante faça pesquisa, reflita e decida por ele mesmo o que fazer para alcançar os objetivos. (BASTOS, 2006, p. 10).

A partir disso, podemos perceber que tanto o aluno quanto o professor trabalham juntos para que o processo de ensino e aprendizagem aconteça de maneira satisfatória. Como relata Gasparin,

O ponto de partida do novo método não será a escola, nem a sala de aula, mas a realidade social mais ampla. A leitura crítica dessa realidade torna possível apontar um novo pensar e agir pedagógicos. Deste enfoque, defende-se o caminhar da realidade social, como um todo, para a especificidade teórica da sala de aula e desta para a totalidade social novamente, tornando possível um rico processo dialético de trabalho pedagógico. (GASPARIN, 2002, p. 5).

Isso significa enfrentar a realidade e refletir sobre as possíveis soluções para os problemas encontrados. Assim, o processo de aprendizagem se torna mais significativo para o aluno, já que ele deve construir o conhecimento. E é nesse ponto que o professor deve pensar ao planejar as suas práticas. Segundo Zabala,

[...] trata-se de atividades complexas que provocam um verdadeiro processo de elaboração e construção pessoal do conceito. [...] Trata-se sempre de atividades que favoreçam a compreensão do conceito a fim de utilizá-lo para a interpretação ou o conhecimento de situações, ou para a construção de outras ideias. (ZABALA, 2010, p. 43).

Nesse viés, Gasparin afirma que:

A problematização é o fio condutor de todo o processo de ensino aprendizagem. Todavia, este momento é ainda preparatório, no sentido de que o educando, após ter sido desafiado, provocado, despertado e ter apresentado algumas hipóteses de encaminhamento, compromete-se teoria e praticamente com a busca da solução para as questões levantadas [...]. (GASPARIN, 2002, p. 47).

Bruner (2001), explica visões divergentes de como a mente funciona, sendo elas a visão computacional investiga-se como é o conhecimento e suas informações finitas codificadas e não ambígua, assim como acontece o processo de saber sendo ele confuso repleto de incertezas. Na segunda visão, a mente está constituída pelo uso da cultura humana e realizada nela o chamado culturalismo, onde seria representada pelo simbolismo compartilhado que decodifica e interpreta a vida. A primeira busca modelos universais de processamento, mas que não da produção de significados que, além de confusos e incertos, são influenciados pelo contexto. A segunda é interpretativa e reconhece aquelas características da produção de significados.

Segundo Bruner, o confronto pode ser colocado em termos de processamento de informações do computacionalismo versus produção de significados do culturalismo.

O papel da linguagem no desenvolvimento humano, colocando-a como uma ferramenta essencial no processamento do mundo, no planejamento e na ação humana, assim como na “modernização” da mente através da história e da cultura. Este autor concorda com “... a visão de que o homem estava sujeito ao jogo dialético entre a natureza e a história, entre suas qualidades como criatura da biologia e como um produto da cultura humana.” (BRUNER, 1986, p. 76).

Partindo dessas discussões sobre a aprendizagem e as metodologias ativas, temos diversos métodos desenvolvidos para desenvolver habilidades e competências em nossos alunos. Faz-se necessário, nesse momento, sair do campo da teoria e apontar práticas que estão sendo implementadas no cotidiano escolar.

Para exemplificar, citamos o Professor Fragelli, quem desenvolveu o método denominado “Trezentos”, para a disciplina de Cálculo I, no curso de Engenharia, na Universidade de Brasília, no campus Gama. Esse método:

[...] tem o objetivo de promover a colaboração entre os estudantes por meio de grupos que são formados de acordo com rendimento dos estudantes nas avaliações. Esses grupos contêm alguns estudantes que tiveram bom rendimento, chamados de ajudantes, e alguns estudantes que tiveram rendimento considerado insatisfatório, chamados de ajudados. Os alunos ajudados têm o direito de fazer uma nova avaliação do conteúdo após o cumprimento de metas especificadas pelo professor. Os ajudantes não refazem a avaliação, mas melhoram suas notas iniciais de acordo com a melhora dos estudantes ajudados e com o nível de ajuda oferecido ao grupo. (FRAGELLI, 2017, p. 256).

Apesar de o método ter sido desenvolvido em um cenário de Engenharia, atualmente é utilizado por diversos professores e em diferentes contextos, como em cursos de Matemática, Física, Química, Fisioterapia, Direito e Medicina, havendo também aplicações na Educação Básica.

Valente (2018) ressalta que a sala de aula invertida tem sido uma solução implantada em universidades de renome como Harvard University e o Massachusetts Institute of Technology, onde alguns professores em suas disciplinas já utilizam essa abordagem. Essas universidades têm inovado em seus métodos de ensino, procurando adequá-los para que possam explorar os avanços das tecnologias educacionais, minimizando a evasão e o nível de reprovação.

Uma das formas interessantes para pensar em como organizar a “sala de aula” de forma diferente é olhar para algumas escolas inovadoras, como por exemplo, os projetos das escolas Summit (Summit Schools) da Califórnia. Essas escolas equilibram o tempo de atividades individuais com as de grupo, sob a supervisão de dois professores de áreas diferentes (humanas e exatas) que se preocupam com os projetos para que permitam olhares abrangentes, integradores, sem disciplinas. Esses docentes acompanham o progresso de cada aluno (toda sexta-feira, há uma conversa de modo individual) e os alunos realizam as avaliações ao se sentirem preparados. (MORAN, 2015, p. 19).

Também, no Rio de Janeiro e em Recife, temos as escolas públicas do Projeto NAVE, como por exemplo, o Colégio Estadual Leite Lopes, no Rio de Janeiro, instituição que participa do Projeto Nave – Núcleo Avançado de Educação – e que utiliza as tecnologias para capacitar os alunos do Ensino Médio para as profissões no campo digital. São espaços grandes, com pátios onde lazer e pesquisa se misturam (MORAN, 2015, p. 20).

Outra proposta interessante é a da Universidade Uniamérica, de Foz de Iguaçu, que aboliu dos cursos, como o de Biomedicina e Farmácia, a divisão por séries. O currículo não é organizado por disciplinas, mas por projetos e aula invertida. Segundo Moran (2015, p. 21), “Ao tirar a divisão por disciplinas, orientamos todas as competências necessárias através de projetos semestrais temáticos”.

Também é muito importante ressaltar as experiências que auxiliam e facilitam a formação continuada de docentes além do estímulo pelo uso de metodologias ativas e ferramentas de ensino na rotina de sala de aula. Neste sentido, a PUC – Pontifícia Universidade Católica – também tem investido nesse modelo educacional e criou o CrEARe – Centro de Ensino e Aprendizagem –, um núcleo de desenvolvimento docente vinculado à Diretoria de Suporte à Graduação, da Pró-Reitoria de Graduação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. A universidade utiliza-se desse espaço para apoiar os professores na

construção de planos de aulas, onde os professores podem compartilhar experiências didático-pedagógicas, formação continuada, acompanhamento pedagógico, pesquisas, sempre estimulando o protagonismo dos estudantes no processo de aprendizagem.

Ainda, o CrEAre possibilita o compartilhamento de informações, ministrando o curso e formações dentro e fora da universidade. O núcleo representa, na PUCPR, um dos centros de irradiação dos cinco princípios orientadores das relações de ensino e aprendizagem: autonomia, dedicação, cooperação, senso crítico e honestidade. Esses princípios são balizas para que, à medida que os professores assumam cada vez mais o seu papel de mediadores da aprendizagem, os estudantes sejam cada vez mais ativos e diligentes em busca do conhecimento (PUCPR, s/d).

Em Portugal, o Centro IDEA-UMINHO foi criado para promover e valorizar a inovação e o desenvolvimento do ensino na Universidade do Minho, no qual trabalham docentes da universidade e sua coordenação fica a cargo da Pró-Reitoria para os Assuntos Estudantis e Inovação Pedagógica. Trata-se de uma estrutura de apoio aos docentes e que promove, periodicamente, ações voltadas à formação docente e a troca de experiências em sala de aula.

O Centro IDEA-UMINHO exerce a sua atividade em estreita articulação com os Conselhos Pedagógicos das Unidades Orgânicas de Ensino e Investigação, o Gabinete de Apoio ao Ensino e as Associações de Estudantes, propondo uma oferta formativa regular, promovendo e dinamizando concursos de projetos e disseminando práticas de qualidade nos vários contextos de ensino e de aprendizagem. Adicionalmente, participa em fóruns e projetos (inter)nacionais, apresentando a docência da Universidade do Minho ao exterior e trazendo para a Universidade as abordagens e os recursos mais atuais. (UMINHO, s/d).

No Brasil, e fora dele, há inúmeras iniciativas reais de mudanças e preocupação com as novas formas de ensinar e de aprender que estão mostrando resultados positivos.

3.2 Métodos ativos e ferramentas para o ensino

Nesta seção aponto os métodos ativos mais utilizados, seguido das ferramentas possíveis de serem utilizadas na rotina de sala de aula e ao final apresento um quadro comparativo dos métodos e as ferramentas de ensino.

Ao longo do tempo, foram desenvolvidas ações pedagógicas ativas, a partir deste novo olhar para a Educação. Para Moran,

As escolas como um todo precisam repensar esses espaços tão quadrados para espaços mais abertos, onde lazer e estudo estejam mais integrados, impressiona nas

escolas com desenhos arquitetônicos e pedagógicos mais avançados é que os espaços são mais amplos, agradáveis. (MORAN, 2015, p. 20).

Quanto às novas tecnologias, ressalto que não conseguem por si só suscitar aprendizagens ou o desenvolvimento de habilidades. O corpo de educadores é inteiramente responsável pela criação de projetos educacionais que integrem tecnologias adequadas aos objetivos das aprendizagens. A formação dos educadores é, portanto, fundamental para garantir o sucesso da inserção das tecnologias na educação (UNESCO, 2010).

O desafio posto para o espaço educativo não se reduz simplesmente à introdução das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no espaço educacional a qualquer custo por entender que são interativas. Pelo contrário, a interatividade é um conceito que vai ao encontro da cultura escolar, vivenciada pela nossa sociedade atual, cujas raízes são bastante antigas. A interatividade pressupõe a troca, o diálogo, o fazer junto. Enquanto isso, estamos acostumados com uma educação centrada na transmissão de informação e no conhecimento do professor. O aluno é receptor passivo que, no máximo, responde às questões propostas pelo professor (VIEIRA, 2011, p. 66).

A partir disso, é preciso pensar o que se faz com essas tecnologias, se seu uso está integrado aos interesses educacionais ou se são apenas substitutos do caderno e caneta. Para Kenski (2012, p. 84), “o conhecimento da manipulação das máquinas e dos equipamentos eletrônicos é apenas um primeiro passo, muito pequeno, em relação a todos os demais desafios que nos circundam e os que se aproximam”.

O uso do computador em sala de aula como ferramenta auxiliar do ensino e da aprendizagem é realidade nas escolas privadas e em muitas escolas públicas, mas o seu uso já não se configura como um método inovador, visto que é uma tecnologia pertencente à realidade de muitos alunos. Dessa forma, o que será novidade é a maneira como será usado, a exploração das ferramentas que este equipamento traz em si, as suas potencialidades, aqueles espaços em que os alunos não transitam, não fazem uso, e se o fazem, não extrapolam além de seu interesse. Forbeloni explicita que:

Os novos recursos (celulares, chats, internet, softwares educacionais, jogos interativos, etc.) valorizam a capacidade de pensar e de se expressar com clareza, de solucionar problemas e tomar decisões adequadamente, na qual os alunos possuem conhecimentos, segundo os seus “estilos” individuais de aprendizagem. (FORBELONI, 2013, p. 12).

Temos como ferramenta de educação diversos sites, como: Youtube, YouTubeEdu, Me salva, Nerdologia, Manual do Mundo, entre muitos outros que facilitam a aprendizagem e

conectados com os métodos ativos transformam a sala de aula em um ambiente ativo, criativo, atual e de aprendizagem.

3.2.1 Aulas expositivas dialogadas

Como o próprio nome diz, as aulas dialogadas estão fundamentadas no diálogo entre o professor e o aluno. O professor mediará o contexto e ao educando serão promovidos o ensino e a aprendizagem. Neste método, o professor será o mediador do diálogo, onde utilizará da criatividade, da negociação, do pensamento crítico, da cultura participativa e do respeito mútuo.

Segundo Leal et al. (2017), o princípio norteador dessa prática pedagógica deve levar em conta a realidade, o contexto, as experiências e a vida desse educando. O diálogo, nessa perspectiva, torna-se a âncora de um processo formativo.

O professor deve conhecer a turma, as suas experiências, o contexto de convivência, o que gostam, entre outros aspectos.

São cinco os passos que devem estar articulados, sem obedecer a uma ordem linear rígida. É o professor quem deve identificar como articular os passos, a saber: inspiração, problematização, reflexão, transpiração e síntese. Segundo Leal et al.,

Inspiração deve ser colocada em prática no primeiro momento da aula para dar margem ao processo criativo dos estudantes. O professor deve trazer ao aluno algo que mobilize e desperte o interesse da turma. Utilize diversas linguagens: um poema, uma música, uma imagem, um filme, uma charge, algo que atraia interesses dos alunos. Problematização, neste momento o professor deve provocar, instigar os alunos por meio de questão que problematizam o conteúdo. A pergunta é o instrumento desta estratégia. Reflexão, estabelecido o diálogo entre o professor e estudantes é fundamental que todos sejam instigados a contar o que sabem sobre o conteúdo estudado e suas experiências. Lembre-se neste momento surgiram ideias e experiências que partem do senso comum e o professor deve levar em conta todas as falas. Neste momento muitos alunos aprendem com as experiências dos colegas. Transpiração, momento de sair do senso comum (ponto de partida) e buscar diálogo com outros saberes que nos ajudam a ampliar nosso conhecimento e leitura do mundo. É necessário “suar” o pensamento. (LEAL et al., 2017, p. 9).

O professor deve propor um roteiro ou fazer coletivamente o planejamento desse estudo, ver quais as referências e onde os alunos podem encontrar. Nesse momento, podem trabalhar em pequenos grupos, em duplas, ou da forma como o professor avaliar, visando melhor aproveitamento.

Quanto à síntese, os estudantes devem expor o que foi aprendido de forma escrita ou oral; fazer a amarração do que foi realmente aprendido.

3.2.2 Estudo de caso

O estudo de caso consiste na construção de um caso baseado, ou não, em fatos reais, sempre bem estruturados e com muita informação, para que o acadêmico realmente possa entender o que é importante, o que deve questionar ou o que é irrelevante. Normalmente, a resolução do problema acontece em apenas uma etapa.

Leal et al. descrevem o estudo de caso como,

[...] uma técnica que permite ao estudante ter maior proximidade com a situação profissional real ou simulada. É real quando a situação apresentada aos estudantes existe, e simulada quando professor compõe uma situação a partir de vários aspectos reais, de modo que seja possível a aprendizagem de conceitos, teorias, habilidades e valores. (LEAL et al., 2017, p. 95).

Metodologia onde os alunos são apresentados a casos reais ou não, e devem apresentar sua melhor solução para os problemas relatados. Esta metodologia aproxima o aluno dos possíveis problemas do mundo do trabalho, podendo refletir sobre as possibilidades apresentados pelos grupos e aprendam com eventuais erros cometidos.

Os estudos de caso, segundo Leal et al. (2017), devem seguir 4 fases: planejamento, apresentação do caso, análise e debate, conclusão e avaliação.

Spricigo explica que:

Os casos são construídos em torno de objetivos de aprendizagem (habilidades e competências) que se pretende desenvolver, e são seguidos de questões que devem ser respondidas pelos estudantes. A presença dessas questões torna o estudo de caso uma abordagem de ensino guiada. Os estudantes analisam os saberes necessários para a resolução do caso, pesquisam e discutem em pequenos grupos. A próxima etapa é a discussão dos resultados no grande grupo, que deve sempre ser finalizada pelo professor, que realiza uma avaliação do trabalho da turma e pode retomar pontos importantes que tenha permanecido descobertos. (SPRICIGO, 2014, p. 1).

Trata-se de uma abordagem ativa e colaborativa, que promove o desenvolvimento da autonomia e da metacognição, quando conduzida de forma apropriada (SPRICIGO, 2014, p. 1). A atividade deve ser planejada e bem elaborada para que não haja falha na execução, como por exemplo, falta de dados e/ ou informações necessárias para a resolução do problema.

3.2.3 Storytelling - Narrativa

O termo storytelling é um dos mais antigos métodos de comunicação dos indivíduos. Storytelling surgiu com o advento da civilização humana e, com isso, as gerações puderam experimentar o poder das palavras por meio de expressão oral (LEAL et al., 2017, p. 170).

Uma história tem a seguinte estrutura: parte do que chamamos situação inicial, na qual personagens e espaços são apresentados ao leitor. Na quebra da situação inicial ocorre um acontecimento que modifica a situação. Assim, o conflito emerge, surgindo uma situação a ser resolvida que quebra a estabilidade dos personagens e dos acontecimentos. Então, chega-se ao clímax, ponto de maior tensão na narrativa e, finalmente, o desfecho, ou seja, a solução do conflito. Ao final da história você deverá construir conceitos com os alunos, fazendo com que eles descubram ou cheguem ao conceito por uma linha de raciocínio. Nesse método, o conceito não pode ser dado sem que os alunos tenham buscado por ele.

Mas a contação de histórias requer preparação do professor: é preciso pensar no ambiente, na forma, na abordagem, no contexto, no público que vai ouvir, na conexão com o conteúdo que será abordado em sala de aula. Um bom contador de histórias é um artista. Nesse sentido, é preciso prestar atenção em aspectos como emoção, tom e timbre de voz, vocabulário, expressões, olhar, etc. Essas habilidades tornam o clímax (desfecho) muito interessante.

Pode-se, também, utilizar diferentes ferramentas para auxiliar na contação: livros, gravuras, fantoches, efeitos sonoros, músicas e iluminação. Hoje existem até histórias digitais que são fontes riquíssimas. No Apêndice 01, encontra-se um modelo aplicado pela autora na disciplina de Avaliação Educacional no Curso de Matemática do Centro Universitário Guairacá.

3.2.4 TBL - Team Based Learning

O Team Based Learning, conhecido por TBL, é um método de aprendizagem dinâmico, que proporciona um ambiente motivador e cooperativo, pois estes são estimulados a realizarem uma pesquisa e/ ou estudo e discutirem sua solução. Embora possa existir uma sutil competição entre os educandos, a produção coletiva é realmente valorizada. Os

estudantes se sentem motivados a participar, o que torna o ambiente de educação mais interessante, minimizando o desinteresse pelo aprendizado (FARIAS et al., 2015, p. 147).

Para o TBL, já no início das atividades, deve-se separar a turma em times montados estrategicamente. Os times podem ser montados por afinidade ou diversidade, dependendo de como o professor quer trabalhar as problematizações. É importante lembrar que montar os times por afinidade é sempre mais fácil, mas quando o professor quer promover discussão, é necessário tirar os alunos da zona de conforto, colocando-os em grupos que tenham opiniões diferentes e/ou até com alunos que não tenham muita afinidade.

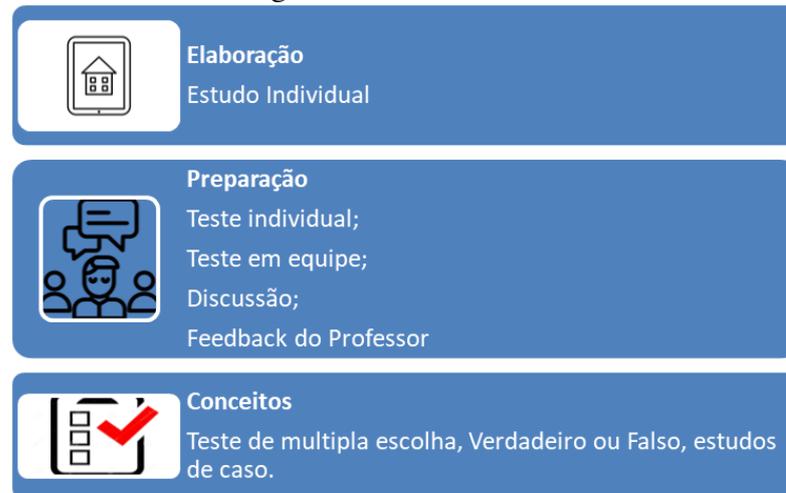
O TBL (Team Based Learning) segue as seguintes fases (Figura 1): 1) execução; 2) preparação, na qual acontece o estudo individual; 3) leitura dos textos sobre temas recomendados; e, 4) análise do material de estudo. Em seguida, tem-se o momento em que os alunos passam pelo teste individual, teste em grupo, explicações do especialista que podem ser presencialmente ou à distância e, finalmente, a aplicação dos conceitos obtidos no curso, por meio de uma atividade orientada para proporcionar o aprofundamento do assunto (FARIAS et al., 2015, p. 147).

Importante salientar a dimensão colaborativa do método, baseada na fundamentação teórica do construtivismo, em que o professor se torna um mediador da aprendizagem, e o ambiente de sala de aula é livre do autoritarismo e que privilegia a igualdade. As experiências e os conhecimentos prévios dos alunos devem ser evocados na busca da aprendizagem significativa. Outra importante característica do construtivismo é a aprendizagem baseada no diálogo e na interação entre os alunos, o que contempla as habilidades de comunicação, os alunos aprendem a trabalhar em equipe sem precisar de instrução adicional.

Como formar os times? Antes da aplicação da primeira fase do TBL, as equipes devem ser formadas aleatoriamente pelo professor, que deve mesclar níveis de conhecimento, formas de aprendizagem e experiências diferentes, evitando vínculos prévios entre os membros da equipe, com o objetivo de fortalecer a união entre eles (MICHAELSEN; RICHARDS, 2005).

Métodos: Questionário com questões que separem os alunos conforme o interesse da discussão, por exemplo: Fatores políticos, Fatores sociais, culturais, entre outros.

Figura 1 – Fases do TBL



Fonte: A autora (2020)

Com os testes o professor consegue saber exatamente com estão as dificuldades dos alunos e adequar às demandas dos alunos.

3.2.5 Peer instruction - Instrução por pares

O Peer Instruction, também denominado instrução por pares, é uma metodologia de aprendizagem das metodologias ativas, cujo objetivo é envolver os alunos em atividades cooperativas de discussão de conteúdos para a efetiva aprendizagem. Foi desenvolvido pelo físico Eric Mazur, que estava ensinando uma unidade física introdutória para calouros, em Harvard. É considerada uma técnica simples e eficaz que permite ao professor trabalhar aulas mais interativas, envolventes e práticas. (MULLER et al., 2017)

Mazur (2015) ressalta que o Peer Instruction foge do conceito tradicional de dar uma aula detalhada, pois consiste em apresentar, de forma curta, os pontos-chave do conteúdo, seguidos de pequenas questões conceituais para promover a interação entre os estudantes e prender a sua atenção nos conceitos fundamentais da disciplina. Trata-se de uma modificação na aula teórica ao acrescentar perguntas criadas para engajar os estudantes e trabalhar com as dificuldades do conteúdo.

A Peer Instruction é uma estratégia que ajuda os estudantes na compreensão de conceitos. O professor faz curtas falas em pontos-chave, aplica questões conceituais tendo feedback imediato e deixa os estudantes interagirem, discutindo suas respostas. Esse ciclo ajuda o professor no planejamento estratégico e os estudantes na reflexão da aprendizagem.

Com o Peer Instruction, são construídas questões-problemas e, após o conhecimento teórico do conteúdo, essas questões são aplicadas em sala de aula, as quais podem ser respondidas com cartões-resposta, raspadinhas, aplicativos e placas de respostas.

O uso da estratégia é uma mudança mental e cultural para os professores, pois aqueles que estão acostumados com aulas inteiramente expositivas e a repassar informações aos alunos que podem ser encontradas em livros ou vídeos precisam aprender a ser flexíveis e sistematizar suas aulas, prevendo a participação dos alunos e focando em conceitos-chave. Para os alunos, o uso dessa estratégia também implica em uma mudança de mentalidade. Para aqueles que não têm perfil ativo, acomodados às aulas inteiramente expositivas, a Peer Instruction pode ser uma estratégia que os deixe inicialmente resistentes.

Mazur (2015) conta que procura motivar seus alunos, explicando no primeiro dia de aula que se desse aulas estritamente expositivas, estaria apenas replicando o que dizem os livros e suas notas de aula, o que seria um tempo de aula mau aproveitado, além de subestimar a capacidade de leitura dos alunos. O autor também ressalta que a aprendizagem não acontece somente pela transmissão de informação, pois além de fazer cálculos é importante que os alunos entendam os conceitos para que sejam capazes de aplicá-los a situações novas e, assim, os desafia a se tornarem pensadores críticos.

Mazur (2015) complementa que é importante criar um clima de cooperação em sala de aula, seja do professor com os alunos ou entre eles mesmos. O autor ainda reforça que não se deve dar nota para testes conceituais, o que poderia causar preocupação e pressão nos alunos em responder de forma correta, afetando o processo de reflexão. Fazer avaliações formativas desde o início do semestre também é importante para que o professor saiba como os alunos estão assimilando a Peer Instruction e, conseqüentemente, o que pode ser feito para adequar o modelo e ajudá-los, se necessário.

3.2.6 Sala invertida - Flipped classroom

A definição mais ampla para Flipped Classroom – ou sala de aula invertida – é aquela que enfatiza o uso das tecnologias para o aprimoramento do aprendizado, de modo que o professor possa utilizar melhor o seu tempo em sala de aula em atividades interativas com os seus alunos ao invés de gastá-lo apenas apresentando conteúdo em aulas expositivas tradicionais (BARSEGHIAN, 2011).

A sala de aula invertida é uma das estratégias que podem ajudar no engajamento dos alunos. É um método que incentiva o protagonismo dos discentes no processo de aprendizado e se baseia em alunos estudando os conteúdos em casa e levando para a sala de aula as suas dúvidas. Dessa maneira, o professor se torna um facilitador do saber.

Nesse método, o professor precisa disponibilizar com antecedência o material que deve ser estudado, podendo ser um artigo, um texto, um vídeo, uma história, entre outros.

Em sala de aula, o professor realiza uma breve explicação sobre o conteúdo; em seguida, pode apresentar novas informações ou solicitar aos alunos que busquem novas informações, ou promover um debate em grupos sobre o assunto, finalizando com questões-problemas que serão respondidas individualmente e, em caso de discordância, a discussão acontece entre pares, surgindo uma nova resposta. Se ainda houver discordância, há a explicação do professor; caso não haja, segue-se para a próxima questão com um breve feedback do docente.

O aluno passa a ser pesquisador de um determinado conteúdo e o professor mediador do conhecimento.

3.2.7 Gamificação

Entre os benefícios desse método estão a facilidade de absorção do conteúdo e o engajamento dos alunos através da diversão, dos desafios, do diálogo e da competição saudável. A gamificação consiste na utilização de games em atividades educacionais. Em sala de aula, utilizam-se os mesmos pensamentos e métodos utilizados no mundo virtual para solucionar problemas no mundo real.

O uso de Gamificação na educação das novas gerações figura uma opção natural, desde o ensino fundamental até o ensino superior. A gamificação é, em si, uma metodologia de aprendizagem ativa em que os alunos podem se tornar aprendizes engajados e motivados nas atividades de aprendizagem. (FREITAS et al., 2016, p. 371).

A gamificação como estratégia de ensino pode ser considerada como um exemplo de ensino a partir da metodologia ativa quando o professor, por meio de regras claras (contrato didático), desafia e estimula os alunos a realizarem suas missões (tarefas). No entanto, para cumprir cada missão, os alunos deverão desenvolver algumas estratégias, como: a) explorar o problema (desafio); b) levantar hipóteses; c) tentar solucionar o problema a partir de seus conhecimentos prévios; d) identificar o que ele não sabe e o que é preciso conhecer para

solucionar o problema; e) determinar as tarefas individuais e delegar responsabilidades para o estudo autônomo da equipe; f) compartilhar o novo conhecimento; g) aplicar o conhecimento para solucionar o problema e h) avaliar a solução do problema e a eficácia do processo utilizado (SILVA; SALES, 2020, p. 4).

Quando preparados para o contexto educacional, os jogos digitais podem receber diferentes nomenclaturas. As mais comuns são jogos educacionais ou educativos, jogos de aprendizagem ou jogos sérios (serious games), sendo que alguns tipos de simuladores também podem ser considerados jogos educacionais. Normalmente, quando se divulga a utilização de jogos educacionais, há um destaque para o poder motivador dessa mídia. Mas o potencial deles vai muito além do fator “motivação”, pois ajudam os estudantes a desenvolverem uma série de habilidades e estratégias e, por isso, começam a ser tratados como importantes materiais didáticos (SAVI; ULBRICHT, 2008, p. 3).

O professor pode construir um jogo com os alunos, estimulá-los na confecção desse jogo ou até utilizar recursos que já existem na internet como facilitadores da aprendizagem.

3.2.8 Simulações realísticas

Quando um aluno vivencia e pratica um determinado conteúdo, as memórias “tátil e cinestésica” são ativadas. Quando dessa prática, temos, ainda, a ilusão de que só pode ser aplicada na Educação Infantil, o que é um erro, pois todos nós aprendemos experimentando e vivendo alguma situação. Freire (2009, p. 26) afirma que “os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”.

Para explicar melhor esses fatos observados no cotidiano escolar, Freire (2009, p. 30) destaca que é preciso “estabelecer uma intimidade entre os saberes curriculares fundamentais aos alunos e a experiência social que eles têm como indivíduos”. Nessa prática, o professor deve colocar o aluno em contato real com a situação para que ele sinta “na pele” e experimente, vivencie, observe, sinta as facilidades e as dificuldades.

De acordo com Freire (2009),

A reflexão crítica sobre a prática se torna uma exigência da relação Teoria/Prática sem a qual a teoria pode ir virando um blábláblá e a prática ativismo [...] É preciso, sobretudo, e aí vai um destes saberes indispensáveis, que o formando, desde o princípio mesmo de sua experiência formadora, assumindo-se, como sujeito também da produção do saber, se convença definitivamente de que ensinar não é transmitir

conhecimento, mas criar as possibilidades para que a sua produção ou a sua construção. (FREIRE, 2009, p. 22).

Estar, portanto, em contato com uma situação real faz com que o aluno reflita, coloque-se no lugar, crie empatia e transforme a sua aprendizagem. E sobretudo no sentido de proporcionarmos aprendizagens produtivas e não meramente reprodutivas, é urgente ousarmos em uma perspectiva de trabalho pedagógico mais criativo, o qual poderá favorecer a produção de aprendizagens que realmente possam fazer sentido aos nossos alunos.

Neste método podemos exemplificar as Simulações Realísticas e o OSCE - Objective Structured Clinical Examination (Avaliação Objetiva e Estruturada), muito utilizadas na área de saúde, onde o aluno tem contato com uma situação real simulada e deve atuar como profissional, sendo avaliado pelo professor ou por uma equipe de professores, seguida do feedback imediato do(s) avaliadores, onde o aluno pode refletir sobre sua aprendizagem no mesmo momento da realização da atividade.

Seguem as Figuras 02 e 03 exemplificando os métodos no Centro Universitário Guairacá, figura 9 simulação realística no curso de Enfermagem e OSCE no curso de Fisioterapia.

Figura 2- Simulação realística no curso de enfermagem



Fonte: UNIGUAIACÁ (2018)

Figura 3 – OSCE no curso de fisioterapia



Fonte: UNIGUAIACÁ (2018)

3.2.9 Mapa conceitual

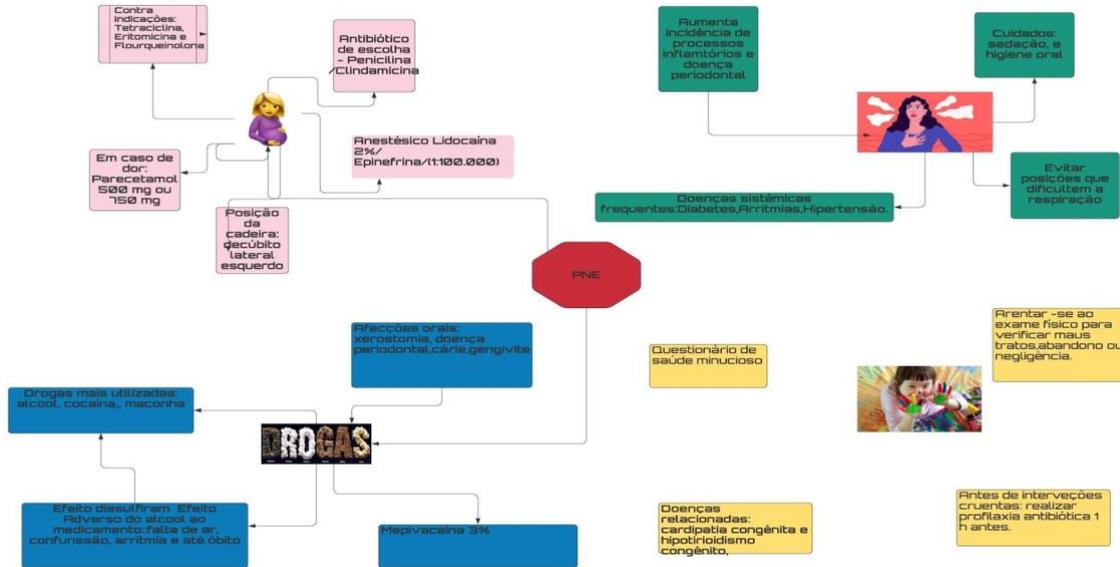
Em um sentido amplo, mapas conceituais são apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam, a sua existência, da estrutura conceitual de uma área de conhecimento (MOREIRA; ROSA, 1986).

Os mapas facilitam a aprendizagem dos conteúdos e a organização das ideias e das informações. O professor deve construir junto ao aluno e, também, ensinar como se constrói. Junior (2012) destaca três características próprias dos mapas conceituais: a) hierarquização: os conceitos se encontram dispostos em ordem de importância, sendo que os mais inclusivos estão na parte superior e ligados a distintos níveis de concretude; b) seleção: contém uma síntese gráfica dos aspectos mais importantes de um texto; c) impacto visual: unidimensional – com apenas alguns conceitos dispostos de forma vertical, bidimensional – com conceitos dispostos vertical e horizontalmente, ou tridimensional – com conceitos e suas relações em três dimensões.

Para a construção, usa-se uma palavra-chave inicial ou o tema de uma unidade. Uma sugestão é que o mapa seja utilizado no fechamento do conteúdo, após os alunos terem conhecimento do assunto.

Conforme pode-se visualizar na Figura 4, tem-se um exemplo de mapa conceitual, realizado no Curso de Odontologia no Centro Universitário Guairacá.

Figura 4: Exemplo de mapa conceitual



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

3.2.10 Aprendizagem baseada em projetos e problemas

A aprendizagem baseada em projetos e em problemas não tem como objetivo a mera transmissão e a aquisição de conteúdos, mas é caracterizada pela articulação entre teoria e prática, com a intenção de apresentar ao aluno um problema ou uma situação próxima da realidade, que resulte em uma solução e leve o aprendiz a tomar consciência da sua participação efetiva nesse processo.

O PBL – Problem Based Learning ou ABP – aprendizagem baseada em problemas é uma estratégia centrada no aluno, aplicada em grupos de oito a dez estudantes que, juntos, constroem o aprendizado por meio de casos reais que são conhecidos no momento da aplicação do método em sala de aula. O PBL é capaz de unir vários conceitos em um só caso, conceitos estes que vão desde os mais básicos até os mais avançados, fazendo com que o estudante desenvolva um raciocínio crítico e reflexivo, tornando-se apto a enfrentar as diversas situações da vida real (BROSINA DE LEON; ONÓFRIO, 2015).

A ABP entende que o problema é usado para auxiliar os alunos a identificarem suas próprias necessidades de aprendizagem. À medida em que tentam entendê-lo, reúnem,

sintetizam e aplicam informações para o problema e, assim, começam a trabalhar efetivamente para aprender com membros do grupo e, também, com o tutor (o professor).

Trata-se de uma abordagem pedagógica, na qual os estudantes iniciam sua atividade partindo de um problema que pode ser real ou uma situação simulada de qualquer área do conhecimento, desde que atenda aos objetivos de aprendizagem de um curso ou disciplina. É importante considerar que os problemas são situações contextualizadas e apresentadas pelo professor em forma de questões, casos e cenários que necessitam de uma solução/resposta por meio de um processo investigativo, realizado pelos discentes.

Apesar de ter sua origem na década de 1960, foi a partir de 1990 que a ABP passou a ser aplicada nos Estados Unidos. É uma metodologia que tem ganhado cada vez mais espaço, por ser “[...] um formato de ensino empolgante e inovador, no qual os alunos selecionam muitos aspectos de sua tarefa e são motivados por problemas do mundo real que podem, e em muitos casos, irão contribuir para a sua comunidade” (BENDER, 2014, p. 15). Diferentes universidades passaram a introduzir a metodologia em seus cursos de Medicina, inclusive o Brasil que, em 1993, implantou a ABP pela primeira vez na Escola de Saúde Pública do Ceará. Em seguida, a prática começou a ser empregada em diferentes universidades e áreas que não fossem somente da saúde, como administração, pedagogia, engenharias, entre outras. Analisando o modelo educacional tradicional, baseado demasiadamente em aulas expositivas e na memorização de conteúdos, entendemos a importância de repensarmos sobre metodologias inovadoras, que possibilitem maior participação do aluno em seu processo de aprendizagem.

Os fundamentos da aprendizagem baseada nos problemas estão descritos a seguir:

- 1) Aprendizagem em grupos pequenos: a aprendizagem baseada em projetos e em problemas ocorre em uma configuração de tutoria, em grupos de sete a oito alunos. Um aluno é designado para um grupo tutorial e há um facilitador diferente em cada uma das cinco áreas de fundamentação. Os tutoriais ocorrem duas vezes por semana;
- 2) Facilitação por parte dos professores: o tutor procura estabelecer um equilíbrio entre guiar a conversa do tutorial e solicitar ativamente o feedback dos alunos, para garantir que suas lacunas de conhecimento sejam abordadas e resolvidas;

- 3) Uso de casos reais: os alunos são apresentados a casos reais durante o primeiro tutorial da semana. Espera-se que os alunos estudem, investiguem o caso e apresentem seus resultados durante o segundo tutorial dessa semana;
- 4) Objetivos de aprendizagem: simplesmente propor aos alunos um caso não garante que eles entenderão os conceitos apropriados. Cada caso/tutorial é fundamentado em um conjunto de objetivos de aprendizagem definidos, essenciais para garantir que os alunos abordem o conteúdo correto e identifiquem seus pontos fortes e fracos naquela área em particular.

Para Bruner (1976), o processo de aprendizagem ocorre a partir da aquisição e da transformação de uma nova informação, adaptando novas ideias e avaliando a aquisição dessa informação. Entendendo o processo de aprendizagem e considerando os fundamentos da ABP, é importante destacar que, para o sucesso desse processo e para que o aprendizado realmente aconteça, é necessário o envolvimento do aluno, seu interesse e sua curiosidade em aprender.

Para que esse interesse desperte no aluno, os problemas trazidos para sala de aula não podem ser rotineiros: devem ser construídos, privilegiando problemas reais, que desenvolvam as habilidades dos alunos, instiguem a busca criativa de soluções e o pensamento crítico. O papel do professor é fundamental, uma vez que ele é o mediador entre o aluno e o conteúdo a ser estudado, estimulando-o em suas descobertas. É ele quem cria as situações de aprendizagem e seu papel na construção dos problemas é fundamental, uma vez que ao formulá-los, ele precisa fazer conexões entre a teoria e a prática, buscando as relações entre o que ensina e as habilidades necessárias aos futuros profissionais, de forma que estimule os alunos a tomarem suas próprias decisões.

Para a aplicação da ABP, Souza e Dourado (2015) apresentam uma estrutura básica de passos que podem ser adaptados e aplicados em diferentes níveis de ensino:

- 1) Elaboração do cenário ou contexto problemático: deve ser de acordo com o objetivo que se pretende atingir e chamar a atenção do aluno para que ele identifique o tema do objeto de estudo. Além disso, deve haver relação com o conteúdo, ser funcional e de um tamanho ideal.
- 2) Questões-problema: ao receber as questões-problema, os grupos devem organizar as informações, dividir as tarefas, esclarecer as dúvidas com o professor/tutor para então decidirem como vão aprofundá-las;

- 3) Resolução dos problemas: é a fase em que os alunos colocam em prática todas as ações planejadas anteriormente;
- 4) Apresentação do resultado e autoavaliação: o grupo deve elaborar uma síntese com as reflexões e os debates realizados. Todos deverão apresentar a solução encontrada para o grupo. No final, é importante que o grupo e que cada aluno realizem uma autoavaliação com o professor, que irá verificar se o objetivo foi ou não atingido, realizando, assim, a avaliação da aprendizagem.

Segundo Bender (2014), para se conceber o planejamento dos projetos de ABP são necessários alguns componentes essenciais, conforme descrito no quadro a seguir:

Quadro 1 - Planejamento de projetos na ABP

Âncora do projeto	Simples narrativas que descrevam o problema, podendo ser algo mais envolvente e que desperte o interesse dos alunos. É imprescindível que ela descreva um projeto real.
Questão motriz	Com a âncora, a questão motriz deve tanto motivar os alunos quanto ajudá-los a delinear parâmetros que orientem seu trabalho.
Voz e escolha dos alunos	O professor deve envolver os alunos na escolha do projeto, considerando não apenas os tipos de escolhas de ABP significativas para eles, mas principalmente quais delas tem maior possibilidade de funcionar para eles.
Processos específicos para investigação e pesquisa	Apenas algumas atividades e alguns processos de aprendizagem devem ser estipulados pela tarefa inicial, proporcionando experiências autênticas para que os grupos possam resolver o problema.
Investigação e inovação dos alunos	O professor deve usar meios que estimulem a investigação e o pensamento inovador dos alunos durante o processo de planejamento, pesquisa e desenvolvimento das atividades, por exercer o papel de facilitador
Cooperação e trabalho em equipe	Ajudar os alunos a trabalharem juntos na resolução de um problema, desempenhando diferentes papéis e se ajudando mutuamente. É uma das principais contribuições da ABP.
Oportunidades para a reflexão	Estimulando e levando o aluno a usar o pensamento reflexivo, ele é capaz de encontrar soluções para o problema de forma criativa e inovadora.
Feedback e revisão	Quando o aluno recebe o feedback constante dos caminhos percorridos em cada etapa e tem a oportunidade de revisar seu trabalho, ele se sente mais motivado durante o processo.
Apresentações públicas dos	O professor pode dar como alternativa para os alunos publicarem os

resultados dos projetos	resultados do projeto em formato de vídeos, relatórios, websites, apresentação de slides, entre outros, a fim de divulgar para outras pessoas as soluções encontradas.
-------------------------	--

Fonte: Adaptado de Bender (2014)

Analisando o Quadro 1, temos uma visão geral de como a ABP pode contribuir para a formação de um aluno com habilidades necessárias para atuar em nossa atual sociedade por meio da comunicação, do raciocínio lógico, do desenvolvimento da criatividade e do pensamento inovador. A seguir, podemos analisar uma sequência didática de aplicação da metodologia da ABP.

- ✓ O professor seleciona um problema, caso, cenário ou uma situação a partir das necessidades do conteúdo trabalhado;
- ✓ Os estudantes realizam pesquisas ou a coleta de informações, individualmente ou em grupo, ou seja, passam a investigar o assunto/solução conforme as especificidades de cada situação, com o intuito de desvendar ou resolver o problema que receberam;
- ✓ Para que os estudantes consigam solucionar o problema elencado, o professor pode indicar as fontes ou autores de base para a investigação, mas nessa forma de trabalho também é possível utilizar outras referências como parte do processo de busca e de qualificação da resposta/solução;
- ✓ O professor deve indicar a forma de apresentação da resolução do problema, bem como critérios para sua solução, como a capacidade de execução, a viabilidade, entre outros.

Para enriquecer sua proposta, o professor pode organizar o projeto fazendo uso das tecnologias disponíveis para o ensino. Quando bem utilizadas, aumentam a eficácia da aprendizagem e o envolvimento dos alunos na atividade, abrindo oportunidade para integrar, enriquecer e expandir os materiais educacionais, apresentando novas maneiras de interação. É importante utilizar tecnologias nas metodologias adotadas pelo professor, pois ao mesmo tempo em que inovam a prática docente, elas também vão ao encontro da realidade dos alunos. Quando aplicadas à ABP, as tecnologias se tornam ferramentas que proporcionam possibilidades de aprendizagem que colaboram para o professor estreitar laços de fala e interação com os educandos. É possível planejar atividades que utilizem a internet, softwares, celulares, câmeras fotográficas e de vídeo, quadros interativos, aplicativos, jogos digitais, entre outros.

A Figura 5 mostra as fases do modelo PBL.

Figura 5 - Modelo de método PBL



Fonte: Leal et al. (2017)

O PBL tem objetivos claros para a aquisição do aprendizado. Eles são os mesmos para todas as áreas de conhecimento e estão voltados para a aquisição do conhecimento integrado e estruturado por meio da resolução de problemas reais. Estes podem ser encontrados no dia a dia profissional, o desenvolvimento de um processo de solução de problemas estruturado nos leva a uma aquisição de habilidades autônomas e eficazes de aprendizagem e trabalho em grupo (FARINA, CAZARINI; 2008).

3.2.11 Espaços de aprendizagem

O espaço físico onde acontece a aprendizagem é fundamental, a sala de aula tradicional tem como objetivo estar organizada ao redor do professor. E quando falamos no protagonismo do aluno devemos pensar em espaços que favoreçam a ação pedagógica onde o aluno sinta-se à vontade neste ambiente, um local de criatividade, inspiração, bem estar, onde a aprendizagem reflita os princípios que norteiam e apoiam o processo de criar, aprender, problematizar, refletir, brincar.

Além da arquitetura, as universidades também investem em sala Makers, laboratórios de criatividade, mudam as disposições das salas, aprendizagem personalizada, entre outros.

Segue algumas imagens de espaços diferenciados de aprendizagem:

Figura 6 - Sala de metodologias inovadoras



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

Figura 7 - Laboratório de criatividade



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

Figura 8 - Sala 3D



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

Figura 9 - Laboratório de empreendedorismo e inovação



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

Figura 10 - Studio



Fonte: UNIGUAIACÁ (2020)

3.3 Síntese comparativa entre as metodologias

Abaixo se encontra um quadro comparativo entre as metodologias ativas de aprendizagem, estudadas neste trabalho. (Quadro 2)

Quadro 2 – Comparativo entre as metodologias

Metodologia	Descrição	Exemplos
Aulas expositivas dialogadas	A aula expositiva dialogada caracteriza-se pela exposição de conteúdos com a participação ativa dos estudantes, levando em consideração o conhecimento prévio deles.	Inicie sempre questionando, pergunta provocante utilize-se de fatos reais, situações concretas.
Aprendizagem Baseada em Problemas - PBL	Aprendizagem baseada em problemas caracteriza-se como metodologias para aprendizagem ativa, que possibilitam que os alunos trabalhem como investigadores e em pequenos grupos.	Após o contato do aluno com o conteúdo anteriormente a aula, inicie a aula com uma breve exposição, em seguida faça um teste individual, e em grupos, feedback após os testes.

Estudo de Caso	Consiste na construção de um caso baseado ou não em fatos reais.	Paciente leucoderma, do sexo feminino, 16 anos de idade, compareceu acompanhada de sua responsável legal às Clínicas Integradas Guairacá, departamento de odontologia para triagem. No exame clínico extraoral pode-se verificar conjuntiva ocular esbranquiçada e palidez. No exame intra-oral constatou-se desgastes dentários compatíveis com lesão por substância ácida, despapilamento lingual e lesão circular no palato. Em conversa com o responsável legal da paciente, foi solicitada avaliação e conduta do departamento de Psicologia para tratamento de bulimia (A autora, 2020)
Storytelling - Narrativa	Construção de narrativas, histórias, que envolvam um ou mais conteúdos, onde os estudantes ao ouvir a história, entenda o problema, ou situação proposta pelo professor. Como variação os alunos podem também construir a narrativa.	Já imaginou explicar uma cadeia alimentar dentro de uma história? Ou então, explicar pronomes em uma história. Hum. O rei Substantivo, seus súditos e um belo substituto que chega ao reino para atrapalhar os planos do Rei e tomar seu lugar, o Pronome.
TBL - Team Based Learning	Resolução de problemas, resolvidos com times montados estrategicamente.	Preparação anterior a aula, com contato com o conteúdo e teste individual. Em sala breve explicação e teste conceitual realizado em grupos
Peer Instruction - Instrução por Pares	São construídas questões-problemas e, após o conhecimento teórico do conteúdo, estas são aplicadas em sala de aula, as quais podem ser respondidas com cartões-resposta, raspadinhas, aplicativos e placas de respostas.	Após o contato do aluno com o conteúdo anteriormente a aula, inicie a aula com uma breve exposição, em seguida faça um teste individual, em duplas e feedback imediato do professor.
Sala Invertida - Flipped Classroom	Nesse método, o professor precisa disponibilizar com antecedência o material que deve ser estudado, podendo ser um artigo, um texto, um vídeo, uma história, entre outros. Em sala de aula, o professor realiza uma breve explicação sobre o conteúdo; em seguida, pode apresentar novas informações ou solicitar aos alunos que busquem novas informações, ou promover um debate em grupos sobre o assunto, finalizando com questões-problemas que serão respondidas individualmente	Realizar uma pesquisa sobre fenômenos naturais, sendo que cada grupo deveria trazer uma curiosidade ou uma informação relevante sobre o assunto. Posteriormente, a turma deve ser dividida com as semelhanças entre as pesquisas e devem buscar estratégias para apresentar ao grupo suas pesquisas como se fossem o professor.
Gamificação	A gamificação consiste na utilização de games em atividades educacionais.	A utilização dos conhecimentos é significativa e os alunos tornam-se investigadores da informação.

Vivências e Experiências	O professor deve colocar o aluno em contato real com a situação para que ele sinta “na pele” e experimente, vivencie, observe, verifique as facilidades e as dificuldades.	A aula no laboratório de Ciências é um exemplo, ao abrir um peixe para entender suas partes internas é muito mais prazeroso do que apenas visualizar imagens. Visitar um museu, ter aula em ambientes externos, levantar hipóteses e criar novos estímulos faz com que o cérebro se aproprie dessas novas experiências e combine com memórias e informações já anteriores criando novos significados e ampliando saberes.
Mapa conceitual	São apenas diagramas indicando relações entre conceitos. Mais especificamente, podem ser vistos como diagramas hierárquicos que procuram refletir a organização conceitual de uma disciplina ou parte dela, ou seja, derivam, a sua existência, da estrutura conceitual de uma área de conhecimento.	<pre> graph TD SV[Seres Vivos] --> A[Animais] SV --> P[Plantas] A --> V[Vertebrados] A --> I[Invertebrados] P --> CS[Com sementes] P --> SS[Sem sementes] </pre>
Aprendizagem Baseada em Projetos	A aprendizagem baseada em projetos e potencializar o processo de aquisição de conhecimentos por meio de incentivo ao aluno de resolução de problemas reais.	Apresentação do problema real , em seguida com o professor como mediador será apresentada a solução.

Fonte: A autora (2020)

Também se tem algumas ferramentas/aplicativos que auxiliam o professor na construção da aprendizagem em sala de aula ou em casa. Entre eles, destacam-se o Plickers, Mentimeter, Socrative e Kahoot, entre outros. (Quadro 3).

Quadro 3 – Ferramentas e suas descrições

Ferramenta	Descrição
Plickers	Cada aluno é representado por um cartão com um Qrcode. Onde o professor poderá preparar questões e verificar as respostas pelo celular.
Mentimeter	Para acessar, os participantes precisam entrar na plataforma criar uma conta e o professor pode, por exemplo: criar enquetes, elaborar perguntas, gráficos, que aparecem em tempo real.
Socrative	É um aplicativo que permite que professor e alunos possam interagir, a partir do smartphone, tablet ou computador. Permite dinamizar a aplicação de atividades em sala de aula ou como tarefa extraclasse, com testes de múltipla escolha, verdadeiro ou falso, resposta curta. O professor consegue visualizar os resultados da turma.
Kahoot	O professor pode criar quizzes sobre o conteúdo que está trabalhando, pode também pode criar perguntas e associar imagens e vídeos a elas.

G Suite	Troca de e-mails, compartilhamento de documentos, chats, conversas individuais, vídeos, links.
Microsoft Teams	Trata-se de um aplicativo de bate-papo em grupo que permite o gerenciamento de diversas conversas em um único ambiente de controle.
Padlet	Uma ferramenta online que permite a criação de um mural ou quadro virtual dinâmico e interativo para registrar, guardar e partilhar conteúdos multimídia.
Jamboard	Quadro interativo permite com o toque escrever em sua como se fosse um quadro branco
Google Hangout	Plataforma de comunicação, mensagens instantâneas, chat de vídeo e SMS.
Google Forms	Criação de formulários e questionários diversos
Google Drive	Serviço de armazenamento e sincronização de arquivos, onde pode-se realizar textos coletivamente.
Telegram	Os alunos e professores podem criar grupos, possibilidade de criar canais públicos e transmitir para ilimitadas audiências, criar pequenos desafios de interação, além de compartilhar links, vídeos e fotos de forma ilimitada.
Discord	O professor pode utilizar para se comunicar com os estudantes, cria uma comunidade e compartilhar links e Qrcode.
Trello	Professores podem criar quadros em que podem inserir listas de tarefas a serem feitas por grupo de alunos ou individualmente, colocar prazo para a entrega das atividades, colocar lembretes dos prazos a serem respeitados, anexar links, imagens e informações importantes para a realização das atividades, além disso, o material planejado fica disponível e pode ser acessado pelos participantes.
Slido	É um recurso de perguntas, respostas e pesquisa para aprimorar a comunicação e interação de alunos e professores nas reuniões online.

Fonte: A autora (2020)

Existe outras inúmeras ferramentas que os professores podem usar e adaptar para as aulas, esses recursos na maioria das vezes são gratuitos, porém é necessário na maioria das ferramentas que o aluno e professor tenham acesso à computadores, tablets, celulares e internet.

4 METODOLOGIA

Em relação aos objetivos, este trabalho se trata de uma pesquisa com abordagem exploratória, utilizando uma análise predominantemente qualitativa do problema. Em se tratando dos procedimentos técnicos, foi realizado um levantamento, sendo que a composição do corpus documental está baseada em documentos obtidos com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Universidade do Minho (como, por exemplo, o planejamento estratégico, plano de gestão, portal sobre a capacitação docente, matriz curricular e legislação para a organização curricular), consultados no portal de cada universidade, sendo o comparativo realizado nos cursos de engenharia,

A escolha pelas universidades mencionadas deu-se pela expertise da UMINHO acerca da adoção de metodologias de ensino diferenciadas nos cursos de graduação, bem como a recente política institucional da UTFPR, na qual vem desenvolvendo ações para a reformulação curricular e investimentos em projetos voltados à Inovação nos cursos ofertados. Para este estudo foi escolhida a Universidade Tecnológica do Paraná, que vem buscando estimular mudanças nas metodologias empregadas em sala de aula, com renovação de matrizes curriculares, formação de professores e estímulo à pesquisa e prática neste tema. Já a Universidade do Minho, também vem buscando novas estratégias de ensino aprendizagem, formação de professores através do Centro IDEA, onde oportunizam pesquisa e formação aos professores em metodologias ativas, além do uso das metodologias ativas de aprendizagem no seu cotidiano. Ressalto também a escolha do curso de Engenharia foi possível observar maior proximidade para o comparativo entre as universidades.

Realizado uma revisão sistemática da utilização de metodologias ativas nos cursos de engenharia, para refletir sobre o uso e a prática de metodologias ativas de aprendizagem nos cursos de engenharia. Para a coleta de dados da revisão sistemática, foram utilizados trabalhos indexados na base de dados SCOPUS, publicados a partir de 2015. Foram utilizadas, também, as seguintes palavras-chave/descriptores e, consecutivamente, os termos correspondentes em inglês: “metodologias ativas”, “ensino de engenharia”, “criatividade”.

Os objetivos do presente estudo, divididos em objetivo geral e objetivos específicos, são os seguintes:

Objetivo Geral (OG):

- 1) Estabelecer um comparativo no que se refere a utilização das metodologias ativas e a inovação no ensino na UTFPR e UMINHO.

Objetivos Específicos (OE):

- 1) Analisar o uso de metodologias ativas no processo de ensino e aprendizagem no Ensino Superior;
- 2) Organizar um template com as metodologias mais utilizadas no Ensino Superior, com o passo a passo de cada metodologia.
- 3) Desenvolver uma proposta de formação de professores para o Ensino Superior.

4.1 Coleta de dados

A coleta dos dados inicia com o levantamento dos documentos institucionais disponíveis no portal da instituição, na Internet, de modo a avaliar a política adotada na universidade acerca da inovação na prática em sala de aula, o Plano Estratégico 2020 da Universidade do Minho e Plano de Desenvolvimento Institucional 2018-2020 da Universidade Tecnológica do Paraná. Sequencialmente, com a análise das matrizes dos cursos de engenharia de produção da UTFPR, e do Curso de Engenharia e Gestão Industrial da UMINHO, comparando as matrizes, estabelecendo relações entre as disciplinas ofertadas e avaliando as semelhanças.

Em seguida, realizamos a análise comparativa dos dados selecionados, determinando apontamentos dos pontos importantes das mudanças e seus processos de transformação. A comparação é um expediente valioso para explicar como as organizações lidam diferentemente com os mesmos problemas e apresentam resultados muitas vezes semelhantes.

Ressalto que nas matrizes curriculares, plano de ensino foi observado a metodologia de ensino, sua descrição e objetivos de aprendizagem.

No Quadro 4, são apresentados os documentos utilizados na coleta de dados.

Quadro 4 – Documentos e links

Documentos	Links
Plano Estratégico UMINHO 2020	https://www.uminho.pt/PT/uminho/Informacao-Institucional/Paginas/Planos-e-Relatorios.aspx . Acesso em novembro de 2020.
Plano de Desenvolvimento Institucional 2018/2020 UTFPR	http://portal.utfpr.edu.br/comissoes/consulta/consulta-publica-pdi-2018-2022/pdi-2018-2022-consulta-publica.pdf Acesso em novembro de 2020.
Matriz Curricular Engenharia e Gestão Industrial- UMINHO	https://www.uminho.pt/PT/ensino/oferta-educativa/_layouts/15/UMinho.PortalUM.UI/Pages/CatalogoCursoDetail.aspx?itemId=3682&catId=11 Acesso em novembro de 2020.
Matriz Curricular Engenharia de Produção- UTFPR	http://portal.utfpr.edu.br/cursos/coordenacoes/graduacao/londrina/ld-engenharia-de-producao/matriz-e-docentes Acesso em novembro de 2020.

Fonte: A autora (2020)

5 PERCURSO HISTÓRICO DA UTFPR E UMINHO

5.1 Conhecendo a Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Historicamente a Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica começou com a criação das escolas de Aprendizizes e Artífices em 1909. As dezenove escolas, que foram criadas na ocasião, deram origem aos centros federais de educação profissional e tecnológica (CEFETs) (BRASIL, 2010).

Nos anos 40, os chamados de Liceus Industriais foram transformados em Escolas Industriais e Técnicas, e passaram a oferecer formação profissional de nível secundário. Já nos anos 50, as Escolas Industriais e Técnicas foram transformadas em autarquias com o nome de Escolas Técnicas Federais. Os primeiros Centros Federais de Educação Profissional e Tecnológica foram criados em 1978, no Paraná, Minas Gerais e Rio de Janeiro. Em 1994, as Escolas Técnicas Federais passaram a ser CEFETs (BRASIL, 2010).

O CEFET do Paraná passou a ser Universidade Tecnológica em 2005. Nesse período, começou o Plano de Expansão da Rede Federal. Três anos depois, os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia foram criados, pela transformação dos CEFETs (exceto os CEFETs de Minas Gerais e do Rio de Janeiro) e Escolas Técnicas Federais ainda existentes em todo o país (BRASIL, 2010).

Segundo o site da UTFPR, ela conta com ampla abrangência no Paraná, contando com 13 câmpus no Estado. Cada câmpus mantém cursos planejados de acordo com a necessidade da região onde está situado.

Como missão, a UTFPR tem determinado desenvolver a educação tecnológica de excelência, construir e compartilhar o conhecimento voltado à solução dos reais desafios da sociedade (UTFPR, 2019).

Como visão a Instituição apresenta ser uma universidade reconhecida internacionalmente pela importância de sua atuação em prol do desenvolvimento regional e nacional sustentável (UTFPR, 2019).

5.2 Conhecendo a Universidade do Minho

A Universidade do Minho tem sua fundação em 1973 e recebeu os primeiros estudantes em 1975. Ferreira et al. (2014) destacam que, em 11 de agosto de 1973, foi criada oficialmente a Universidade do Minho no quadro da expansão e diversificação do ensino superior, plano que consagrou a instituição de novas universidades, institutos politécnicos e escolas normais superiores (Decreto – Lei n. 402/73).

Ferreira et al. (2014) situam a criação da Universidade do Minho num período em que a educação é encarada como mola propulsora da modernização econômica e social do país, ao mesmo tempo que permite suprimir os impactos da guerra colonial. Paradoxalmente (ou talvez não), o alcance do programa reformulador de Veiga Simão (então ministro da Educação em Portugal) é profundo como ilustra a criação das novas universidades ao questionar um dos pilares da arquitetura do poder do Estado Novo.

Ferreira et al. (2014) expõem que a abertura do ano letivo teve como base a oferta formativa autorizada pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC), assente em três áreas privilegiadas:

1) Formação de professores – ensino preparatório: línguas vivas (Inglês e Português, Francês e Português) e Matemática e Ciências da Natureza; 2) Línguas Vivas (Inglês, Francês e Alemão), segundo dois ramos de formação: secretariado e tradutor – interprete; 3) Tecnologias (Engenharia Têxtil e Engenharia de Produção), de acordo com três ramos de especialização: metalomecânica, sistemas e têxtil. (PORTUGAL, 2014, p. 74).

Em 1973, o então ministro da Educação, Veiga Simão, num contexto de reforma do sistema educativo, determinou a criação de novas universidades, entre as quais a do Minho. A definição da localização dos novos estabelecimentos universitários foi objeto de diferentes estudos, tendo Braga-Guimarães estado, desde o início, nos horizontes do titular da pasta da Educação, ainda que existissem diferenças substantivas na forma como as diversas entidades perspectivavam a instituição (FERREIRA et al., 2014, p. 85).

Ainda, a história da Universidade do Minho, contada por Ferreira et al. (2014), reflete que as últimas duas décadas do século XX exigiram a toda a sociedade portuguesa novos desafios e profundas mudanças. Algumas das principais alterações vividas na Europa foram o aumento das desigualdades sociais, o desmantelamento progressivo do Estado providência, os desequilíbrios demográficos, a imigração, o desemprego elevado e estrutural e a europeização da soberania política. A ausência de respostas para as interrogações urgentes

acerca do presente e do futuro reverteu numa metamorfose estrutural dos quadros mentais e alimentou uma cultura de ceticismo, desorientação e relativismo (FERREIRA, 2014).

Nos anos finais da década de 1980, o ensino superior é visto como crucial para o desenvolvimento do País, já não como formador de elites, mas como gerador de quadros qualificados numa economia sedenta de modernização e em processo de acelerada abertura ao competitivo mercado europeu.

A Universidade tem um campus na cidade de Braga e outro na de Guimarães. A estrutura organizacional da Universidade é flexível e favorável à inovação e à interdisciplinaridade, potenciando a exploração de áreas de investigação emergentes. As Unidades Orgânicas de Ensino e Investigação – Escola e Institutos – são as estruturas base da Universidade: Escolas de Arquitetura, de Ciências, de Direito, de Economia e Gestão, de Engenharia, de Medicina, de Psicologia e Escola Superior de Enfermagem, e Institutos de Ciências Sociais, de Educação e de Letras e Ciências Humanas. (UMINHO, s/d).

Segundo site da UMINHO, o campus da universidade conta com biblioteca, laboratório de informática, cantinas, bancos, livrarias restaurantes, nos alojamentos onde os alunos podem usufruir de internet de banda larga, bares e cantinas, sala de estudos e convivência, além de lavanderia, tudo funcionando em período integral de atendimento. A universidade assegura o pagamento das bolsas antecipados e a prioridade aos bolsistas a residências. Além de muitas atividades extensionistas culturais esportivas associações de estudantes destacando também o acolhimento aos alunos iniciam suas atividades na universidade. Destaca-se aqui o acompanhamento médico e psicológico também fornecido pela Universidade a todos os alunos.

Segundo a OCDE, o processo de expansão do sistema de ensino superior português, nas últimas décadas, foi notável. Comparando o número de efetivos entre 1975 e 2001, Portugal apresenta a taxa de crescimento mais elevada entre a União Europeia-15, com um valor aproximado de 6% por ano, cerca do dobro da média dos países da EU-15 (OECD, 2007a: 22). Entre 1990 e 1996, Portugal é o país membro da OCDE que regista a maior taxa de variação positiva de efetivos no ensino superior. (OCDE, 1998, p. 197 apud CASTRO et al., 2010, p. 41).

Para Castro et al. (2010) a evolução do ensino superior português tendências internacionais, buscando a diversificação institucional, e o desenvolvimento do setor privado e a privatização do ensino superior público. Onde as políticas educativas tiveram mudanças institucionais na admissão de seus alunos no ensino superior, do caráter eliminatório das provas de ingresso e estabelecimento de notas mínimas fixadas pelas próprias instituições.

A reforma do sistema de ensino superior português, levada a cabo durante o mandato do XVII Governo (2005-2009), insere-se no movimento europeu de modernização do ensino superior. Tendo por base o quadro definido pela Estratégia de Lisboa, o programa do XVII Governo apresentava como principais finalidades para o ensino superior: a) garantir a qualificação dos portugueses no espaço

Europeu, concretizando o processo de Bolonha, b) reforçar um sistema de ensino superior com instituições autónomas, facilitando a reforma do sistema de governo das instituições; c) promover um sistema nacional de garantia de qualidade; e, d) promover o acesso e a igualdade de oportunidades. (PORTUGAL, 2005, apud CASTRO et al., 2010, p. 46).

Segundo Universidade do Minho sua missão é:

"A Universidade tem como missão gerar, difundir e aplicar conhecimento, assente na liberdade de pensamento e na pluralidade dos exercícios críticos, promovendo a educação superior e contribuindo para a construção de um modelo de sociedade baseado em princípios humanistas, que tenha o saber, a criatividade e a inovação como fatores de crescimento, desenvolvimento sustentável, bem-estar e solidariedade." (UMINHO, s/d).

Segundo a própria universidade a mesma evidencia-se pela qualidade nas suas atividades nas vertentes da missão de investigação, ensino e interação com a sociedade, a mesma busca a inclusão, a sustentabilidade, a internacionalização e a eficiência. (UMINHO, 2020)

5.3 Comparativo entre a UTFPR e UMINHO

Assim como no Brasil, acontece em Portugal, a inconstância social, econômica e política, apresentando relação intrínseca na realidade da educação dos dois países.

Abaixo segue um quadro comparativo entre as universidades, os dados foram extraídos do site da UMINHO e UTFPR.

Quadro 5 - Quadro comparativo entre UMINHO e UTFPR

Marcos	UMINHO	UTFPR
Fundação	1973	2005
Graduação	44	48
Mestrado	103	59
Doutorado	69	13
Ranking THE entre as instituições do País /ano	6º(2020)	33º(2020)
N. de alunos	19632	33000
Câmpus	2	13
Ingresso	Concurso Nacional de Acesso	Sistema de Seleção Unificada
Mantenedor	Pública	Governo Federal

Fonte: A autora (2020)

O marco na educação superior em Portugal foi o Tratado de Bolonha, segundo Araújo, Silva e Durães (2018):

As universidades europeias que aderiram ao Processo de Bolonha foram orientadas a redefinir seus currículos com base em competências gerais e específicas, que revelam uma necessidade de adaptação da formação profissional às demandas do mercado de trabalho, além de mudanças de atitudes e práticas pedagógicas, antes tradicionais nas universidades do Velho Mundo. (ARAÚJO; SILVA; DURÃES 2018, p. 2).

E, no Brasil, também há mudanças no ensino superior, especialmente na busca de todos pelo acesso ao ensino, especialmente na década de 1990, momento em que a educação passa a ser vista como uma possibilidade de influenciar na produção de conhecimento, pautada nas estratégias do mercado global.

Com a continuidade da política de privatização, Lula segue o processo de expansão da universidade, com o objetivo de ampliar o acesso aos jovens e trabalhadores das classes sociais mais baixas da população, que historicamente ficavam fora da Educação Superior. Uma das políticas implantadas por ele foi o Programa Universidade Para Todos (PROUNI), através da Lei nº 11.096/2005 e que tem o objetivo de ofertar aos estudantes de escola pública e com baixa renda, bolsas de estudos integral ou parcial, em universidades privadas. Cabe ressaltar que o financiamento dessas bolsas se dá a partir de dinheiro público. (GOMES; MORAES, 2012 apud CICHOSKI; OLIVEIRA, 2018, p. 12).

As mudanças em ambos os países são necessárias na educação e nos avanços tecnológicos, mas, em uma sociedade capitalista, ainda há um reducionismo na reestruturação dos postos de trabalho, exigindo do trabalhador aquisição de competências gerais e específicas para ingresso no mercado de trabalho.

5.4 Planejamento institucional

O Planejamento Institucional é o instrumento de planejamento de gestão que considera a identidade da Instituição de Ensino Superior, no que diz respeito a sua filosofia de trabalho, a missão que se propõe, às diretrizes pedagógicas que orientam suas ações, a sua estrutura organizacional e as atividades acadêmicas que desenvolve.

No Planejamento de Desenvolvimento Institucional (PDI), do período 2018-2022, da UTFPR, consta no planejamento um item denominado como flexibilização curricular, no qual a Universidade destaca: “O tempo presente exige a superação dos modelos de ensino estruturados sob a ótica de grades curriculares inflexíveis, caracterizadas pela fragmentação e pela hierarquização das disciplinas” (UTFPR, 2018, p. 46).

No que tange o desenvolvimento de competências profissionais, UTFPR se propõe a promover atitudes de sustentabilidade, proatividade e criatividade, sem deixar de lado sua relação com a sociedade seu desempenho profissional e uma atuação de cidadania. A universidade se compromete em desenvolver a capacidade de vivência e problematização profissional, adotando métodos diferenciados de aprendizagem a prática de ensino, autonomia empreendedorismo e criatividade Buscando a desfragmentação dos conteúdos e relacionando teoria e prática. (UTFPR, 2018, p. 39)

Quanto à flexibilização curricular, surge de demandas, as quais constam no PDI:

a) da sociedade: que requer profissionais críticos para compreender as novas relações de produção e de trabalho e suas exigências, uma vez que elas ocorrem com a sociedade em geral. Assim, é importante analisar a influência de cada curso ofertado pela Universidade, permitindo ampliar a interação com a comunidade nos mais variados meios e espaços; b) do conhecimento: que exige um processo permanente de investigação articulado com a produção do saber e de novas tecnologias; c) da formação crítica e cidadã de profissionais: a Universidade deve assumir seu papel protagonista no processo da construção de uma nação menos desigual. (UTFPR, s/d, p. 46).

Ainda no PDI, a UTFPR destaca que a flexibilização curricular, baseada na indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão, na visão do ensino centrado na criatividade, que tem como exigência a construção do conhecimento na relação com a realidade profissional e a interdisciplinaridade, propõe:

a) formação profissional voltada para ampla competência e domínio de muitas habilidades técnicas e cognitivas; b) construção científica sólida; c) percursos formativos diferenciados; d) rompimento com o enfoque unicamente disciplinar e sequenciado decorrente de hierarquização artificial de conteúdo; e) não confinamento do ensino à sala de aula; f) não submissão do ensino a conteúdos descritivos. O saber é dinâmico, ultrapassa o aparente. Ao estudante deve ser dada a possibilidade de ampliar os horizontes do conhecimento e de aquisição de uma visão crítica que lhe permita extrapolar a aptidão específica de seu campo de atuação profissional; g) estímulo à aprendizagem permanente. (UTFPR, 2018, p. 46).

No planejamento das políticas e metas dos cursos de graduação a universidade tem como compromisso a consolidação e organização dos cursos, ofertando elaboração e revisão de políticas institucionais para os projetos pedagógicos dos cursos, associando as demandas do contexto social e as tendências inovadoras nas áreas dos conhecimentos específicos. Como princípio norteador para essas políticas na graduação a Universidade destaca a flexibilidade curricular, a articulação com a sociedade, a mobilidade acadêmica, a inovação curricular e metodológica e a internacionalização (UFPR, 2018, p. 44).

Ainda mantém o compromisso institucional de interação integral com a sociedade, em suas atividades extensionistas e de pesquisa, compromete-se com a relação universidade-

empresa e a comunicação direta com a comunidade, o que demonstra novamente a sua preocupação em promover aprendizagem significativa, além do seu caráter de responsabilidade social.

Destaco aqui, o Plano para Atendimento das Diretrizes Pedagógicas (PROGRAD) onde a universidade implantou o Departamento de Educação o qual abaixo destaco as suas importantes propostas de ações:

- a) Criação, implantação e desenvolvimento do Programa de Desenvolvimento Profissional Docente I e II – PDPD I e PDPD II, que pretende suscitar novas temáticas para aperfeiçoamento docente, incentivar a participação em eventos relativos à docência, propor melhorias para o desenvolvimento do processo Ensino Aprendizagem;
- b) propor diretrizes, coordenar a atuação e os procedimentos dos Departamentos de Educação dos Câmpus;
- c) viabilizar o acesso a conhecimentos pedagógicos que contribuam para a constituição da identidade docente da UTFPR;
- d) estabelecer políticas para o Desenvolvimento Profissional Docente;
- e) contribuir para a melhoria da qualidade de ensino e proporcionar suporte metodológico para a construção dos projetos pedagógicos dos cursos. (UTFPR, 2018, p. 66).

Além de promover a estruturação nos campus de um Núcleo de Ensino, este será o responsável pela formação continuada dos docentes, dar apoio didático pedagógico aos docentes, coordenar e trabalhar com disciplinas pedagógicas de núcleo comum nas licenciaturas, além de promover e executar o desenvolvimento profissional do núcleo a que está vinculado, favorecendo assim a identidade dos cursos, a formação profissional docente continuada, a promoção de debates e discussões acerca do uso novas metodologias de aprendizagem.

Para finalizar ressalto a seleção de conteúdos descrita no PDI da universidade, a mesma busca e se assegure competências, habilidades e atitudes na formação do profissional envolvendo todas as suas características como formação generalista humanista, crítica e reflexiva, atualizada as novas tecnologias, projetos com articulação teórico-prática, seguindo os tripés da Educação: Ensino, Pesquisa e Extensão, flexibilização na estrutura curricular incentivo a interdisciplinaridade, integração entre pós-graduação e graduação, disciplinas na modalidade EAD, carga horária complementar, atividades complementares integradoras, além dos trabalhos de conclusão de curso e estágios curriculares obrigatórios como previsto em legislação.

Quanto à Universidade do Minho, foi avaliado o Plano Estratégico de 2020. Segundo o Plano Estratégico, a UMINHO se propõe à elaboração de um Plano Estratégico com objetivos de no seu conjunto se reconhecer como instituição, onde afirma seus princípios, seu

posicionamento, a cultura institucional, a organização e o modelo de gestão da Universidade do Minho (UMINHO, 2020, p. 4).

Nesta ideia de universidade, a UMINHO se propõe:

Universidade completa, atingindo um amplo leque de áreas científicas e de formação; Universidade de investigação, dando ênfase ao conhecimento científico; Universidade da educação integral, que dispõe-se a formação do sujeitos em todas as dimensões; Universidade em interação com a sociedade; Universidade internacionalizada, que assume o cumprimento da sua missão o desenvolvimento da sua ação num contexto internacional; Universidade participada e descentralizada, ou seja, como uma universidade que promove, no quadro estatutário, a intervenção de todos os seus membros e corpos; Universidade eficiente e eficaz, isto é, como uma universidade que orienta a gestão dos seus recursos humanos, materiais e financeiros segundo princípios que permitam maximizar os contributos deles derivados para a realização da missão e dos objetivos da Universidade; Universidade inclusiva, integração das pessoas, independentemente da sua raça, gênero, orientação sexual, língua, cultura ou condição económica e social; Universidade sustentável, isto é, como uma universidade que procura uma utilização equilibrada dos recursos que estão colocados ao seu dispor e que assume o desenvolvimento de tais práticas como componente da sua ação educativa. (UMINHO, 2020, p. 7).

Ainda, o crescimento da Universidade deve assentar num conjunto de princípios estratégicos em que relevam:

A centralidade do estudante e das atividades educacionalmente relevantes; A qualidade e exigência; A internacionalização; O reconhecimento e valorização das atividades dos docentes, investigadores e funcionários; A sustentabilidade financeira, com diversificação das fontes de financiamento; A relevância para a sociedade; A avaliação e a prestação de contas; A coesão, a participação e a descentralização. (UMINHO, 2020, p. 11).

A UMINHO propõe um projeto educativo próprio valorizando as dimensões individual, social e profissional dos estudantes, além de experiências educativas nomeadas por eles não restritiva ao quadro curricular, valorização do conhecimento académico e profissional com princípios éticos, articulação com a sociedade, transformação no mercado de trabalho integração do ensino com a investigação, qualidade da educação, desenvolvimento pessoal e social além da promoção da multidisciplinaridade e experiências culturais sociais e desportivas diversificadas.

Plano estratégico a UMINHO (2018) destaca seu planeamento para a Escola de Engenharia onde a mesma deverá ser um centro de educação, criação, e valorização do conhecimento com reconhecimento internacional pelos seus centros de investigação, qualidade e diferenciação de seus projetos.

Ressalto ainda que suas áreas de atuação deverão incluir: saúde e qualidade de vida com uso de tecnologias, cidades inteligentes incluindo organização do território e mobilidade

territorial, comunicação e mobilidade de pessoas e bens; a sustentabilidade; a atualização da nova indústria com vistas a modelos organizacionais e de negócios. (UMINHO, 2018)

No que diz respeito aos princípios estratégicos da Escola de Engenharia destaco: centralidade no estudante, atividade educacional relevante, qualidade nas atividades, a internacionalização, a pesquisa, a sustentabilidade financeira com diversificação de fontes de financiamento, a sua relação com a sociedade. (UMINHO, 2018)

A oferta de acesso oferecida pela Universidade do Minho: Concurso Nacional de acesso e ingresso ao Ensino Superior Público; Regimes Especiais de acesso ao Ensino Superior Público; Concursos Locais de acesso ao Ensino Superior Público; Concursos Especiais de acesso ao Ensino Superior Público; Regimes de Reingresso, Mudança de Curso e Transferência.

Na comparação do planejamento das Universidades, conseguimos observar o compromisso com a educação e formação dos alunos, na busca pela mudança nos currículos, onde as universidades se propõem práticas educativas, em que o aluno é o centro da aprendizagem, buscando competências gerais e específicas para o mercado de trabalho, além do desenvolvimento do pensamento crítico, criativo e proativo, sua responsabilidade social e com preocupação em estar ativo e participando das mudanças no contexto social, econômico e político.

Recebe-se o compromisso das Universidades na formação dos seus docentes, a formação esta destacada nos documentos estudados, que devem ser de forma continuada, buscando o protagonismo dos estudantes, suas competências, habilidades e atitudes, partindo das transformações em seus projetos pedagógicos e estratégias didático pedagógicas.

O mundo tem mudado de tal maneira, que algumas das especialidades mais buscadas hoje sequer existiam há 10 anos, e esse é o impasse futuro, pois sequer sabemos as profissões que existirão para o aluno do futuro.

Trabalho remoto, flexível ou sob demanda, assim como espaços em co-working, equipes virtuais, plataformas de talento on-line, são alguns exemplos dos novos modelos de profissões.

Scallon (2015) destaca que a capacidade dos alunos que terminam seus estudos de utilizar seus conhecimentos e suas habilidades é duvidosa, mesmo para aqueles considerados bons alunos. Não é porque um aluno domina um exercício sofisticado, seja em gramática ou matemática, que ele está automaticamente capaz de utilizar seus conhecimentos para resolver

problemas ou desempenhar tarefas do dia a dia. Esse olhar crítico sobre o sistema educativo e sua eficácia traz à luz preocupações que justificam uma reforma em profundidade: as exigências do mundo moderno, a pouca motivação para estudar ou aprender e a dificuldade dos indivíduos em utilizar seus conhecimentos e seus saber-fazer.

Ainda, segundo o autor, competência é a possibilidade, para um indivíduo, de mobilizar de maneira interiorizada um conjunto integrado de recursos em vista de resolver uma família de situações-problema. Também é uma capacidade, uma potencialidade (não observável) ou, ainda, uma característica permanente dos indivíduos. Um indivíduo é competente mesmo se estiver momentaneamente inativo. A competência se distingue, então, da noção de desempenho, o que é uma manifestação concreta. (SCALLON, 2015)

E é nesse novo contexto que a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Universidade do Minho buscam a mudança de seus paradigmas educacionais, firmando seu compromisso com a formação acadêmica, com os contextos sociais, econômicos e educacionais que envolvem toda a sociedade.

6 METODOLOGIAS ATIVAS DE APRENDIZAGEM E SUA PRÁTICA NOS CURSOS DE ENGENHARIA

A preocupação com a formação acadêmica dos estudantes de engenharia é assunto recorrente na academia e na direção de aproximar a relação entre teoria e prática. Como destaca Silva e Cecílio (2007):

Isso nos leva a uma reflexão sobre o caráter da formação e o teor da prática do docente em engenharia no cotidiano da sala de aula. Entra em questão o modo como está ocorrendo a educação, seja como um processo de formação profissional, que supõe permanente transformação e construção do conhecimento centrado no aluno, seja como um treinamento para capacitar um profissional estritamente técnico. Este seria formado para simplesmente assumir cargos específicos, para realizar tarefas que preencham as necessidades das organizações de trabalho e para adequar-se ao mercado. (SILVA; CECÍLIO, 2007, s/p).

Para Zabala (2014) um dos objetivos de qualquer profissional consiste em ser cada vez mais competente em seu ofício. Geralmente, a melhora profissional é atingida mediante o conhecimento e a experiência: conhecimento da prática e a experiência para dominá-las. (ZABALA, 2014).

Assim, por meio de uma revisão sistemática de trabalhos relacionados as temáticas de metodologias ativas, ensino de engenharia e criatividade, buscou-se refletir sobre o uso e a prática de metodologias ativas de aprendizagem nos cursos de engenharia.

Para a coleta de dados da revisão sistemática, foram utilizados trabalhos indexados na base de dados SCOPUS, publicados a partir de 2015.

Foram utilizadas, também, as seguintes palavras-chave/descriptores e, consecutivamente, os termos correspondentes em inglês: “metodologias ativas”, “ensino de engenharia”, “criatividade”. Na base de dados, as palavras-chave seguiram a seguinte ordem: metodologias ativas, ensino de engenharia e criatividade, active methodologies, engineering teaching, creativity.

Com base nos descritores utilizados, foram retornados 109 trabalhos que foram considerados como critério de inclusão os textos que apresentassem relatos de experiência; documentos que tratassem a percepção prática do uso de metodologias ativas nos cursos de engenharia e trabalhos que ilustrassem exemplos práticos da aplicação das metodologias no cotidiano de sala de aula. Foram desconsiderados, inicialmente, todos os trabalhos duplicados, mantendo apenas um deles para análise.

Em seguida, foram retirados todos aqueles documentos nos quais registravam a temática pesquisada somente no conjunto de palavras-chave. Na leitura do resumo do trabalho e, na sequência do documento completo, ficou demonstrado que aquele trabalho não tratava, especificamente, dos descritores e/ou a estratégia havia sido utilizada em outros cursos que não de engenharia. Após aplicar os critérios de inclusão e exclusão dos trabalhos, foram selecionados 33 documentos (Quadro 6) para a revisão sistemática, todos artigos de periódicos.

Logo que os critérios de exclusão foram aplicados, por meio da análise do resumo, palavras-chave e objetivos da pesquisa, a leitura completa do trabalho permitiu não somente a filtragem e aproveitamento do estudo, como, principalmente, proporcionou a classificação nas categorias estabelecidas, que foram as palavras-chave, seguindo a seguinte ordem: metodologias ativas, ensino de engenharia e criatividade, active methodologies, engineering teaching, creativity.

Quadro 6 – Artigos selecionados

Ano	Autores	Título	Periódico/ Instituição	Categoria temática
2020	FERNANDES, F. A. O; JÚNIOR, N. F; DALEFFE, A. FRITZEN, D.; SOUSA, R. J. A.	Integrando CAD / CAE / CAM em Engenharia currículos: Uma abordagem de aprendizagem baseada em projetos	Education Science	Metodologias Ativas
2020	CIFRIAN, E.; ANDRÉS, A.; GALÁN, B.; VIGURI, J. R.	Integração de diferentes abordagens de avaliação: aplicação em um curso de engenharia de aprendizado baseado em projetos	University of Cantabria - Espanha	Metodologias Ativas
2020	PASTOR, R. TOBARRA, L. GÓMEZ, A. R. CANO, J.; HAMMAD, B. AL-ZOUBI, A.; HERNÁNDEZ, R.; CASTRO, M.	Laboratórios on-line remotos de energia renovável nas universidades da Jordânia: ferramentas para treinar estudantes na Jordânia	Universidade Alemã - Jordânia	Ensino de engenharia; criatividade.
2020	MORA, H; SIGNES-PONT, M.T; GUILLÓ, A. F; FELICES, M. L.	Um modelo de trabalho colaborativo para aprimorar o processo de aprendizado de estudantes de ciências e engenharia	Science Direct	Metodologias Ativas
2020	GREN, L.	Uma abordagem de sala de aula invertida para Ensino Software empírico Engenharia	Transactions on Education	Metodologias Ativas
2020	BERMÚDEZ, M.; PUERTAS, J.; CEA, L.	Introdução de cálculos de planilhas do Excel e simulações numéricas com software profissional em um curso de graduação em hidráulica Engenharia	Wiley Periodicals	Ensino de engenharia; metodologias ativas.

2019	PAHL, M. O.	Aprendizagem pelo ensino: habilidades profissionais e novas tecnologias para o ensino universitário	Educação em Engenharia de Telecomunicações e redes	Metodologias Ativas
2019	PILLAY, R.; LAEEQUDDIN, M.	Ensino entre pares: um método pedagógico para o ensino superior	International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering	Metodologias Ativas
2019	GALVIS, A. H.; AVALO, A.; RAMIREZ, A.; CORTÉS, D. C.; CANTOR, H.	Ensino de engenharia de reengenharia na Universidade dos Andes: o projeto piloto REDINGE2	Revista Esmerald Insigt	Metodologias Ativas
2019	JABARULLAH, N. H.; IQBAL HUSSAIN, H.	A eficácia da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico e profissional na Malásia	Universidade de Taylor-Malásia - Revista Esmerald Insigt	Metodologias Ativas
2019	JOHNSON, A. W.; BLACKBURN, M. W.; SU, M. P.; FINELLI, C. J.	Como uma sala de aula flexível proporciona aprendizado ativo em engenharia elétrica	Transactions on Education	Metodologias Ativas
2019	CICEK, J. S.; INGRAM, S.; FRIESEN, M.; RUTH, D.	Pesquisa-ação: uma metodologia para a aprendizagem transformadora de um professor e seus alunos em uma sala de aula de engenharia	European Journal of Engineering Education	Metodologias Ativas

2019	RODRIGUES, M.; DÍAZ, I.; GONZALEZ, E. J.; MIGUEL, M. G.	Reimpressão de: Aprendizado ativo motivacional: uma abordagem integrada ao controle de processos de ensino e aprendizagem	European Journal of Engineering Education	Metodologias Ativas
2019	MUSIB, M.	Criar e integrar caricaturas educacionais relevantes com estratégias de aprendizado baseadas em cenários para proporcionar aprendizado de ética a longo prazo	J. Innovation and Learning	Metodologias Ativas
2019	ESPINA, R. G.; OROZ, D. R.; CHÁVEZ, M.; BRAVOA, M. J.	Avaliação da plataforma Socrative como ferramenta interativa e didática na melhoria de desempenho de estudantes da Universidade STEM	High. Learn. Res. Commun.	Metodologias Ativas
2018	VERGARA, D.; RUBIO, M. P.; LORENZO, M.	Um recurso virtual para melhorar a compreensão espacial das redes de cristal	Education science	Metodologias Ativas
2018	CHEW, E.; JONES, L. J. N.; WORDLEY, S.	"Virar ou bater?" investigando a experiência de estudantes de engenharia em salas de aula invertidas	Emerald Publishing Limited - Universidade Monash, Melbourne, Austrália.	Metodologias Ativas
2018	ROSELLÓ, T. C.; ÁLVAREZ, P.; SANZ, C.; BALDASSARRI, S.	Análise de abordagens inovadoras na aula usando mapas conceituais e considerando os estilos de aprendizagem dos alunos	Revista Iberoamericana de Tecnologías Del Aprendizaje	Metodologias Ativas

2018	CABEDO, L.; ROYO, M.; MOLINER, L.; GURAYA, T.	Responsabilidade social da universidade em relação aos estudantes de engenharia: o efeito da metodologia em uma experiência de aprendizado de serviço	Sustainability	Metodologias Ativas
2018	TORRES, M. F; SOUSA, A. J.; TORRES, R. T.	Replanejamento pedagógico e tecnológico: um estudo de caso bem-sucedido sobre integração e habilidades transversais para calouros de engenharia	Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto	Metodologias Ativas
2018	ADAIR, D.; JAEGER, M.; PRICE, O. M.	Promover a aprendizagem ativa ao ensinar estatística e probabilidade introdutórias usando uma abordagem de currículo de portfólio	International Journal of Higher Education	Metodologias Ativas
2018	SEMAN, L. O.; HAUSMANN, R.; BEZERRA, E. A.	Na percepção dos alunos sobre a formação do conhecimento quando submetidos a um ambiente de Aprendizagem Baseada em Projetos usando aplicativos da Web	Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC	Metodologias Ativas
2018	AUYUANET, A.; MODZELEWSKI, H.; LOUREIRO, S.; ALESSANDRINI, D.; MÍGUEZ, M.	FísicActiva: aplicando estratégias ativas de aprendizagem a uma grande palestra de engenharia	European Journal of Engineering Education	Metodologias Ativas
2017	FONSECA, V. M. F.; GOMEZ, J.	Aplicação de metodologias ativas para o ensino de engenharia de software em engenharia da computação	Revista Iberoamericana de Tecnología del Aprendizaje	Metodologias Ativas
2017	LLORENS, A.; BERBEGAL-MIRABENT, J.; LLINÀS-AUDET, X.	Alinhando habilidades profissionais e métodos ativos de aprendizado: um aplicativo para engenharia de tecnologia da informação e comunicação	European Journal of Engineering Education	Ensino de engenharia; criatividade

2017	HERRERA, R. F.	Aprendizagem colaborativa baseada em projetos de programação de ambientes de projetos de engenharia civil	Revista Electrónica Educare	Metodologias Ativas
2017	CANU, M.; DUQUE, M.; DE HOSSON, C.	Sessão de Aprendizado Ativo baseada na estrutura de Engenharia Didática para mudança conceitual no equilíbrio dos alunos e na compreensão da estabilidade	European Journal of Engineering Education	Metodologias Ativas
2017	URIOS, M. I.; RANGEL, E. R.; BADIA CÓRCOLES, J. H.; TOMÀS, R. B.; SALVADOR, J. T.	Implementando a metodologia de sala de aula invertida para o assunto "Computação Aplicada" de dois cursos de engenharia da Universidade de Barcelona	American Society of Civil Engineers	Metodologias Ativas
2016	COSTA BARROS TEIXEIRA, K.; MOTA MOURA, J. C.	Metodologias Ativas para o Ensino de Álgebra Linear em um Curso de Engenharia	Latin America transactions	Metodologias Ativas
2016	YELAMARTHI, K.; DRAKE, E.; PREWETT, M.	Uma estrutura de design instrucional para melhorar a aprendizagem dos alunos em uma aula de engenharia do primeiro ano	Universidade Central de Michigan, Mt Pleasant , MI, EUA	Ensino de engenharia
2015	COCOTA, J. A. N.; D'ANGELO, T.; DE BARROS MONTEIRO, P. M.	Uma experiência de aprendizagem baseada em projetos no ensino de robótica	Revista Iberoamericana de tecnologias del aprendizaje	Metodologias Ativas
2015	LASCANO, S. K.; NÚÑEZ, J. H.; ESPARRAGOZA, I. E.; SCHMIDT, L. C.; NAGEL, R. L.	Uma abordagem de estudo de caso para ensinar os alunos a sustentabilidade de uma perspectiva global	Revista Iberoamericana de tecnologias del aprendizaje	Ensino de engenharia; criatividade

2015	PRADO DA SILVA, C. A.; FONTENELE, H. B.; RODRIGUES DA SILVA, A. N.	Ensino de engenharia de transporte para estudantes de graduação: competências, habilidades, ensino-aprendizagem e avaliação	American Society of Civil Engineers	Metodologias Ativas
------	--	---	-------------------------------------	---------------------

Fonte: A autora (2020)

Na análise de cada artigo selecionado, foram considerados os seguintes elementos: objetivos da pesquisa, metodologia utilizada, contribuição e aplicabilidade do estudo, resultados obtidos e discussões produzidas.

O Quadro 7 apresenta a contextualização de cada um dos 33 trabalhos selecionados para análise, registrando as principais informações acerca dos procedimentos adotados, população participante e tipo de pesquisa utilizado.

Quadro 7 - Descrição geral dos trabalhos selecionados

Autor	Contexto da Pesquisa
FERNANDES, F. A. et al., 2020.	O objetivo era verificar a evolução do conhecimento dos alunos, reunindo suas percepções sobre o assunto, antes e depois da conclusão do PBL, a fim de verificar a eficiência da metodologia de aprendizado. As questões propostas abordaram conhecimentos e habilidades anteriores, a percepção do aluno sobre o conhecimento e habilidades adquiridas e aprimoradas e, finalmente, a satisfação com a maneira como a aprendizagem foi planejada e implementada neste curso.
CIFRIAN, E. et al, 2020.	O objetivo deste estudo é relatar e analisar os resultados do desenvolvimento e aplicação integrada de ferramentas de avaliação compreendendo avaliação formativa, auto, e coavaliação, de forma formativa e somativa, a um sujeito criativo (Chem- Design de Processo Técnico), parte de um curso de engenharia, dois anos acadêmicos (2017-2018 e 2018-2019).
PASTOR, R. et al., 2020	O artigo enfoca a incorporação de laboratórios remotos / virtuais, mostrando como eles foram desenvolvidos / integrados a cursos online. Para validar a incorporação desse tipo de recursos em um ambiente geralmente não presencial, um conjunto de pesquisas foi projetado para apoiar uma avaliação da metodologia (denominado Modelo de Aceitação Tecnológica).
MORA, H. et al., 2020	Esta pesquisa consiste em explorar maneiras apoiadas pela tecnologia para aprimorar o processo de aprendizado de alunos e prepará-los melhor para enfrentar os desafios do mundo atual. Para esse fim, o objetivo deste trabalho foi aplicar um projeto inovador de aprendizado, baseado no trabalho colaborativo entre os alunos, pesquisando seu impacto para alcançar melhores resultados de aprendizagem, geração de inteligência coletiva e maior motivação.
GREN, L., 2020	Este artigo relata os efeitos de inverter a sala de aula oferecendo “uma técnica educacional que consiste em duas partes: 1) atividades interativas de aprendizagem em grupo dentro da sala de aula e 2) instruções individuais diretas baseadas em computador fora da sala de aula”. Verificou-se que inverter a sala de aula aumentava notas dos exames dos alunos, mas um efeito claro nas a percepção do curso não foi encontrado. Além disso, conexões relevantes entre material on-line e em sala de aula foram consideradas uma chave para a aprendizagem dos alunos, mas requer treinamento extensivo e um novo conjunto de habilidades dos professores.

BERMÚDEZ, M. et al., 2020	Este artigo apresenta um conjunto abrangente de ferramentas de computador para implementar uma estratégia ativa de ensino-aprendizagem em um engenheiro hidráulico de graduação, dentro dos blocos de fluxo de pressão e fluxo de superfície livre.
PAHL, M. O., 2019	Este trabalho apresenta um processo de pesquisa orientado pela seguinte hipótese: 1. Alunos envolvidos em uma aula que implementa um método invertido de aprendizagem tem melhores ganhos de aprendizagem do que os alunos que estão matriculados em uma aula tradicional. 2. Existe um determinado estilo de aprendizado, sob o código VARK modelo, que é impactado positivamente ao ser exposto para um ambiente de aprendizado invertido. 3- Metodologia A metodologia de aprendizagem invertida seguida neste estudo é dividida em duas fases; ou seja, implantação e implementação.
PILLAY, R.; LAEEQUDDIN, M., 2019	O ensino dos conceitos de cursos numéricos é um desafio significativo para os estudantes de engenharia e administração, com uma pedagogia de ensino inovadora. A educação em engenharia e gerenciamento requer pedagogias que forneçam uma estrutura conceitual e que desenvolvam habilidades analíticas e de tomada de decisão para preparar os alunos para enfrentar os problemas complexos.
GALVIS, A. H. et al. 2019	O projeto REDINGE2 - Ensino de Engenharia de Reengenharia, versão 2 – busca transformar as práticas de ensino de engenharia na UNIANDÉS usando estratégias de aprendizado ativo baseadas em cursos das diferentes disciplinas que devem ser reformadas usando uma abordagem de grandes ideias.
JABARULLAH, N. H.; IQBAL HUSSAIN, H., 2019	O objetivo deste artigo foi examinar o impacto do uso da aprendizagem baseada em problemas (PBL) com estudantes de engenharia em uma universidade na Malásia, onde a intenção é produzir ao mercado graduandos que estejam prontos para o trabalho. Foi avaliado 453 alunos do terceiro ano de engenharia, onde foi aplicado o PBL durante 14 semanas. Como resultado obteve-se maior rendimento no desempenho das avaliações escritas e de laboratório.
JOHNSON, A.W. et al., 2019	O artigo apresenta evidências explicando as maneiras pelas quais as salas de aula flexíveis (que possuem mesas e cadeiras que podem ser reorganizadas em diferentes layouts) propiciam um aprendizado ativo. Destaca o aumento quantitativo em aprendizado ativo que ocorre para um instrutor e discute como os recursos da sala de aula flexível apoiam qualitativamente a interação professor-aluno e aluno-colega durante as atividades.

CICEK, J. S. et al., 2019	Este estudo de pesquisa foi elaborado como um estudo de pesquisa-ação etnográfica para melhorar o ensino prático de um professor e o engajamento dos alunos na termodinâmica do primeiro ano de um curso em uma grande universidade de pesquisa no Canadá. Ao se envolver em pesquisa-ação e alterar suas práticas de ensino, o professor transformou a sala de aula em uma micro comunidade de prática, com os alunos e os três assistentes de ensino envolvidos em aprendizagem. Isso colocou ambos os grupos em uma trajetória de aprendizado “de entrada” para obter o status “íntimo” na comunidade de engenharia.
RODRIGUES, M. et al., 2019	Este artigo está focado no uso das técnicas acima mencionadas para implementar aprendizado ativo no assunto Controle de Processos. Algumas experiências anteriores podem ser encontradas na literatura relacionada à sala de aula. Nossa abordagem, embora aplicando a técnica de sala de aula invertida, estende esse método com o uso de outras experiências de aprendizagem como gamificação, instrução, aprendizagem entre pares ou aprender fazendo.
MUSIB, M., 2019	Uma das preocupações dos educadores é a retenção e a relevância do ensino em sala de aula no mundo real e se os estudantes puderem aplicar o conhecimento teórico em situações em suas respectivas profissões após a graduação. Além disso, a ética estar em subjetivo, deve criar oportunidades de discussão e permitir que os alunos encaminhem suas opiniões em um ambiente de grupo. Muitos estudantes de engenharia consideram isso um tanto chato e muitos conceitos de ética são baseados em opiniões e às vezes não tenha uma resposta modelo agradável a todos.
ESPINA, R. G. et al., 2019	Este trabalho coleta e analisa os resultados acadêmicos dos alunos relacionados à mudança de metodologias de ensino utilizadas em diferentes disciplinas de diferentes universidades de ciências e engenharia entre 2013 e 2016, das metodologias tradicionais às ativas. Socrative, uma plataforma criada para o campo educacional, foi introduzido, permitindo o uso de informações pessoais em dispositivos móveis (laptops, smartphones e tablets) compatíveis com o "Traga seu próprio dispositivo".
VERGARA, D. et al., 2018	Os estudantes geralmente apresentam sérias dificuldades de compreensão espacial quando aprendendo sistemas de cristal. Para resolver este problema, uma metodologia ativa baseada no uso de um método didático: A Ferramenta Virtual (TVP) - desenvolvida pelos autores - é apresentada neste artigo. A opinião dos alunos foi obtida de uma pesquisa realizada com 40 estudantes de engenharia mecânica.
CHEW, E. et al., 2018	Explorou o modelo de sala invertida em uma universidade privada da Malásia

ROSELLÓ, T. C. et al., 2018	Este artigo apresenta inovações para estimular a autonomia dos estudantes de engenharia usando diferentes metodologias. As estratégias projetadas para resolver esse problema baseiam-se na análise dos estilos de aprendizagem dos alunos e incorporam ferramentas específicas na prática de ensino, como "M-eRoDes" que suporta a avaliação automática e feedback do conceito e mapas criados por eles. Entre os principais achados, a avaliação da atividade “elaboração de mapas conceituais” se destaca como útil, mas não fácil.
CABEDO, L. et al., 2018	As experiências de aprendizado de serviço (SL) permitem que a responsabilidade social da universidade (USR) seja trabalhada em estudos de engenharia como um núcleo de educação para a sustentabilidade. O uso combinado de tais experiências com metodologias ativas de ensino centrado no aluno promovem a aquisição de competências gerais e específicas.
TORRES, M. F. et al., 2018	O replanejamento é frequentemente usado para otimizar os resultados de uma atividade em um ambiente em constante mudança no mundo. Para enfrentar o desafio de preparar futuros engenheiros para o sucesso, um curso especial foi criado para todos os calouros de engenharia da Faculdade de Engenharia da Universidade de Porto, em Portugal. Apresentado como um estudo de caso, este curso especial passou por um cuidadoso replanejamento como resultado de vários anos de experiência na prática de ensino, juntamente com um aprofundamento teórico em questões pedagógicas e tecnológicas, sob a égide da metodologia de pesquisa-ação.
ADAIR, D. et al., 2018	Uma abordagem de currículo de portfólio foi projetada para um curso introdutório de estatística e probabilidade no ensino superior para estudantes de engenharia do segundo ano, em um esforço para incentivar a aprendizagem ativa, incluindo cooperação e colaboração entre os alunos. Os alunos foram incentivados a manter registros extensos, resumos, reflexões, etc. das atividades de um determinado dia em um portfólio, tanto em papel como em formato digital.
SEMAN, L. O., et al., 2018	Este trabalho apresenta uma análise estatística dos pontos de vista dos estudantes de Engenharia Elétrica, em relação ao processo de formação de conhecimento em um aplicativo de Aprendizagem Baseada em Projetos, como um complemento para métodos clássicos de ensino. Para avaliar essa abordagem, uma metodologia de aprendizado ativo foi desenvolvido especialmente para cursos de meio período, denominados Project-Based Learning (PBL)

AUYUANET, A. et al., 2018	Este artigo apresenta e analisa os resultados obtidos com a aplicação do Active Técnicas de aprendizado em palestras superlotadas de Física na Universidade de República, Uruguai
FONSECA, V. M. F, GOMEZ, J., 2017	Este documento descreve duas estratégias inovadoras aplicadas para ensinar engenharia de software (SE) em duas universidades no Chile. As experiências de ensino fazem parte de nosso esforço contínuo para melhorar o atual ensino-aprendizagem estratégias de SE nas universidades mencionadas
LLORENS, A. et al., 2017	Este estudo propõe um modelo baseado em métodos ativos de aprendizagem, espera-se que facilite a aquisição das habilidades profissionais mais altamente valorizado na tecnologia da informação e comunicação (TIC) mercado. Os fundamentos teóricos do estudo são baseados na literatura específica sobre metodologias ativas de aprendizagem
HERRERA, R. F., 2017	O objetivo deste trabalho é apresentar e aplicar o método de uma metodologia de sentido baseado no aprendizado ativo em um curso de programação ditado para estudantes de primeiro ano da carreira de engenheiro civil. As técnicas de aprendizagem ativas utilizadas pelo aprendizado com base em projetos e aprendizado colaborativo.
CANU, M. et al., 2017	Nosso objetivo é estudar o impacto de uma política específica e inovadora em sala de aula, contendo situações bem escolhidas que abordam equívocos dos alunos. Propomos um exemplo de Aprendizado Ativo, experimento baseado tanto na metodologia de Engenharia Didática quanto Teoria dos Campos Conceituais, que visa promover um conceito de mudança de alunos.
URIOS, M. I. et al., 2017	Implantação, avaliação e análise da sala invertida no curso de engenharia da Universidade de Barcelona
TEIXEIRA, K.; MOURA, J. C., 2016	Este artigo apresenta um método pedagógico para aprimorar o ensino e a aprendizagem em álgebra linear em engenharia de cursos. O método de ensino Instrução por Pares combinado para estratégia do seminário e apoiada pela Engenharia Didática proposta, é proposta para contribuir na compreensão abstrata de conceitos e incentivando a pesquisa e a criatividade para resolver problemas. O método foi realizado no curso de álgebra linear na graduação em Engenharia Química no Federal Universidade do Ceará, Brasil

YELAMARTHI, K. et al., 2016	Este artigo propõe uma estrutura de design estrutural utilizada para aprimorar estrategicamente as metodologias invertidas tradicionais de um curso de engenharia do primeiro ano, usando recursos tecnológicos de baixo custo e comprovada tecnologia pedagógica técnicas para melhorar a aprendizagem dos alunos. Implementado em um curso de engenharia do primeiro ano.
COCOTA, J. A. N., et al., 2015	Neste artigo, discutimos uma nova experiência com a aprendizagem baseada em projetos envolvendo o design e desenvolvimento de um robô manipulador de baixo custo com seis graus de liberdade, motivar estudantes de graduação na área de Robótica Curso de Elementos de Engenharia de Automação e Controle, e Engenharia Mecânica, da Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto.
LASCANO, S. K., et al., 2015	O objetivo deste artigo é desenvolver uma metodologia baseada na abordagem de estudo de caso que efetivamente expõe os alunos aos conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para tomada de decisão sintonizada com os contextos multidimensionais (ambiental, social e econômico) dos desafios da sustentabilidade.
SILVA, C. A. et al., 2015	O objetivo deste estudo foi analisar uma abordagem que combina palestras tradicionais e aprendizado ativo em uma estratégia para ajudar no desenvolvimento de competências e habilidades exigidas pela engenharia de transporte profissão. Os autores examinaram se a aquisição das habilidades poderia ser avaliada através de técnicas e conceitos de avaliação convencionais mapas.

Fonte: A autora (2020)

No Quadro 7 foi apresentado um resumo dos trabalhos estudados e selecionados para facilitar a compreensão dos comparativos abaixo descritos.

Nos trabalhos utilizados para esta categoria ensino de engenharia, há um consenso quanto a necessidade de mudanças nos Cursos de Engenharia, tanto nas metodologias quanto na matriz dos cursos. Há uma busca por novas formas de ensinar e a preocupação com a formação dos acadêmicos e discussão por parte dos docentes de como realizar as mudanças necessárias para uma aprendizagem efetiva.

Em seu artigo, Pastor et al. (2020) analisa que o trabalho atual mostra a incorporação desse tipo de tecnologia aos esquemas curriculares tradicionais, com o objetivo de melhorar a eficácia da aprendizagem. Outra necessidade é construir infraestruturas reutilizáveis a Universidades, apoiadas por recursos públicos e privados do governo. Especificamente, este artigo mostra o desenvolvimento, implementação e integração de laboratórios remotos de energia renovável em Jordânia e como elas foram usadas no plano diretor do governo jordaniano para a promoção de energias renováveis naquele país. Esse plano inclui não apenas o design de dispositivos remotos laboratórios, mas também sua integração em um modelo curricular.

Para Johson et al. (2019), os alunos se beneficiam de aprendizado ativo, mas os instrutores ainda percebem muitas barreiras para implementá-lo. Salas de aula flexíveis podem reduzir algumas dessas barreiras e seus recursos podem promover melhores engajamentos e permitir que os instrutores usem aprendizado mais ativo do que as salas de aula tradicionais em estilo de palestra.

Torres et al. (2018) reflete sobre a importância da integração dos alunos enquanto progride no processo educacional de acordo com sua própria aprendizagem individual ritmos. A tecnologia em si também é um aspecto importante para os alunos, ainda mais para o futuro engenheiros: é uma ferramenta para produtividade e sucesso.

Cifran et al. (2020) corrobora analisando que avaliação pelos pares e auto avaliação atividades reforçam habilidades para a reflexão construtiva sobre ambos ensino e aprendizagem essenciais para trabalhar de maneira eficaz parte de uma equipe. A integração da auto e / ou avaliação pelos pares, avaliação geral encorajará efetivamente o envolvimento o aprendizado dos alunos, aumente sua motivação incentivos e dê a eles algum senso de responsabilidade pelo o funcionamento da unidade de estudo (CIFRAN et al. apud LANGRISH; SEE, 2008).

Também os artigos demonstram mudanças de atitude dos estudantes quanto a sua aprendizagem, nos estudos realizados foram avaliadas as mudanças de atitude e responsabilidade perante a aprendizagem, onde pode-se observar um maior engajamento e aprendizagem, houve também uma preocupação na formação de um profissional responsável, que tenha uma visão global, preocupado com a sociedade em que vive e com a sustentabilidade do planeta.

Como analisa Lascano et al. (2015):

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma metodologia baseada na abordagem de estudo de caso que expõe efetivamente os alunos conhecimentos, habilidades e atitudes necessárias para a comunicação global, competitividade nos desafios da sustentabilidade. A metodologia é projetada para atingir seus resultados de aprendizagem, sem exigir viagens internacionais para trabalho de campo. A abordagem usa um ativo abordagem de aprendizado que exige que os alunos trabalhem virtualmente em equipes compostas por estudantes das Américas para resolver módulos de estudo de caso de maneira a criar um ambiente global ambiente de aprendizagem que facilita o desenvolvimento não apenas do conhecimento de modelos e princípios de design, mas também, habilidades interpessoais. (LASCANO et al., 2015, p. 8).

Nas conclusões de Cocota Júnior et al. (2015) o principal resultado deste projeto foi o aumento do número de alunos motivação. Isso os ajudou a registrar o conteúdo teórico ensinado na sala de aula e lhes proporcionou uma experiência de interdisciplinaridade atividades complementares como parte de seu processo formativo.

Yelamarthi, K., Drake, E. e Prewett, M. (2016) observam:

O modelo invertido demonstrou uma melhor conscientização dos alunos sobre os conceitos essenciais de engenharia e melhor desempenho acadêmico por meio de atividades de aprendizagem colaborativa e ativa, incluindo metodologias de aprendizado invertidas, sem a necessidade de espaços de aprendizado ativos formais caros. (YELAMARTHI; DRAKE; PREWETT, 2016, p. 2).

Também concluíram que:

O modelo apresentado resultou na melhoria da conscientização dos alunos sobre as aplicações de engenharia da computação e reforçou seu pensamento crítico e solução de problemas através de atividades de aprendizagem colaborativa e ativa em equipe. (YELAMARTHI; DRAKE; PREWETT, 2016, p. 2).

Puderam ser avaliados no trabalho de Teixeira e Mota (2016) o fator Aprendizagem média usada 3,78, indicado que mais de 75% dos participantes consideraram que uma disciplina teve um impacto positivo no processo de aprendizagem. Em particular, cerca de 86% dos estudantes concordaram (4 e 5 pontos da escala) que a disciplina foi desafiadora e estimulante e 66% afirmam que os conteúdos da disciplina foram aprendidos e compreendidos E o fator O fator Entusiasmo alcançado ou o percentual de maior satisfação

com média de 4,56, onde 83% dos respondentes concordaram integralmente (5 pontos da escala) que professor mostrou-se entusiasmado em ministrar uma disciplina e 73% consideraram o professor dinâmico e energético na condução das aulas. Acima de 95% dos estudantes declarados que professor melhorou a apresentação da disciplina com senso de humor, enquanto 75% concordam com o estilo de apresentação do professor foi capaz de prender a atenção dos alunos durante uma aula (TEIXEIRA; MOTA, 2016).

Muito se preocupa com a aprendizagem, mas também como demonstra as observações de Cocota Júnior et al. (2015) há preocupações em geral também com competências e habilidades dos estudantes e seu pertencimento ao curso, e ao trabalho em equipe:

i. Desenvolver trabalho interdisciplinar, promovendo a integração de conceitos dos campos da matemática física, eletrônica, programação, mecânica e ao controle. Desenvolver habilidades transversais, como críticas análise, aprendizagem independente, resolução de problemas, trabalho em equipe, gerenciamento de conflitos, tomada de decisão, avaliação e gerenciamento de fluxo de trabalho. Estimular o estudo teórico do conteúdo do curso. Realizar um levantamento das dificuldades dos alunos em identificar as áreas do curso que devem ser melhoradas. Melhorar o conhecimento técnico dos alunos em benefício da dissertação final de graduação. Contribuir para diminuir o abandono escolar dos alunos de Engenharia de automação e controle. (COCOTA JUNIOR et al., 2015, p. 2).

Mora et al. (2020) analisam que a primeira descoberta foi que o processo de revisão por pares aprimorou os alunos motivação no assunto. Isso pode ser percebido pelos instrutores como um maior envolvimento dos alunos na sala de aula, fazendo um crescente número de perguntas (sobre o conteúdo do assunto e sobre a própria metodologia) e intervenções durante as sessões. (MORA et al., 2020, p. 8)

Este método de aprendizagem ajuda a superar problemas hábitos como copiar e colar ou copiar um ao outro, bem como melhorar a qualidade das referências bibliográficas. A participação neste processo de avaliação foi percebida por estudantes de engenharia como interessantes, e chamou sua atenção, principalmente quando descobriram que esse era o sistema usado para progresso da ciência. A metodologia promoveu o aprendizado ativo, onde os alunos estão envolvidos. Envolveram-se mais ativamente em sua própria aprendizagem e, portanto, desenvolvem habilidades de aprendizado adicional. Portanto, os alunos se encontram em uma melhor posição para assimilar novas evoluções tecnológicas em uma comunidade global. (MORA et al. 2020, p. 9).

No trabalho realizado por Herrera (2016) o autor destaca os comentários obtidos dos alunos do curso de 2015, sobre a metodologia de a aprendizagem ativa (aprendizagem baseada em projetos + aprendizagem colaborativa) se destaca os seguintes comentários:

Aprenda no ritmo de cada aluno e não sob uma estrutura rígida de conteúdo classe por classe. Aprenda naturalmente com base em tentativa e erro. Erro não é um castigo como na metodologia tradicional, mas uma maneira de aprofundar a

aprendizagem. Trabalhar em equipe torna o aprendizado mais eficaz, a partir da discussão entre dois ou quanto mais pessoas, mais conhecimento é gerado, “quando você tinha que explicar para um companheiro não apenas ele aprendeu, mas eu também aprendi mais”. Coloque conhecimento em problemas reais de engenharia. Aprender por seus próprios meios, nem tudo é entregue facilmente, muitos assuntos eles precisam se investigar ou com o apoio de seus pares. (HERRERA, 2016, p. 17).

Muitos foram os métodos utilizados nos trabalhos elencamos, porém observamos uma preferência pela utilização do PBL- Problem-based Learning e o uso das tecnologias no cotidiano de sala de aula e finalmente a utilização e reconfiguração das salas de aulas e laboratórios.

Como observado no trabalho realizado por Cifran (2020),

A aprendizagem baseada em projetos (ABP) é uma metodologia de ensino que demonstrou melhorias nos resultados da aprendizagem, em comparação com práticas tradicionais de ensino, baseadas em palestras e exercícios práticos, nos quais os alunos são apenas os receptores passivos fatores de informação. Outros benefícios do PBL são que ele encoraja os alunos a desenvolver abordagens equilibradas, porém diversas, para resolver problemas do mundo real, por conta própria e em equipe; os alunos recebem compreender a relevância das informações a serem aprendidas; eles são ajudados a aprender informações da mesma maneira que elas serão usadas na prática; O PBL promove a transferência de aprendizado e aprimora a geração e retenção de conhecimento. (CIFRAN, 2020, p. 2).

Ao avaliar o uso do método de sala invertida Gren (2020) avalia:

Mudar a abordagem pedagógica é uma grande transformação para professores e alunos, e dominar atividades ativas aprender aulas leva tempo. A evidência sobre os efeitos da introdução de componentes ativos de aprendizagem, no entanto, é clara, e inverter a sala de aula é uma maneira de ganhar mais tempo para aulas de aprendizado ativo sem adicionar mais horas a programação do curso quando alunos e professores precisam se co-localizar. (GREN, 2020, p. 11).

A educação em engenharia e gerenciamento requer pedagogias que forneçam uma estrutura conceitual e que desenvolvam habilidades analíticas e de tomada de decisão para preparar os alunos para enfrentar os problemas complexos. O ensino de pares é uma metodologia de ensino em que estudantes de formação semelhante, separados por um a dois anos, ensinam a cada um de seus juniores, a maioria adotada pelas faculdades de medicina e com muito sucesso. (PILLAY; LAUQUDDIN, 2019, p. 5)

Destacam também Galvis et al. (2019, p. 9):

Os alunos destacam a contribuição feita usando a tecnologia para os processos de aprendizagem. Eles valorizam o uso de diversos recursos para acessar informações pertinentes, precisas e suficientes em formação. Os alunos reconhecem que a interação entre si e com os professores tem melhorado. Eles identificam a melhoria dos processos de avaliação e feedback, que informa sobre como as tarefas devem ser concluídas. Os alunos apontam que as atividades redesenhadas são interessantes e motivador porque são autênticos e próximos ao trabalho profissional. Eles indicam que a organização do curso melhorou, sua carga acadêmica aumentou mais

equilibrado, existem mecanismos de comunicação mais eficazes, existem é uma boa distribuição de atividades e uma acessibilidade de conteúdo ajustada.

E os autores Jabarullah e Hussain (2019) observam que em seu estudo sobre a aquisição de habilidades e conhecimentos sobre a abordagem prática usada nos cursos HTVET em relação à engenharia tradicional cursos é o melhor acompanhamento da abordagem PBL, como comprovado pelo aprimoramento dos alunos atitudes em relação à engenharia, bem como uma mudança nos estilos de aprendizagem para aprendizagem estratégica.

CICEK et al. (2019), ressaltam em seus estudo que é através do aprendizado transformador que se pode crescer como professores, mudando a sua percepção de como ensinar a como os alunos aprendem, trabalhando para preencher a lacuna existente entre os métodos tradicionais de ensino, os diversos grupos de conhecimentos e os resultados necessário para que os alunos negociem com sucesso esse complexo, em rápida evolução do século.

Observa-se que há um vasto leque de métodos de ensino e aprendizagem sendo utilizados em vários países, na intenção de tornar a aprendizagem nos cursos de engenharia mais significativa, buscando uma retomada das relações entre as mudanças de cenário no mercado de trabalho, bem como o modelo de ensino e a formação.

Quanto à criatividade, há um contexto propício de seguir modelos já existentes como forma de não sair da zona de conforto. É importante repensar sobre os modelos educacionais e as metodologias adotadas em sala de aula, que muitas vezes não estão de acordo com a necessidade do aluno, de modo que não exploram suas habilidades e tampouco despertam seu interesse.

A mudança na forma de ensinar é necessária, sujeitos livres e com autonomia, conseguem criar, cooperar, agir e assim colaborar na construção de uma sociedade mais humana, sustentável e justa.

7 COMPARATIVO ENTRE A UTFPR E A UMINHO

7.1 Organização curricular dos cursos de Engenharia - Comparativo

Nesta seção é abordado comparativo entre as matrizes curriculares dos Cursos de Engenharia de Produção (UTFPR) e Engenharia e Gestão Industrial (UMINHO). A escolha destes cursos aconteceu por terem maior semelhança nas matrizes curriculares.

As matrizes curriculares encontram-se no Anexo 01 - Matriz Engenharia de Produção da Universidade Tecnológica do Paraná e Anexo 02 - Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho.

A Engenharia de Produção é uma área da engenharia focada em otimização e aumento da produtividade, racionalizando o uso de mão de obra e material, através de aperfeiçoamento de técnicas e processos produtivos.

Com o aparecimento de fábricas na Inglaterra no século XVIII, após a Revolução Industrial, houve a necessidade da organização da produção, originando a padronização de produção e a produção em escala, exigindo maior atenção com esses processos.

As mudanças ocorridas nos sistemas produtivos, até o final do século XIX, embora possam ser consideradas como embriões da Engenharia de Produção, não chegaram a ensejar atividades consideradas como sistemas integrados de produção, como as atividades exercidas efetivamente pelos atuais engenheiros de produção. Somente no final do século XIX, principalmente a partir do denominado *scientific management* – do qual Frederick Winslow Taylor foi considerado um dos expoentes –, surgiram atividades de sistemas integrados de produção que poderiam se relacionar mais diretamente com essa modalidade de engenharia, tal como é concebida hoje.

De acordo com Silva (2009), a segunda metade do século XX foi palco de intensos debates entre teóricos que discutiam o papel da ciência e da técnica na conformação das relações de produção, do processo de trabalho e do tipo de educação para o trabalho. A controvérsia sobre a introdução das novas tecnologias aos processos industriais não é nova. É nesse período que se desenvolve e ganha aplicabilidade um tipo específico de tecnologia que revolucionou, pois trouxe um modelo de indústria que se tornou uma das grandes forças motrizes da economia no século XX: estamos falando da indústria metalomecânica, da tecnologia de base microeletrônica e da robótica. Essa indústria e essa tecnologia são muito

importantes para que compreendamos os contornos do “velho” debate sobre a aplicação da ciência, o avanço das forças produtivas e também o taylorismo-fordismo. Com o desenvolvimento de novos formatos de gestão entre os séculos XVIII e XX, surgiram os seguintes conceitos: taylorismo, fordismo e toyotismo. Tais conceitos são, até hoje, modelos de gestão de produção.

No Brasil, a engenharia de produção foi estimulada pela instalação de empresas multinacionais a partir da década de 1950. Muitas dessas empresas norte-americanas traziam consigo organogramas com posições que, nas matrizes, eram ocupadas por industrial engineers, como os departamentos de tempos e métodos, de planejamento e controle de produção e de controle de qualidade. Desenvolvida a partir da engenharia mecânica, a engenharia de produção limitou-se, inicialmente, às dimensões físicas dos sistemas produtivos. A partir da década de 1970, notou-se que os conceitos e métodos próprios da Engenharia de Produção ganharam notável desenvolvimento e tornaram-se independentes de qualquer área tecnológica, sendo aplicados a todas as áreas clássicas das engenharias.

As novas Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia (Res. MEC/CNE nº 2/2019) possuem o foco principal na mudança da metodologia de ensino, entendidas como conjunto de diretrizes que orientam as práticas dos professores nas diferentes disciplinas, mas referem-se, também, a mudanças quanto às competências que os cursos devem formar nos estudantes de engenharia e, conseqüentemente, em conteúdos que devem ser contemplados nesses cursos. Ainda desafiam as universidades as mudanças conceituais e procedimentais em relação ao processo de avaliação.

Art. 8º O curso de graduação em Engenharia deve ter carga horária e tempo de integralização, conforme estabelecidos no Projeto Pedagógico do Curso (PPC), definidos de acordo com a Resolução CNE/CES nº 2, de 18 de junho de 2007. § 1º As atividades do curso podem ser organizadas por disciplinas, blocos, temas ou eixos de conteúdos; atividades práticas laboratoriais e reais, projetos, atividades de extensão e pesquisa, entre outras. (BRASIL, 2019).

O Curso de Graduação em Engenharia de Produção do campus Ponta Grossa, da UTFPR, é composto por dez (10) períodos de um semestre letivo. O Período é o intervalo de tempo de um semestre de 100 dias letivos de atividade de ensino, para que as disciplinas dos períodos de ensino possam ser trabalhadas. O curso se divide em 4.375 horas, dispostas em 1.530 horas de disciplinas do núcleo básico, 1.875 horas de disciplinas do núcleo profissionalizante, 270 horas de disciplinas optativas (90 horas de disciplinas de humanas e 180 horas de disciplinas profissionalizantes e específicas) e ainda 700 horas de trabalhos de

síntese e integração de conhecimentos (estágio supervisionado obrigatório de 400 horas, atividades complementares de 180 horas e trabalho de conclusão de curso de 120 horas) (UTFPR, 2014).

Na Universidade do Minho o Departamento de Produção e Sistemas (DPS) é um departamento da Escola de Engenharia da própria universidade, com instalações no Campus de Azurém (Guimarães) e no Campus de Gualtar (Braga).

O curso de Engenharia e Gestão Industrial da Universidade do Minho, tem como objetivo formar profissional com competência técnica e científica na área de Engenharia e Gestão Industrial, mas também com competências transversais capazes de garantir desempenho competitivo para sistemas produtivos das empresas, onde estão inseridos organização da produção, seu planejamento, seu controle, a logística, a otimização dos sistemas a gestão e de projetos. (UMINHO, s/d).

Como comparação, percebe-se a preocupação das universidades em construir uma matriz curricular pensada em competência, buscando a formação do profissional com conhecimentos específicos, gerais e éticos, conectado com as mudanças no mundo do trabalho.

Os cursos primam por atender as competências específicas do curso com conhecimentos matemáticos, químicos, de física, necessários para formação do Engenheiro, observam-se disciplinas integradoras e interdisciplinares buscando a resolução de problemas reais, o desenvolvimento de projetos onde o aluno pode observar a prática da profissão escolhida e ainda inserir-se no mercado de trabalho.

Inicia-se refletindo sobre a matriz curricular do Curso de Engenharia e Gestão Industrial da UMINHO, observa-se que a instituição, obedecendo as exigências realizadas por meio do Processo de Bolonha organiza o plano de ensino, contemplando: carga horária, objetivos de aprendizagem, resultados de aprendizagem, programa sucinto, bibliografia, métodos de ensino e métodos de avaliação.

Porém conforme observado nos planos de ensino das disciplinas específicas pode-se observar que elas caminham isoladas, sem especificar o uso de metodologias ativas, segue a metodologias de ensino da disciplina de Álgebra Linear EE, da UMINHO.

Nas aulas teóricas são apresentados os assuntos constantes do programa da UC e trabalhados exemplos de aplicação. Nas aulas TP os estudantes resolvem exercícios propostos pelo docente, para consolidar e aplicar os conhecimentos adquiridos nas aulas T. Os estudantes são convidados a propor resoluções alternativas e a explorar situações resultantes de alterações às condições iniciais dos exercícios. (UMINHO, 2020).

O mesmo acontece com a disciplina de Algoritmo e Programação da UMINHO, onde o professor menciona a utilização de estratégias de aprendizagem ativa, mas não estão especificadas como será realizado, por não ser uma obrigatoriedade institucional.

As metodologias de ensino e aprendizagem englobam estratégias de aprendizagem ativa, palestras e desenvolvimento de programas como solução de casos práticos. (UMINHO, 2020).

Na disciplina de Introdução à Engenharia e Gestão Industrial UMINHO, podemos destacar que o professor apresenta o PBL como metodologia:

A UC está integrada na metodologia de aprendizagem ativa PBL. Assim, as aulas são preparadas de forma a ir ao encontro do trabalho desenvolvido para o projeto do sistema de produção e sua gestão no contexto do PIEGII. Para isso, são realizadas tarefas em equipa relacionadas com os milestones do projeto. (UMINHO, 2020).

E ainda destaca no método de avaliação os testes escritos, pelo menos dois e trabalhos em equipe que irão compor a avaliação.

O aluno permanece passivo após entregar uma cópia do exame ou terminar um trabalho complexo, sendo a uma encenação sendo incumbência integral do professor. Essa prática está associada aos procedimentos de avaliação somativa, a participação do aluno só é possível quando ele se reconhece parte da avaliação, necessário ainda escolher pelo menos duas práticas diferentes (SCALLON, 2015, p. 49)

Na disciplina de Projeto Integrado em engenharia e Gestão Industrial I, o professor destaca ser um projeto interdisciplinar baseado na metodologia PBL, utilizando conteúdos multidisciplinares para que o aluno desenvolva competências técnicas e transversais. Destacam-se aqui os objetivos de aprendizagem pretendidos na disciplina: planejar, desenvolver e controlar um projeto interdisciplinar em equipe; aplicar os conteúdos das unidades curriculares no contexto do projeto; integrar os conteúdos do perfil de especialidade num contexto do projeto; desenvolver competências técnicas relacionadas com as UCS; desenvolver competências transversais trabalho em equipe, gestão de conflitos, argumentação, comunicação escrita, ponderação, avaliação crítica e capacidade de decisão, criatividade e iniciativa; tomar consciência de questões relacionadas com sustentabilidade; construir protótipos de produtos/sistemas de produção e avaliar a proposta de projeto considerando critérios estabelecidos (UMINHO,2020), esta disciplina vem de encontro ao uso de metodologias ativas de aprendizagem.

É importante que o professor desenvolva uma atitude de parceria e corresponsabilidade com os alunos, que planejam o curso junto, usando técnicas em sala de aula que facilitem a participação e considerando os alunos como adultos que

podem se corresponsabilizar por seu período de formação profissional. (MASETTO, 1996, p. 22).

O mesmo não é observado na disciplina de Ambientes e Contextos de Programação conforme metodologia de ensino a seguir:

As aulas teóricas são dedicadas à apresentação dos instrumentos disponibilizados pelas linguagens de programação. Como a natureza destas aulas é essencialmente expositiva, procura-se manter a atenção dos alunos através da intercalação de períodos expositivos com a realização de pequenos exercícios de "descoberta" de algumas das funcionalidades das linguagens. Nas aulas práticas, para além da escrita de programas, os alunos são incentivados a consultar frequentemente as ajudas das linguagens, tanto as disponibilizadas pelas respetivas IDEs, como as disponíveis nos mais populares entre os programadores profissionais. (UMINHO, 2020).

Observa-se na disciplina aulas essencialmente expositivas, onde em alguns momentos haverá interação e desafios, nomeados aqui como descobertas. Segundo Souza et al. (2014):

Observa-se que prática e teoria no cotidiano escolar devem receber a mesma dosagem de atenção, tendo em vista o enriquecimento do trabalho escolar, uma vez que a teoria vem da indagação na busca de respostas que é respondida na prática, ou seja, a teoria é indissociável da prática, toda teoria surge de uma prática. (SOUZA et al., 2014, p. 3).

O mesmo acontece em outras disciplinas que aqui não serão destacadas, porém na metodologia de ensino os professores não mencionam metodologias ativas ou mencionam e/ou não explicam qual será utilizada, outras disciplinas mencionam apenas aulas expositivas e em alguns momentos mencionam diálogo com os estudantes, utilização de exercícios práticos, entre outros, que não são características das metodologias ativas.

A Disciplina de gestão de custos a metodologia de ensino menciona resolução individual e em grupos de exercícios e utilização de estudos de caso.

Em Tecnologias de Base de Dados, o professor preparou o seu plano de ensino utilizando o método expositivo e interrogativo, a que pressupõe a problematização acompanhada de resolução de casos práticos.

Já na disciplina de Organização de Sistemas de Produção I, o professor destaca que pretende estimular uma aprendizagem ativa com a participação dos alunos utilizando-se de diferentes mecanismos de avaliação que promovam o trabalho em equipe, espírito crítico, a procura, a leitura e a interpretação de artigos científicos, que nesse caso o estudo de caso, e autonomia do aluno.

Observa-se na disciplina de Introdução aos polímeros, o professor irá utilizar-se de filmes e animações curtas, amostras de produtos além de visitas técnicas Utilizam-se da expressão transmissão de estudo interessantes, ou de levantamento de situações desafiadoras.

Enquanto na disciplina de Logística, na metodologia está mencionado estudos de caso, aulas práticas em laboratório uso de ferramentas de apoio à decisão, resolução de estudos de caso identificando problemas e propondo soluções.

Bem interessante destacar na disciplina de planejamento e controle de produção onde o professor explica a sua metodologia:

Exposição teórica, representando cerca de 1/3 da escolaridade em sala de aula (15 horas). Os outros 2/3 (30 horas) da escolaridade têm uma envolvente teórico-prática, com a realização de exercícios de aplicação de conhecimentos e métodos, alguns dos quais resultantes de recolhas feitas na indústria. A aprendizagem pressupõe estudo individual do aluno, ou em grupos de alunos. (UMINHO, 2020).

Nesta disciplina pode-se observar que o professor utiliza exposição teórica, porém em grupos e individualmente o aluno resolve um problema na prática escolhido em uma indústria.

Destaco a disciplina de Gestão Integrada de Produção, onde o professor explica utilizará em um projeto multi e interdisciplinar em cooperação com empresas e indústrias. Onde as aulas serão baseadas em metodologias ativas de aprendizagem com desenvolvimento de simulações e aplicação de métodos interrogativos, além de aulas expositivas se necessário.

A disciplina de Organização dos Sistemas de Produção II, o professor menciona em seu plano de ensino aulas expositivas em grupos, jogos, PBL e testes em grupos ao final de cada aula para criar discussões dos temas abordados.

Finalmente Projeto Integrado em Engenharia e Gestão industrial II, a utilização de PBL nos projetos interdisciplinares desenvolvidos em cooperação com as indústrias.

Na UTFPR, a instituição em seu plano de ensino prioriza os seguintes componentes: objetivo, ementa, conteúdo programático, bibliografia básica e complementar. Como não apresenta o componente metodologia, verifico neste caso, o objetivo da disciplina e conteúdo programático, buscando sinalizações de utilização de metodologias ativas.

Na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral 1, o professor em seu objetivo menciona a resolução de problemas:

Desenvolver o raciocínio matemático e possibilitar aos alunos o domínio das técnicas do Cálculo Diferencial e Integral, visando sua aplicação na análise e resolução de problemas da área de Ciências e das Engenharias. (UTFPR, 2020).

Observe na disciplina de Comunicação Linguística:

Fazer uso da língua nacional como instrumento de comunicação, acesso ao conhecimento e exercício da cidadania. Competências recomendadas - Compreender e usar adequadamente a língua materna, oral e escrita, em diferentes contextos e situações; Interagir no processo de comunicação dentro do espaço social; Problematicar os modos de ver a si mesmo e ao mundo, as categorias de pensamento

e as classificações dadas como indiscutíveis; Reconhecer na vivência e na prática pacífica, maneiras eficazes de crescimento coletivo, dialogando, refletindo e adotando uma postura democrática sobre diferentes pontos de vista postos em debate; Empregar estratégias verbais e não verbais para oferecer a efetiva comunicação e alcançar o efeito pretendido em situações de interpretação, de produção e leitura. (UTFPR, 2020).

Este professor além de mencionar as competências que o aluno deve ter após concluir sua disciplina, ainda detalha as estratégias que irá utilizar como: problematizar, reconhecer vivências, diálogo, reflexão e postura democrática. Aqui consegue-se visualizar a introdução de metodologias ativas.

Em Probabilidade e Estatística, o professor esboça a problematização:

Desenvolver o raciocínio probabilístico e fornecer conhecimentos básicos para a compreensão adequada de métodos estatísticos, visando sua aplicação na análise e resolução dos problemas da área da ciência da computação e das engenharias. (UTFPR, 2020).

Na disciplina de Tecnologia e Desenvolvimento, consegue-se observar no conteúdo programático apontamentos interessantes que induzem uma metodologia problematizadora e ativa.

Debate sobre as influências da tecnologia na organização social, gestão socioambiental. Ciência, tecnologia e Sociedade no mundo atual: Energia Saúde e demografia Alimentação Produção Industrial Telecomunicações e transportes, Questões éticas e políticas. (UTFPR, 2020).

As disciplinas de cálculos, física, computação na sua maioria não demonstram qualquer participação ativa do aluno, porém em Equações Diferenciais Ordinárias, o professor em seus objetivos faz relação com a prática:

Propiciar aos educandos o domínio das técnicas de resolução de equações diferenciais, visando a sua aplicação na resolução de problemas práticos das áreas de Ciências e das Engenharias. (UTFPR, 2020).

O mesmo acontece em Equações Diferenciais Ordinárias onde o objetivo é propiciar aos educandos o domínio das técnicas de resolução de equações diferenciais, visando a sua aplicação na resolução de problemas práticos das áreas de Ciências e das Engenharias (UTFPR, 2020).

Quanto mais o aluno vai avançando nos períodos, mas observa-se o ensino fragmentado, disciplinas densas, onde o professor objetiva apenas seguir o planejado.

Porém no quinto período, destaco a disciplina nomeada de Engineering Design Process, onde o aluno terá proposição de resolução de problemas oriundos das empresas e sociedade. Na ementa, “Geração de alternativas e proposta de solução do

problema/oportunidades identificadas pelas organizações. Interdisciplinaridade” (UTFPR, 2020).

Onde a disciplina corrobora com tudo que levantamos até o momento. Metodologias Ativas são, no entender de Moran (2015), práticas de métodos para o processo de ensino e aprendizagem. Baseiam-se no discente como sujeito central da aprendizagem, em atividades de grupos e/ou individuais, nos processos de aprendizagem colaborativa e cooperativa, em aprendizado por experiência, assim como em temas fundamentados em problemas e projetos.

O mesmo é apontado pela disciplina de Industry 4.0, as demais disciplinas não demonstraram a efetivação ou proposição de metodologias diferenciadas.

Em ambas as Universidades existem projetos interdisciplinares em cooperação com as indústrias. A UTFPR desenvolve projeto MEI-U - METODOLOGIAS DE ENSINO INOVADOR DA UTFPR - MEI-U, projeto interdisciplinar que resolve problemas reais de empresas parceiras na UMINHO além de projetos interdisciplinares com empresas e indústrias também o IDEA, preocupado com a formação continuada de seus docentes.

Observa-se o movimento na utilização de metodologias ativas de aprendizagem projetos interdisciplinares e multidisciplinares e tecnologias. Porém observamos lacunas, pois as análises apenas de propostas institucionais e planos de ensino não demonstram o trabalho realizado no cotidiano de sala de aula. Porém observamos a busca de novos caminhos, nos quais o protagonismo seja do aluno, onde haja projetos em que o acadêmico esteja inserido no mercado de trabalho e na resolução de problemas, adquirindo, assim, conhecimentos específicos e competências na profissão escolhida.

7.2 Estratégias de ensino adotadas

Segundo a Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional, a Universidade Tecnológica foi a pioneira na oferta de cursos de formação pedagógica de professores. Tudo começou com o programa Comissão Brasileiro-Americana de Educação Industrial (CBAI), em 1946. O CBAI era um programa de cooperação educacional para a formação de docentes para o ensino industrial, formado entre os governos do Brasil e dos Estados Unidos. A UTFPR, denominada então de Escola Técnica de Curitiba (ETC), foi a primeira instituição a enviar aos Estados Unidos uma equipe, em 1957, para receber o treinamento. Esses professores foram os responsáveis por aplicar esse treinamento nos programas e cursos dessa

área na Instituição. Com esse programa, teve início, além do processo de formação pedagógica, o de internacionalização da Universidade, já que partia de um convênio com os Estados Unidos (UTFPR, 2018).

Ainda em 2019, a Universidade, através do Departamento de Educação (Depeduc), da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (Prograd), promoveu a Oficina de Design de curso para em torno 400 servidores da UTFPR, promovida pelo Departamento de Educação, em 2019. “A iniciativa visa fornecer subsídios e ferramentas para viabilizar mudanças e inovações nos cursos”, afirma Luis Mauricio Resende, pró-reitor da área. Segundo ele, trata-se de um método inédito para aprimorar os cursos no âmbito das instituições federais de ensino superior do país (UTFPR, 2019).

Esta iniciativa motivou os professores planejarem os currículos do curso de forma integrada, menos fragmentada, voltada às competências em articulação com as necessidades da sociedade no mercado de trabalho. Destacamos aqui, importância desse movimento na educação superior, mesmo que ainda em passos lentos tanto no Brasil quanto em Portugal.

Diante disso ressaltamos, a manifestação generalizada em relação aos sistemas educacionais vigentes e das pressões econômicas do mercado, ao longo da última década do século XX e início do XXI, houve uma intensificação quanto à preocupação em âmbito mundial pela reforma dos currículos e programas educacionais, por uma busca de novas formas de concebê-lo, novos modelos de se entender os processos de ensino e aprendizagem, de avaliação e, de modo definitivo, novos modelos de escolarização. A ideia de um currículo baseado na educação por competências nasce da necessidade de ruptura com um modelo educacional baseado na mera transmissão de conhecimentos disciplinares padronizados, na forma de informações e procedimentos estanques.

Segundo Sacristán et al. (2011), inserir o desenvolvimento de competências na lista dos objetivos de um currículo educacional exige novos métodos de formação, entre os quais o trabalho com situações-problema, por meio do qual os alunos poderão mobilizar seus conhecimentos e habilidades para desenvolverem a capacidade de resolução.

A Universidade do Minho desenvolve o Centro IDEA-UMINHO. Segundo o próprio Centro, destina-se em uma estrutura que surge para promover e valorizar a Inovação e o Desenvolvimento do Ensino e da Aprendizagem na Universidade do Minho.

É uma estrutura concebida na linha de centros de excelência e de desenvolvimento do ensino e da aprendizagem, comuns em instituições internacionais de referência no ensino superior. Em interação com a Academia, o Centro IDEA-UMINHO procura estimular a inovação nas práticas de ensino e de aprendizagem

nos seus múltiplos contextos, dentro e fora da sala de aula. Apoiando os docentes, o Centro IDEA-UMINHO aposta na valorização da docência como peça fulcral da missão da Universidade do Minho. (UMINHO, 2020).

É um centro destinado a docentes interessados em desenvolver aprendizagens diversificadas e diferenciadas na universidade, onde conta com uma equipe multidisciplinar que promove cursos, palestras e partilha de discussão de ideias e de disseminação das experiências de ensino e de aprendizagem, incentivando o uso das aprendizagens significativas e inovadoras de ensino e aprendizagem. Além disso, também financia projetos inovadores que visam melhorar a aprendizagem dos estudantes. Também promove formação programada anual e pretende dar resposta aos desafios de todos os docentes, independentemente da sua área disciplinar do saber. Os programas formativos são desenhados com a participação ativa da academia, além de vasto material para utilização de aprendizagem inovadora partilhada por docentes da instituição.

Como processo, as metodologias ativas focam a valorização do aluno na qualidade de sujeito da sua aprendizagem, desenvolvendo competências que não são atingidas na educação passiva. Mas além do processo em si, em geral, metodologias ativas também geram produtos ao final.

Em comum, as Universidades estudadas buscam ações pedagógicas não usuais, com ares de novidade, metodologicamente planejadas, que permitem garantir impactos nos níveis de aprendizagem e desenvolvimento dos alunos. Entre elas estão a problematização, o questionamento e levantamento de questões interessantes e originais para o fortalecimento do raciocínio e aprendizagem, além de proposições personalizadas com pluralidade de estilos de aprendizagem presentes no cotidiano de sala de aula, como, por exemplo, a aprendizagem in loco, desenvolvimento de projetos e trabalhos em projetos. Também trabalham para incentivar a solução inovadora de problemas, a partir da independência, audácia e autovalorização. Importante destacar aqui o planejamento e incentivo que ambas as universidades buscam. Dessa maneira, favorecem a seleção e organização dos conteúdos e das habilidades e competências a serem desenvolvidas, para que sejam verdadeiramente significativas. Além disso, fornecem bibliografia e material didático igualmente significativo, que contenham orientações para sua leitura, o que pode ser compreendido como um facilitador da aprendizagem, favorecendo o planejamento e as práticas das estratégias e métodos de ensino flexíveis, criativos e dialogados.

Os estudos realizados até o momento serviram de apoio para a construção de uma proposta pedagógica para o Ensino Superior (disponível no Apêndice 01) que servirá de apoio e auxílio à gestores do Ensino Superior que estão iniciando a preparação para este novo momento da educação. No cotidiano acadêmico, não existem muitos espaços significativos de formação e muitas propostas não são adequadamente valorizadas. E que em alguns momentos se encontram confusos em suas ações não priorizando o planejamento, utilização de métodos e linguagens inadequadas, desarticulação com a realidade e muitas vezes desacreditados pelo seu grupo docente.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento da presente pesquisa possibilitou uma análise sobre o uso das metodologias ativas Ensino Superior, partindo de uma reflexão acerca das mudanças na prática pedagógica ao longo dos tempos. Também possibilitou descrever como essas metodologias vêm sendo utilizadas, destacando sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Após a análise de dados, foi possível constatar que o uso das metodologias ativas de aprendizagem está em pauta no ensino superior das instituições estudadas, embora não foi possível uma análise do cotidiano de sala de aula que tornaria este trabalho rico em exemplos palpáveis, interdisciplinares e exemplificaria o uso das metodologias ativas de aprendizagem e seu processo de construção.

Partindo do estudo sobre as metodologias ativas, foi possível constatar que estão sendo utilizadas em muitas instituições de Ensino Superior no Brasil e também em outros países, alcançando resultados satisfatórios, como por exemplo a Pontifícia Universidade Católica, UNIAMÉRICA, Universidade de Massachusetts, e as instituições estudadas, entre outras.

Essa pesquisa colaborou para uma reflexão sobre o papel do professor, que é buscar métodos que façam as aulas se tornarem mais produtivas, em que os alunos possam de fato assimilar/compreender o conteúdo, participando, planejando, criando, experimentando, contextualizando para construir o conhecimento durante o tempo que estiverem em sala de aula, correspondendo às suas expectativas.

Desse modo, conclui-se que há um esforço por parte das instituições em utilizar as metodologias ativas de aprendizagem por serem consideradas eficazes no processo de aprendizagem significativa. Diante disso, foi possível realizar uma proposta pedagógica para utilização das metodologias no ensino superior, na qual as instituições podem se pautar para a construção de novas aprendizagens.

Quando do comparativo entre a Universidade Tecnológica do Paraná e a Universidade do Minho, podemos observar que os países se aproximam na inconstância social, econômica e política, demonstrando relação intrínseca na realidade da educação dos dois países. No entanto, mesmo com os percalços dos países, há uma significativa força de trabalho que busca as transformações na educação.

Fica claro que o docente bacharel enfrenta dificuldades pedagógicas em sua prática, e que muitas vezes acaba replicando a forma como foi ensinado, utilizando sua experiência de aluno para o desenvolvimento de sua atuação como professor.

Diante dos resultados obtidos e de todos os respaldos encontrados para a elaboração desse trabalho, conclui-se que as metodologias ativas de aprendizagem mostraram-se ainda mais promissoras como alternativa para professores e alunos.

As metodologias ativas de ensino e aprendizagem já são realidade em muitas instituições e o rápido acesso à informação hoje vivenciada pelos discentes, reforça a necessidade da capacitação docente para aplicação das novas metodologias. Reforça-se a necessidade de mais estudos qualitativos com relação à percepção e perspectiva do docente sobre as metodologias ativas de ensino e aprendizagem.

REFERÊNCIAS

AGUILAR, R. Neurociência aplicada à educação: caminhos para facilitar a aprendizagem na sala de aula. 1. ed. São Paulo: Edicon, 2018.

AMARAL, E. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/vflc8f8>. Acesso em: 14 dez. 2019.

AQUILANTE, A. G. et al. Situações-problema simuladas: uma análise do processo de construção. Rev. Bras. Educ. Med., Rio de Janeiro, v. 35, n. 2, jun. 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/wamxv4>. Acesso em: 20 nov. 2019.

ARAÚJO, C. V. B.; SILVA, V. N.; DURÃES, S. J. The Bologna Process and curricular changes at higher education: what are skills for? Educ. Pesqui., São Paulo, v. 44, e174148, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v44/1517-9702-ep-44-e174148.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

AUSUBEL, D. Aquisição e retenção de conhecimento: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Platanos Edições Técnicas, 2000.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D., HANESIAN, H. Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo. México: Telas, 1983.

BACICHI, L. MORAN, J. Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórica prática. Porto Alegre: Penso 2018.

BARROWS, H. S.; TAMBLYN, R. M. Problem based learning: an approach to medical education. New York: Springer Byrne, 1980.

BARSEGHIAN, T. Three trends that define the future of teaching and learning. Kqed. Seção Mindshift, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/aw83qcw>. Acesso em: 2 ago. 2019.

BASTOS, C. C. Metodologias ativas. Revista Educação e Medicina, 2006. Disponível em: <https://tinyurl.com/v37ehbr>. Acesso em: 29 jul. 2016.

BENDER, W. N. Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2014.

BERBEL, N. A. N. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/t2lmboy>. Acesso em: 25 out. 2019.

BISSOTO, M. L. As metodologias ativas e suas correlações com os processos cognitivos humanos: implicações para o ensino de adultos. In: IX EPEMM (Encontro Pedagógico do Ensino Médio Militar). 9., 2012, Campinas/SP. Anais [...]. Disponível em: <https://tinyurl.com/sqjr4cq>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BOROCHOVICIUS, E.; TORTELLA, J. C. B. Aprendizagem baseada em problemas: um método de ensino-aprendizagem e suas práticas educativas. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas na Educação, Rio de Janeiro, v. 22, n. 83, p. 263-294, jun. 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/wdhoyda>. Acesso em: 25 fev. 2020.

BRANDÃO, C. R. O que é educação. São Paulo: Brasiliense, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Censo da educação superior 2018: notas estatísticas. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: MEC: CNE, 2015.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais – Introdução. Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. Senado Federal. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: nº 9394/96. Brasília: Senado Federal, 1996.

BROSINA DE LEON, L.; DE, F.; ONÓFRIO, Q. Aprendizagem baseada em problemas na graduação médica: uma revisão da literatura. Revista Brasileira de Educação Médica, v. 39, n. 394, p. 614–619, 2015.

BRUNER, J. S. Uma nova teoria de aprendizagem. 4. ed. Rio de Janeiro: Bloch, 1976.

BRUNER, J. S. A Cultura da educação. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.

CARABETTA JUNIOR, V. A utilização de mapas conceituais como recurso didático para a construção e inter-relação de conceitos. Revista Brasileira de Educação Médica, Rio de Janeiro, v. 37, n. 3, p. 441-447, set, 2013. Disponível em: <https://tinyurl.com/v6xkbzo>. Acesso em: 26 fev. 2020.

CARVALHO, C. R.; GRIGOLI, J. A. G. A prática pedagógica dos professores das séries iniciais do ensino fundamental: uma reflexão sobre a construção dos saberes necessários para o exercício da docência. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 19, n. 59, oct./dec. 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/t7drpjm>. Acesso em: 10 maio 2018.

CASTANHO, A. E. L. M. A criatividade na sala de aula universitária. In: VEIGA I. P. A.; CASTANHO, A. E. L. M. (org.). Pedagogia universitária: a aula em foco. Campinas: Papirus, 2000. p. 75-89.

CASTRO, A. M. D.; SEIXAS, A. M.; CABRAL NETO, A. Políticas educativas em contextos globalizados: expansão do ensino superior em Portugal e no Brasil. Revista Portuguesa de Pedagogia, ano 44, 2010.

COLL, C. Psicologia e currículo . São Paulo: Ática, 2003.

DEBALD, B. S. GOLFETO, N. V. Aprendizagem ativa e sala de aula invertida: formação docente para atuação em novos cenários. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE. 2., 2015. Anais [...]. Curitiba: UTFPR, 2015.

DELORS, J. Educação: um tesouro a descobrir. São Paulo: Cortez, 1999.

DEMO, P. Complexidade e aprendizagem : a dinâmica não linear do conhecimento. Atlas, São Paulo. 2002.

DEWEY, J. Experiência e educação. Tradução Anísio Teixeira. São Paulo: Nacional, 2010.
DORIGON, T. C.; ROMANOWSKI, J. P. A reflexão em Dewey e Schön. Revista Intersaberes , Curitiba, ano 3, n. 5, p. 8-22, 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/w3nev8v>. Acesso em: 10 maio 2019.

FARIAS P.; MARTIN, A. L.; CRISTO, C. Aprendizagem ativa na educação em saúde: percurso histórico e aplicações. Rev. Bras. Educ. Med., Rio de Janeiro, v. 39, n. 1, p. 143-150, mar. 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/wdw366z>. Acesso em: 04 set. 2019.

FARINA, R. M.; CAZARINI, E. W. Contribuições do ambiente virtual de aprendizagem para o desenvolvimento de competências do engenheiro de produção utilizando o PBL. 2008. Dissertação de mestrado, Escola de Engenharia de São Carlos, 2008.

FAVA, R. Educação 3.0 . 1. ed. São Paulo: Saraiva, 2014.

FAZENDA, I. C. A. Gênese e formação do conceito de interdisciplinaridade. In: FAZENDA, I. C. A. Integração e interdisciplinaridade no ensino Brasileiro: efetividade ou ideologia. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2011.

FERNANDES, A. Formação continuada de professores “no” e “para” o trabalho: questões e reflexões a partir da teoria crítica da sociedade. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília , Brasília, v. 100, n. 254, p. 82-95, jan./abr. 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/tpp4wxr>. Acesso em: 05 dez. 2019.

FERNANDES, F. A. O; FUCHTER JUNIOR, N., DALEFFE, A., FRITZEN, D. Integrating CAD/CAE/CAM in engineering curricula: a project-based learning approach. Education Science, 2020.

FERRAZ, A. P. C. M.; BELHOT, R. V. Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais. Gest. Prod. São Carlos , São Carlos, v. 17, n. 2. p. 421-431. 2010. Disponível em: <https://tinyurl.com/ol4xzd4>. Acesso em: 05 dez. 2019.

- FERREIRA, F. M.; NUNES, H. B.; OLIVEIRA, M.; OLIVEIRA, M. M.; RIBEIRO, R. História da Universidade do Minho 1973 -1974-2014. Fundação Carlos Lloyd Braga, 2014. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/33857>. Acesso em: 11 jul. 2020.
- FORBELONI, J. V. (org.). Caderno de práticas pedagógicas e o uso de TICs . Mossoró: Editora Ufersa, 2014.
- FRANCISCHETT, M. N. O entendimento da interdisciplinaridade no cotidiano . Cascavel: UNIOESTE, 2005.
- FREIRE, P. Pedagogia da autonomia . 36. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2009.
- FREITAS L. C. C.; RODRIGUES, M. L.V. Aprendizado baseado em problemas. Revista da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto , Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/u4ambkd>. Acesso em: 25 nov. 2018.
- GASPARIN, J. L. Uma didática para a pedagogia histórico -crítica . 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2002.
- GOMES, L. V. N. Desenhando: um panorama dos sistemas gráficos. Santa Maria: Editora UFSM, 1998.
- GONÇALVES, J. C. Interdisciplinaridade: o que é isso? – Interdisciplinaridade no ensino médio: desafios e potencialidades. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- GUILAR, M. E. Las ideas de Bruner: “De la revolución cognitiva” a la “revolución cultural”. Educere , Meridad, v. 13, n. 44, p. 235-241, 2009. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S131649102009000100028&lng=es&nrm=iso. Acesso em: 29 nov. 2019.
- GUIMARÃES, V. S. Formação de professores: saberes, identidade e profissão. Campina: Papyrus, 2004.
- IMBERNÓN, F. Formação continuada de professores . Tradução Juliana dos Santos Padilha. Porto Alegre: Artmed, 2010.
- JAPIASSU, H. Interdisciplinaridade e patologia do saber . Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KENSKI, V. Tecnologia e ensino presencial e a distância . 9. ed. Campinas: Papyrus 2012.
- LEAL, E. A. et al. Revolucionando a sala de aula: como envolver o estudante aplicando técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. 1. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

LEONIR, Y. Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: LEONIR, Y.; FAZENDA, I. C. A. (org.). Didática e interdisciplinaridade . 13. ed. São Paulo: Papirus, 1998.

LIBÂNEO, J. C. Adeus Professor, Adeus Professora? Novas exigências educacionais e profissão docente . 13. ed. São Paulo: Cortez, 2011

LIVINGSTONE, S. Critical reflections on the benefits of ICT in education. Oxford review of education. London/UK, v. 38, n.1, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/w5hz5xy>. Acesso em: 4 ago. 2019.

LOPES, A. F. et al. O desafio do uso das TIC na educação infantil. Revista Pandora Brasil , n. 34, p. 170-184, set. 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/qr85xby>. Acesso em: 09 out. 2018.

MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. C. Aprendizagem baseada em problemas: características, processos e racionalidade. In: MAMEDE, S.; PENAFORTE, J. C. (org.). Aprendizagem baseada em problemas: anatomia de uma nova abordagem educacional. Fortaleza: Hucitec, 2001. p. 27-48.

MASETTO, M. A aula na universidade. In: VIII ENDIPE. 8., 1996. Anais [...]. Florianópolis, 1996. v. 2, p. 323-330.

MASETTO, M. Metodologias ativas no ensino superior: para além da sua aplicação, quando fazem a diferença na formação de profissionais? Revista e-Curriculum , São Paulo, v.16, n.3, p. 650-667, jul./set. 2018. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/37099/26724>. Acesso em: 08 jan. 2019.

MATTER, J. A interdisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental. 2012. Monografia (Curso de Pedagogia) - Universidade Regional do Nordeste do Estado do Rio Grande do Sul, 2012. Disponível em: <https://tinyurl.com/woqk6jf>. Acesso em: 06 maio 2019.

MAZUR, E. Peer instruction : a revolução da aprendizagem ativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

MICHAELSEN, L.; RICHARDS, B. Drawing conclusions from the team-learning literature in health-sciences education: a commentary. Teaching and Learning in Medicine: an International Journal . London/UK. v. 17, n. 1, p. 85-88, 2005.

MITRE, S. et al. Metodologias ativas de ensino aprendizagem na formação profissional em saúde: debates atuais. Ciência & Saúde Coletiva , Rio de Janeiro, n. 13, v. 2, 2008.

Disponível em: <https://tinyurl.com/vgax6uh>. Acesso em: 08 ago. 2019.

MORAES, M. C. O paradigma educacional emergente: implicações na formação do professor e na prática pedagógica. Em Aberto , Brasília, ano 16, n. 70, p. 57-69, abr./jun. 1996.

MORÁN, J. A educação que desejamos : novos desafios e como chegar lá. Campinas: Papirus, 2007.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: SOUZA, C. A. de; MORALES, O. E. T. (org.). Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens. Ponta Grossa: Foca Foto-PROEX/UEPG, 2015. v. 2. Disponível em: <https://tinyurl.com/w2ouzjh>. Acesso em: 27 ago. 2018.

MOREIRA, M. A. Teorias de aprendizagem. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1999.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. Mapas conceituais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 3, n. 1, p. 17-25, jan. 1986. Disponível em: <https://tinyurl.com/teyhqsr>. Acesso em: 22 fev. 2020.

MOREIRA, M. Interdisciplinaridade: as disciplinas e a interdisciplinaridade brasileira. In: MOREIRA, M.; FAZENDA, I. C. A. (org.). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

MORIN, E. O Método 1 : a natureza da natureza. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem e os desafios educacionais da atualidade. Tecnologias Online. 2017. Disponível em: <https://tinyurl.com/rqrhvpl>. Acesso em: 23 nov. 2018.

MULLER, M. G. et al. Uma revisão da literatura acerca da implementação da metodologia interativa de ensino peer instruction (1991 a 2015). Rev. Bras. Ensino Fís., São Paulo, v. 39, n. 3, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2017-0012>. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172017000300503&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 26 nov. 2020.

PERRENOUD, P. Profissionalização do professor e desenvolvimento de ciclos de aprendizagem. Cadernos de Pesquisa, n. 106, p. 7-26, nov. 1999. Disponível em: <https://tinyurl.com/vzb33dv>. Acesso em: 30 nov. 2019.

PERRENOUD, P. et al. As competências para ensinar no século XXI: a formação dos professores e o desafio da avaliação. Porto Alegre: Artmed, 2007.

PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (org.). Saberes pedagógicos e atividade docente. São Paulo: Cortez, 1999.

PUCPR. CreAre - Centro de Ensino e Aprendizagem. Curitiba: PUCPR, s/d. Disponível em: <https://tinyurl.com/rur5sg9>. Acesso em: 5 fev. 2020.

RICHARTZ, T. Metodologia ativa: a importância da pesquisa na formação de professores. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Três Corações, v. 13, n. 1, p. 296-304, 2015.
ROMANOWSKI, J. P.; DORIGON, T. C. A reflexão em Dewey e Schön. Revista Intersaberes, Curitiba, ano 3, n. 5, p. 8-22, 2008.

SACRISTAN, J. G. et al. Educar por competências: o que há de novo. Tradução de Carlos Henrique Lucas Lima. Porto Alegre: Artmed, 2011.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios. *Novas Tecnologias na Educação*, Porto Alegre, v. 6, n. 2, dez. 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/wz3xdsg>. Acesso em: 10 nov. 2018.

SAVIANI, D. Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas. *Poésis Pedagógica*, Goiás, v. 9, n. 1, jan./jun. 2011.

SCHMIDT, I. A. John Dewey e a educação para uma sociedade democrática. *Contexto & Educação*, Curitiba, v. 3, n. 82, p. 135-154, 2009.

SILVA, J. B.; SALES, G.; CASTRO, J. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física. *Rev. Bras. Ensino Fís.*, São Paulo, v. 41, n. 4, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/u6w3bbh>. Acesso em: 22 fev. 2020.

SILVA, L. P.; CECÍLIO, S. A mudança no modelo de ensino e de formação na engenharia. *Educ. rev.*, Belo Horizonte, n. 45, p. 61-80, jun. 2007. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-46982007000100004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 jan. 2021.

SILVA, R. S. Automação, taylorismo-fordismo e qualificação para o trabalho: o “apego” de Benjamin Coriat aos “grilhões” do processo de trabalho taylorista-fordista. *Revista Labor*, Fortaleza, v. 2, 2009. Disponível em: <http://www.revistalabor.ufc.br/Artigo/volume2/Rommildo.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2020.

SILVA, S. L. et al. Estratégia educacional baseada em problemas para grandes grupos: relato de experiência. *Rev. Bras. Educ. Med.*, Rio de Janeiro, v. 39, n. 4, p. 607-613, dez. 2015. Disponível em: <https://tinyurl.com/rlcns3s>. Acesso em: 20 nov. 2018.

SMOLKA, M. L. R. M.; GOMES, A. P.; SIQUEIRA-BATISTA, R. Autonomia no contexto pedagógico: percepção de estudantes de medicina acerca da aprendizagem baseada em problemas. *Revista Brasileira de Educação o Médica*, v. 38, n. 1, p. 5-14, 2014.

SOUZA, A. P. A. et al. A necessidade da relação entre teoria e prática no ensino de ciências naturais. *Revista Ensino, Educação e Ciências Humanas*, Londrina, v. 15, n. esp., p. 395-401, 2014.

SPRICIGO, C. Estudo de caso como abordagem de ensino. *Revista Tuiti: Ciência e Cultura*, Curitiba, n. 58, 2019. Disponível em: <https://tinyurl.com/ve5jtko>. Acesso em: 15 fev. 2020.

TRONCON, L. E. A.; BOLLELA, V. R.; BORGES, M. C. A Desenvolvimento. *Revista Medicina*, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, 2014.

UMINHO. Universidade de Minho. Centro para a inovação e o desenvolvimento do ensino e da aprendizagem. UMINHO: s/d. Disponível em: <https://idea.uminho.pt/pt>. Acesso em: 20 fev. 2020.

VALENTE, J. Aprendizagem ativa no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida . São Paulo: PUCSP, 2014. Disponível em: <https://tinyurl.com/vts2dw7>. Acesso em: 24 fev. 2019.

VENTURELLI, J. Educación médica : nuevos enfoques, metas y métodos. Washington: Organización Panamericana de la Salud, 1997.

VIEIRA, R. S. O papel das tecnologias da informação e comunicação na educação a distância: um estudo sobre a percepção do professor/tutor. Revista Associação Brasileira de Educação a Distância, São Paulo, v. 10, p.65-70, 2011. Disponível em: <https://tinyurl.com/vvn2nma>. Acesso em: 9 out. 2018.

YARED, I. O que é interdisciplinaridade? In: FAZENDA, I. C. A. (org.). O que é interdisciplinaridade? São Paulo: Cortez, 2008.

ZABALA, A. A prática educativa : como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZIBETTI, M; SOUZA, M. Apropriações e mobilização de saberes na prática pedagógica: um estudo etnográfico. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 3, n. 2, 2007. Disponível em: <https://tinyurl.com/uhsh8vb>. Acesso em: 25 nov. 2018.

APÊNDICE A - Storytelling - Narrativa

Storytelling - Narrativa

Essa narrativa foi construída pela autora na Disciplina de Avaliação Educacional, utilizando relatos dos alunos sobre avaliação, após questionamento de como eles se sentiam diante da avaliação.

UM DIA INFERNAL

Joelmir entra em casa e seus pais olham para ele com uma cara de “que você tá fazendo aqui?” Ele os cumprimenta rapidamente e se dirige para o banheiro, precisará tomar um banho, está todo suado. Após seu banho nervoso em que mal usará o sabonete Joelmir começa a sentir a raiva que até então não conseguia sentir, uma raiva de si mesmo e daquela professora lazarenta.

Procurou seu celular entre os xerox da disciplina de cálculo e foi logo ligando para Sandra. – Pelamordedeus Sandra, aquela filha da puta me ferrou de novo! Vou acabar reprovando mais uma vez na disciplina!!! Pior foi a vergonha que passei de novo... Aguenta aí Sandra, meus pais estão me chamando, até... falou!

- Filho? Que faz em casa, não são nem oito horas! Não foi para a faculdade? - Disse a mãe.

- Talvez eu não volte mais, aquela vaca vai me reprovar de novo! Pior mãe que eu fiquei tão nervoso que vomitei na frente de todo mundo, não vou mais pra essa faculdade não!

- Calma filho! Disse a mãe. – Me conta essa história direito.

Um pouco antes Joelmir estava roendo suas unhas enquanto aguardava a hora de fazer a prova de cálculo. Seria a terceira vez que se matriculava nesta disciplina e às quartas-feiras era sempre esse nervosismo. Ele falava para os colegas que não ficassem falando histórias terríveis de reprovação que aquilo só o deixava nervoso. As histórias iam desde que a professora humilhou um estudante na turma, até que tivera feito pacto com o demônio, passando por umas abduções alienígenas e participações na guerra fria enquanto espia russa. Ele sabia que não poderia ser tudo verdade, mas em parte as pessoas acreditavam nisso e em parte sabia que os colegas também tinham uma certa satisfação em vê-lo desesperado com a famigerada disciplina de cálculo.

Pensava consigo mesmo que quando terminasse o curso e fosse dar aulas no ensino médio iria ensinar matemática ao mesmo tempo em que jogasse basquete com os estudantes, mas queria mesmo é ferrar a galera, o máximo que pudesse. Que iria fazer provas em que os estudantes não se sentissem nervosos, mas como queria se vingar! Como queria gritar também com um aluno!

- Mãe... Não dá mais, curso de física não é pra mim... O ensino tá perdido, não adianta tentar ser professor, o salário é uma porcaria ainda por cima...

- Ué filho, você sempre se interessou por física, matemática e dar aulas, não tô te entendendo!

- Mãe, eu gosto, entendo a matéria! Sei calcular, mas não sei fazer provas! E nem quero aprender também! Que merda!

Nada melhor como entrar no facebook e relaxar um pouco, foi isso que fez, por uns instantes esqueceu dos desgostos do dia e entre um gatinho e outro, um filhote e outro estava lá um vídeo seu, vomitando na frente da sala, nas imagens, para piorar, enquanto abaixava aparecia quase metade da sua cueca mais esgarçada. Hoje o dia estava mesmo de matar. Não se aguentava tanto ódio e humilhação, quem foi que postou? Quem teve coragem!?

Meus melhores amigos, aqueles zueiros, me marcando na publicação ainda por cima, Joelmir pensa que tem a pior vida do mundo neste momento. Se tivesse uma arma faria uma besteira. Respirou fundo, pegou sua mochila e foi à faculdade, falaria com coordenador, diretor, quem estivesse na frente e exporia tudo que estava acontecendo, um absurdo desse não poderia continuar.

O coordenador de seu curso o ouviu com uma cara de paisagem, fazendo periódicos acenos de cabeça e interjeições irritantes de “hum”, “hum”. Após ter terminado minha história ele com toda calma me disse que iria averiguar a situação, mas que eventualmente os professores, que também são humanos (será? – pensou) podem errar, que a professora em questão acabara de perder um filho com câncer, o marido a trocou pelo seu mecânico, sua casa foi tomada pelo banco e seu cachorro foi diagnosticado com uma halitose intratável.

Esta história não estava amolecendo o coração de Joelmir, que gostaria de alguma solução mais prática para seu caso, afinal aquela professora não poderia dar uma prova tão difícil! Logo ele que pegava dois ônibus, vinha da pobreza, tinha um gato paralítico e uma irmã com halitose incontrolável.

Pensando bem... Deixa quieto... Me matriculo de novo e tomo um Dramin antes.

ANEXO A – Matriz curricular do curso de engenharia de produção da UTFPR

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UTFPR

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UTFPR	
Disciplinas	CH
1P	
Cálculo Diferencial E Integral 1	90
Comunicação Linguística	30
Computação 1	60
Geometria Analítica E Álgebra Linear	90
Química	90
Introdução À Engenharia	30
	390
2P	
Práticas Esportivas Individuais, Esportes De Aventura E Qualidade De Vida (opt)	30
Filosofia Da Ciência E Da Tecnologia (opt)	30
Atividade Física E Qualidade De Vida	30
Cálculo Diferencial E Integral 2	60
Física 1	75
Computação 2	60
Probabilidade E Estatística	60
Ciência Dos Materiais	60
Tecnologia E Desenvolvimento	30
Gestão De Carreira	30
Desenho Técnico	45
	510
3P	
Equações Diferenciais Ordinárias	60
Física 2	75
Mecânica Geral 1	60
Matemática Discreta	45
Materiais De Construção Mecânica	60
Metrologia Mecânica	45
Metodologia Da Pesquisa	30
Economia	30
	405
4P	
Introdução À Administração	60
Física 3	75
Mecânica Geral 2	60
Fenômenos De Transporte	60
Processos De Fabricação Mecânica	60
Gestão Da Qualidade De Vida No Trabalho	30

Pesquisa Operacional 1	60
Gestão Financeira	60
	465
5P	
Engineering Design Process (opt)	120
Industry 4.0 (opt)	120
Heurísticas E Meta-Heurísticas Para Engenharia De Produção	60
Cálculo Numérico	60
Segurança Do Trabalho	30
Eletrotécnica	60
Planejamento Estratégico Da Produção	60
Indústria De Processos Químicos	60
Gestão Da Manutenção	60
Pesquisa Operacional 2	60
Gestão De Custos	30
Gestão De Sistemas Da Qualidade	30
	750
6P	
Sistemas De Gestão Ambiental	60
Ergonomia	30
Logística	30
Planejamento E Controle De Produção 1	60
Sistemas De Informações Gerenciais	30
Gestão De Projetos	45
Métodos Estocásticos E Simulação	60
Fundamentos De Engenharia Econômica	60
Engenharia Da Qualidade	60
	435
7P	
Gerenciamento De Resíduos	60
Gestão Da Cadeia De Suprimentos E Distribuição	60
Planejamento E Controle Da Produção 2	60
Planejamento E Projeto Do Produto	60
Análise De Dados Estatísticos	60
Métodos E Processos De Recursos Humanos I	30
Gestão Do Conhecimento E Da Inovação	45
Introdução À Tomada De Decisão	0
Controle Estatístico De Processos I	60
	465
8P	
Estagio Curricular Obrigatório	400
Energia E Eficiência Energética	60

Projeto De Fábrica E Arranjo Físico	60
Introdução À Automação	60
Empreendedorismo E Plano De Negócios	60
Métodos De Estratégia Organizacional	45
Ética E Responsabilidade Social	30
Fundamentos De Análise Mercadológica	30
Estudo De Tempos E Métodos I	30
	775
9 P	
Trabalho De Conclusão De Curso 1	60
	60
10 P	
Trabalho De Conclusão De Curso 2	60
	60
TOTAL	4315

Fonte: UTFPR (2020)

ANEXO B - Matriz curricular do curso de engenharia e gestão industrial UMINHO

MATRIZ CURRICULAR DO CURSO DE ENGENHARIA E GESTÃO INDUSTRIAL
UMINHO

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UTFPR	
Disciplinas	CH
1P	
Cálculo Diferencial E Integral 1	90
Comunicação Linguística	30
Computação 1	60
Geometria Analítica E Álgebra Linear	90
Química	90
Introdução À Engenharia	30
	390
2P	
Práticas Esportivas Individuais, Esportes De Aventura E Qualidade De Vida (opt)	30
Filosofia Da Ciência E Da Tecnologia (opt)	30
Atividade Física E Qualidade De Vida	30
Cálculo Diferencial E Integral 2	60
Física 1	75
Computação 2	60
Probabilidade E Estatística	60
Ciência Dos Materiais	60
Tecnologia E Desenvolvimento	30
Gestão De Carreira	30
Desenho Técnico	45
	510
3P	
Equações Diferenciais Ordinárias	60
Física 2	75
Mecânica Geral 1	60
Matemática Discreta	45
Materiais De Construção Mecânica	60
Metrologia Mecânica	45
Metodologia Da Pesquisa	30
Economia	30
	405
4P	
Introdução À Administração	60
Física 3	75
Mecânica Geral 2	60
Fenômenos De Transporte	60
Processos De Fabricação Mecânica	60

Gestão Da Qualidade De Vida No Trabalho	30
Pesquisa Operacional 1	60
Gestão Financeira	60
	465
5P	
Engineering Design Process (opt)	120
Industry 4.0 (opt)	120
Heurísticas E Meta-Heurísticas Para Engenharia De Produção	60
Cálculo Numérico	60
Segurança Do Trabalho	30
Eletrotécnica	60
Planejamento Estratégico Da Produção	60
Indústria De Processos Químicos	60
Gestão Da Manutenção	60
Pesquisa Operacional 2	60
Gestão De Custos	30
Gestão De Sistemas Da Qualidade	30
	750
6P	
Sistemas De Gestão Ambiental	60
Ergonomia	30
Logística	30
Planejamento E Controle De Produção 1	60
Sistemas De Informações Gerenciais	30
Gestão De Projetos	45
Métodos Estocásticos E Simulação	60
Fundamentos De Engenharia Econômica	60
Engenharia Da Qualidade	60
	435
7P	
Gerenciamento De Resíduos	60
Gestão Da Cadeia De Suprimentos E Distribuição	60
Planejamento E Controle Da Produção 2	60
Planejamento E Projeto Do Produto	60
Análise De Dados Estatísticos	60
Métodos E Processos De Recursos Humanos I	30
Gestão Do Conhecimento E Da Inovação	45
Introdução À Tomada De Decisão	0
Controle Estatístico De Processos I	60
	465
8P	
Estagio Curricular Obrigatório	400

Energia E Eficiência Energética	60
Projeto De Fábrica E Arranjo Físico	60
Introdução À Automação	60
Empreendedorismo E Plano De Negócios	60
Métodos De Estratégia Organizacional	45
Ética E Responsabilidade Social	30
Fundamentos De Análise Mercadológica	30
Estudo De Tempos E Métodos I	30
	775
9 P	
Trabalho De Conclusão De Curso 1	60
	60
10 P	
Trabalho De Conclusão De Curso 2	60
	60
TOTAL	4315

Fonte: UMINHO (2020)