



## DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA INSERIR A EXTENSÃO, NO CURRÍCULO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA.

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3898

Edson Fernando Pereira - edsonfernando@lpojuca.ifpe.edu.br  
Instituto Federal de Pernambuco IFPE

Maria Eduarda Figuerêdo de Melo - mariaefm46@gmail.com  
Instituto Federal de Pernambuco IFPE

edvaldo de araujo oliveira junior - eaoj1@discente.ifpe.edu.br  
Instituto Federal de Pernambuco IFPE

José Jedson Santos de Oliveira - jedsonviolino20@gmail.com  
Instituto Federal de Pernambuco IFPE

Evellyn Renilda da Silva Nacre - ersn@discente.ifpe.edu.br  
Instituto Federal de Pernambuco IFPE

**Resumo:** Neste artigo, debatem-se os conceitos básicos sobre de inserção da extensão no currículo de curso superiores de engenharia (Curricularização da extensão) e sua normalização. Sugere-se um protótipo de aplicação da curricularização da extensão para o curso de bacharelado de engenharia mecânica, através de um modelo de projeto de extensão, onde se tenta desvendar e aprimorar os percursos para instalação de um projeto integrador específico, baseado em questões ambientais. Também, apresenta-se como pode ser desenvolvido, esse modelo, pela equipe que compõem o projeto de extensão, que pode ter um título sugestivo, por exemplo, de divulgar, entre as comunidades atingidas pelo derrame de Petróleo, as estratégias do plano de contingência. Em seguida, apresentarem-se questões como interdisciplinaridades e as creditações por semestre com disciplinas específicas e complementares curriculares. Concluímos que, este modelo apresentado pode ter alguns resultados exitosos, na estratégia de curricularização da extensão, através de um projeto de extensão integrador, entretanto, essa proposta está aberta a uma ampla discussão nas instituições educacionais e nas comunidades.

**Palavras-chave:** Inserção da Extensão. Curricularização da Extensão. Projeto de Extensão. Projeto Integrador. Derrame de Petróleo no Nordeste. Competência do





*Engenheiro Mecânico.*



# DESENVOLVIMENTO DE UM MODELO PARA INSERIR A EXTENSÃO, NO CURRÍCULO DO CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA MECÂNICA.

## 1 INTRODUÇÃO

Em 2001, observaram-se poucas atividades de extensão, nos cursos de graduação em engenharia, em relação aos números das atividades de ensino e pesquisa, então, solicitou-se no Plano Nacional de Educação (BRASIL, 2014), que as instituições de ensino superior (IES) a inclusão nos currículos de engenharia tivesse 10% do total da carga horária da grade curricular dos projetos pedagógicos de engenharia reservada para práticas extensionistas, para atender demandas das comunidades.

Esta inserção curricular da extensão está respaldada pela da Lei nº 13.005/2014, que foi regulamentada pela Resolução nº 7 MEC/CNE/CES, de 18 de dezembro de 2018.

Para isso, as atividades de extensão devem basear-se, nos seguintes pontos: "ações de grande relevância para a sociedade brasileira; observância das questões e demandas atuais, de acordo com os problemas da sociedade brasileira" e, Também, ter uma "interação nos diversos setores da comunidade, tanto sociais, econômicos, ambientais, psicológicos e políticos, que gerem atividades de extensão e aproximação das instituições de ensino com as comunidades circunvizinhas". (BRASIL, 2014),

Neste sentido, apresentaremos uma sucinta descrição do que seja a conselho nacional de educação (CNE) e a câmara de educação superior (CES); das competências do engenheiro mecânico conforme a resolução CNE/CES 11; da Lei que rege o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024; da Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018 que trata da curricularização; as competências do engenheiro mecânico por publicações específicas por autores engenheiros mecânicos; das propostas de um projeto de extensão; explanação sobre a interdisciplinaridade na curricularização da extensão, além dos créditos na curricularização da extensão, entre outros conteúdos.

## 2 OBJETIVO

Neste artigo, tem como objetivo debater os conceitos básicos sobre extensão e apresentar uma proposta de um projeto de extensão modelo, baseado em questões ambientais, onde se tenta desvendar, aprimorar os percursos, para desenvolver um protótipo de curricularização da extensão para o curso de bacharelado em engenharia mecânica.

## 3 REFERENCIAL TEÓRICO

### 3.1 Conselho nacional de educação (cne) e a câmara de educação superior (ces)

O conselho nacional de educação (CNE) e a câmara de educação superior (CES) são órgão que assessora o ministério de educação (MEC) que tem como objetivos "assegurar a participação da sociedade no desenvolvimento, aprimoramento e consolidação da educação nacional de qualidade, com os seguintes atributos de formular e avaliar a política nacional de educação, zelar pela qualidade do ensino", e também, com

as políticas públicas de "velar pelo cumprimento da legislação educacional e assegurar a participação da sociedade no aprimoramento da educação brasileira". (BRASIL, 2022 a)

### 3.2 As competências do engenheiro mecânico conforme a resolução cne/ces11

O conselho nacional de educação (CNE) e a câmara de educação superior (CES) recomendam que os cursos de graduação, em engenharia, devem ter as premissas de uma formação generalista, humanista, crítica e reflexiva, capaz de absorver e desenvolver novas tecnologias.

Por isso, homologou a Resolução CNE/CES 11, que afirma no Art. 4º, para a formação do engenheiro deve ter, por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências e habilidades gerais, como:

I - aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à engenharia; II - projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados; III - conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos; IV- planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de engenharia; V - identificar, formular e resolver problemas de engenharia; VI - desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas; VII - supervisionar a operação e a manutenção de sistemas; VIII - avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas; VIII - comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica; IX - atuar em equipes multidisciplinares; X - compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais; XI - avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental; XII - avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia; XIII - assumir a postura de permanente busca de atualização profissional. (BRASIL, 2002)

### 3.3 Plano nacional de educação - pne 2014-2024

A Lei 13.005/24 de Junho de 2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024.

A meta 12 desta Lei recomenda em elevar a taxa total das matrículas na educação superior, em todas as categorias de engenharias, "para 50% (cinquenta por cento) e a taxa líquida para 33% (trinta e três por cento), da população de 18 (dezoito) a 24 (vinte e quatro) anos". Também, assegurar que "a qualidade da oferta e expansão para, pelo menos, 40% (quarenta por cento) das novas matrículas, no segmento público". (BRASIL, 2014 b). Estabelece itens como:

Otimizar a capacidade instalada da estrutura física, ampliar a oferta de vagas, elevar gradualmente a taxa de conclusão dos cursos de graduação, fomentar a oferta de educação superior pública e gratuita prioritariamente para a formação de professores, ampliar as políticas de inclusão e de assistência estudantil, expandir o financiamento estudantil por meio do Fundo de Financiamento Estudantil (FIES). (BRASIL, 2014 b).

Com destaque para a Meta 12, o inciso 7 (sete) que, deve assegurar, no mínimo, "10% (dez por cento) do total de créditos curriculares exigidos para a graduação em programas e projetos de extensão universitária, orientando, prioritariamente, para áreas social". (BRASIL, 2014 b)

### 3.4 Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018.

O conselho nacional de educação (CNE) e a câmara de educação superior (CES) homologou a Resolução Nº7 de 18 de Dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes

para a Extensão, na Educação Superior Brasileira, disposto na Meta 12.7 do Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024.

Segundo a Resolução N°7 de 18 de Dezembro de 2018 (BRASIL, 2018), expressa no Artigo 1° expressa que as diretrizes para a Extensão devem ser observadas no planejamento, nas políticas, na gestão e na avaliação das instituições. Já no Artigo 2°, as atividades acadêmicas de extensão devem estar vinculadas à formação dos estudantes. No artigo 3°, como um processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação com a sociedade. No artigo 4°, as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular. No artigo 8° define as atividades extensionistas, segundo sua caracterização nos projetos políticos pedagógicos dos cursos, se inserem nas seguintes modalidades como: programas; projetos; cursos e oficinas; eventos e prestação de serviços.

Cabe um destaque sobre as atividades extensionistas, no site do Ministério da educação considera-se algumas temáticas as praticas desenvolvidos pelos projetos de extensão (ProExt) como: "combate a fome; erradicação do trabalho infantil; geração de trabalho e renda em economia solidária; educação de jovens e adultos; atenção à pessoa idosa, à pessoa com deficiência e às populações indígenas e quilombolas", entre outras (BRASIL, 2022 b)

Quanto à avaliação das atividades de extensão deve ser contínua e crítica. No artigo 11° deve ter uma pertinência na creditação curricular, cumprir os objetivos destacados nos projetos pedagógicos dos cursos. Realizar as demonstrações dos resultados alcançados com as comunidades. Por fim, no artigo 12° sugere orientações para avaliações "in loco" no sistema INEP-MEC e no sistema de credenciamento e credenciamento do Sistema Nacional de Avaliação (SINAES).(BRASIL, 2018),

### **3.5 As competências do engenheiro mecânico por publicações específicas**

Segundo Bazzo e Pereira (2006) ao referir sobre o profissional da engenharia mecânica afirmam que: "competete projetar motores, máquinas, instalações, veículos e outros produtos das indústrias mecânicas, preparando e fiscalizando sua fabricação, montagem, funcionamento e manutenção". Observa-se nas indústrias de metal mecânica engenheiros mecânicos executando projetos de tanques de armazenamentos, vasos de pressão, silos e equipamentos rotativos como britadores, transportadores de correias, separadores e sistemas automatizados, etc.

Também, "estuda a natureza dos materiais empregados na construção de máquinas", no caso, os tipos de aço carbono para aplicações em alta e baixa temperatura e/ou pressão, além de prever o comportamento de tensões solicitadas e sugerir uma seleção adequada, dos materiais, baseadas nas informações técnicas das normas nacionais e internacionais e de catálogos de fornecedores destes materiais e, os seus custos prováveis de fabricação e os meios de produção compatíveis para a execução.

Além dos campos específicos da engenharia mecânica, observa-se também o emprego cada vez maior das tecnologias computacionais na engenharia mecânica, como: aplicações softwares, plataformas, elementos finitos, controle numérico, realidade virtual e aumentada, sistemas automatizados e microprocessadores, onde nessas áreas, existem as necessidades de um profissional em engenharia mecânica ter boa formação em mecânica, eletrônica e computacional, facilmente observáveis nos planos de cursos de mecatrônica ou de automação, ambos definindo o percurso para atuarem nas indústrias 4.0.

Segundo Wickert e Lews (2015) o conteúdo do livro traz contribuições específicas para o acompanhamento das disciplinas: como: "Estática, Dinâmica, Resistência dos Materiais, Elementos de Máquinas, Projeto Mecânicos, Mecânicas dos fluídos, Fabricação

mecânica, entre outras, disciplinas comuns a um curso de engenharia mecânica". Também traz conteúdos de aplicação diversa, como: "motores a explosão; prototipagem rápida; projeto auxiliado por computador (CAD); nanotubos de carbono; Robótica; imagem reproduzida por ressonância magnética; motores a jato; transmissões e energia solar".

Complementa que: "A Engenharia Mecânica não significa números, cálculos, computadores, engrenagens e graxa". Mas, também que, "a profissão é motivada pelo desejo de contribuir para o avanço da sociedade por meio da aplicação da tecnologia". Ainda mais que: "A Engenharia é essencialmente uma ponte entre a descoberta científica e suas aplicações em produtos". Concluem que "A Engenharia Mecânica é descrita como a disciplina que oferece a maior flexibilidade de escolhas na carreira".

Segundo Martins e Nascimento (2019), explica que a instituição "tem a tradição de proporcionar aos seus alunos oportunidades para que desenvolvam seus talentos e suas habilidades por meio da participação em atividades extracurriculares", que essas atividades são "reconhecidamente capazes de se refletir na qualidade do exercício profissional após a graduação".

Segundo De Bortolo (2017), que justifica que há tendência, das empresas brasileiras terceirizarem, tornando a organização cada vez mais flexível, enxuta e resistente. Assim, algumas profissões que serão consideradas atividades fins, encaixa-se perfeitamente o engenheiro mecânico, respaldada pela lei nº 13.429, de 31 de Março de 2017, sobre os serviços de terceiros, que rege no "artigo 5B o contrato de prestação de serviços que deve conter: qualificação das partes; especificação do serviço a ser prestado; prazo para realização do serviço, quando for o caso e valor." (BRASIL 2017).

Compete ao engenheiro mecânico como terceirizado, principalmente o recém-formado, que provavelmente melhor se adapte a essa mudança no mercado de trabalho, sabendo que as consequências da terceirização serão a alta rotatividade e o individualismo gerado pelas relações trabalhistas.

## 4. METODOLOGIA

Convém salientar, neste artigo que o método de transformar um projeto de extensão ambiental, aplicando as técnicas de engenharia mecânica, para um protótipo de curricularização da extensão ainda estar sendo proposto e em desenvolvimento.

Na metodologia pretende-se fazer um levantamento qualitativo partindo de um modelo de projeto de extensão, observando-se a aplicabilidade das técnicas de engenharia mecânica no modelo de extensão ambiental, para resultar um protótipo de curricularização da extensão.

Por isso, explicaremos o que consiste os projetos de extensão, logo em seguida proporemos um modelo de projeto de extensão ambiental, descreveremos as interdisciplinaridades que provavelmente encontraremos nas atividades e ações do projeto, e como será as creditações por disciplinas vinculadas e por semestres e uma provável análise dos dados coletados.

### 4.1 Que são os projetos de extensão

Segundo o Manual de Procedimentos para as Atividades de Extensão, emitido na Resolução Nº 80/2014, BRASIL (2014 c) define que a "Extensão é compreendida como o espaço em que Institutos Federais promovem a articulação entre o saber fazer acadêmico e a realidade socioeconômica e cultural da região onde está inserido". Também complementa que "As práticas de extensão podem se materializarem em várias modalidades, tais como programas, projetos, eventos, cursos, visitas técnicas, estágios, internacionalização, acompanhamento de egressos, entre outras ações".

Segundo o site do Ministério de Educação (BRASIL-2022 b) apresentam alguns temas que podem ser desenvolvidos pelo ProExt como: "atenção integral à família; combate à fome; erradicação do trabalho infantil; combate ao abuso e à exploração sexual de crianças e adolescentes; juventude" e, continua com o tópico de "desenvolvimento social; geração de trabalho e renda em economia solidária; promoção e/ou prevenção à saúde".

Além de: "promoção e/ou prevenção à saúde; violência urbana; direitos humanos; educação de jovens e adultos", principalmente com uma dedicação e atenção à pessoa idosa e, continua com as "pessoas com deficiência e às populações indígenas e quilombolas; atividades complementares ao Programa Brasil Alfabetizado; inclusão étnica" entre outras.

Também, "apoio à organização e desenvolvimento comunitário; inclusão social dos usuários de drogas; inclusão digital; apoio às atividades de escolas públicas; ensino de ciências; Educação de jovens e adultos", que são os programas (EJA) geralmente vinculados à rede estadual de ensino e também, "incluindo apoio ao desenvolvimento de sistemas locais e regionais de educação, alfabetização".

Na prática, geralmente as instituições educacionais lançam editais para seleção de projetos de extensão, onde o corpo dos colegiados apresentam seus projetos e, concede bolsas a estudantes vinculados nestas iniciativas extensionistas.

#### **4.2 Um modelo de projeto de curricularização da extensão**

Pode-se pensar em um projeto modelo de curricularização da extensão, com o título, por exemplo, de divulgar, nas comunidades atingidas pelo derrame de Petróleo, as estratégias do plano de contingência.

Pois, neste projeto de extensão consiste divulgar através de curso e/ou minicurso, e/ou mídia social, nas comunidades atingidas pelo derrame de petróleo, as estratégias do plano de contingência ao derramamento de óleo, no litoral ou nos lugares contaminados pelo petróleo, com um objetivo de esclarecer os procedimentos recomendados pelos órgãos ambientais, nacionais e internacionais, quanto à segurança individual e coletiva, quanto às práticas e soluções para reduzir e/ou retirar o petróleo, em diversas áreas do meio ambiente marinho, para aliviar os níveis de impacto ambiental, quanto ao manuseio e destinação do material retirado, quanto às dificuldades encontradas para detecção da origem do vazamento, quanto à simulação de resposta emergencial.

Utilizando-se de uma metodologia de pesquisa aplicada adequada para treinamentos por cursos e/ou minicursos e/ou mídias sociais diretamente com as comunidades atingidas. Seguindo a resolução Conama (2018) e, as normas do Ibama (2019) e do Itopf (2019), entre outras.

Justificam-se neste projeto em responder a pergunta: Por que e para que executar o programa? Porque os derrames de petróleo, no litoral, podem ainda estar contaminados pelo petróleo e, pode está impactando as comunidades atingidas, no turismo e nos problemas socioeconômicos e na degradação ambiental das espécies marinhas.

Além de que, o petróleo derramado no ambiente marinho do litoral pode ser encontrado nas áreas dos arrecifes, mangues, praia, estuários e até na mata restinga, alguns foram retirados, outros ainda estão presentes e soterrados, gerando um impacto ambiental, não visível; qual a relevância deste projeto: Estudar técnicas, pesquisar modelos consolidados, conforme órgãos ambientes de como reduzir e/ou retirar o petróleo e divulgar as estratégias de contingência.

Também, analisar o impacto social e de como contribuir para retorno e maximização das atividades econômicas das comunidades atingidas pelo derrame de petróleo, com crustáceos e caranguejos e a caracterização da localidade, como, por

exemplo, consultar o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), os municípios escolhidos, segundo as informações postadas no Ibge (2019), para conhecer melhor o município afetado.

Os Objetivos gerais do projeto podem ser em divulgar através de curso e/ou minicurso e/ou webinar e/ou mídia social como: whatsapp, Instagram, Telegram, youtube, e/ou cartazes, mais compatível e adaptável à interação com as comunidades atingidas pelo derrame de petróleo, sobre as estratégias do plano de contingência ao derramamento de óleo, no litoral, pela necessidade detectada de esclarecimento à sociedade, após um ano do incidente, também está direcionado para implementação de um modelo para o curso de engenharia mecânica na curricularização da extensão.

Objetivos específicos podem ser nestas condições de: Fazer pesquisas das áreas e das comunidades atingidas pelo petróleo, no litoral; Realizar contatos com as comunidades para identificar os níveis de impacto ambiental, socioeconômico e o nível de esclarecimento, após um ano do acidente; Realizar pesquisas acadêmicas sobre as estratégias do plano de contingência ao derramamento de óleo consolidadas no cenário nacional e internacional, para repassar as comunidades atingidas pelo derramamento de petróleo; Analisar, debater e socializar com as comunidades o impacto ecológico, social e financeiro decorrente do derrame e, coletar as opiniões sobre as estratégias do plano de contingência ao derramamento de óleo; Apresentar em conjunto com as comunidades práticas e soluções para reduzir e/ou retirada do petróleo concomitante as recomendações com as resoluções dos órgãos ambientais; Debater com a comunidade acadêmica e setores ambientais as possíveis utilizações dessas práticas; Implementação de um modelo para o curso de engenharia mecânica na curricularização da extensão, em conjunto com os estudantes bolsistas e voluntários.

A Metodologia deste projeto consiste em aplicar um método de pesquisa aplicada diretamente com as comunidades atingidas pelo derrame, para identificar possíveis soluções da retirada e/ou redução do petróleo nas áreas atingidas como: estuários, praias, arrecifes e nos manguezais, que deve está soterrado, seguindo as orientações e validações com os órgãos ambientais.

O método de transferências de informações será através de curso e/ou minicurso e/ou webinar e/ou mídia social como: whatsapp, Instagram, Telegram, youtube, e/ou cartazes, mais compatível e adaptável à interação com as comunidades atingidas pelo derrame de petróleo.

A forma de atração e interação com as comunidades deve-se ser através do diálogo mostrando as possibilidades da pesquisa e da tecnologia aliviar o impacto ambiental.

Descobertas essas técnicas, com a devida aprovação dos órgãos ambientais poder-se-á ser aplicada a agentes multiplicadores da própria comunidade.

A participação comunitária deve-se ser na localização desse petróleo enterrado ou distribuído nas áreas.

### **4.3 Interdisciplinaridade na curricularização da extensão.**

A interdisciplinaridade com disciplinas vinculadas ao curso é uma maneira de produção de conhecimentos compartilhada, onde implica em trocas de conteúdos teóricos e práticos, simples ou complexos, das disciplinas vinculadas ao projeto pedagógico do curso, utilizando uma metodologia aplicada de forma consciente e compartilhada, que objetiva melhorar o padrão de conhecimento e de aprendizagem, em qualquer nível educacional.

Supondo duas áreas de conhecimento, por exemplo, uma da área de engenharia mecânica e outra da área ambiental, que pertence a diferentes classificações, mas com

disciplinas contidas no contexto do curso, como a educação ambiental, convergindo com suas tecnologias para um novo conhecimento compartilhado gerando avanços tecnológicos.

Num derrame de petróleo no mar, onde se desenvolve um prejuízo ambiental enorme, pois os ambientes marinhos são afetados drasticamente, pela dispersão, espalhamento, emulsificação, sedimentação, dissolução e biodegradação do petróleo, que são processos bem conhecidos da área ambiental, então a contribuição da engenharia mecânica em mitigar esse derrame de petróleo, com os procedimentos tecnológicos de utilização de máquinas e equipamentos de coleta, separação, armazenagem e destino correto do resíduo, que são também, bem conhecimentos da área mecânica. Entretanto, pode haver uma convergência das tecnologias, aplicadas nas áreas de mecânica e ambiental, para solucionar o problema, para isso precisa-se de um novo percurso de aprendizagem deste profissional, com a formação integradora.

Num projeto de extensão ambiental, por exemplo, explanando sobre o derrame de petróleo no mar a interdisciplinaridade pode ser observada em vários contextos, no caso da disciplina de matemática, a simples localização e quantitativo de petróleo encontrado na costa, por regiões, aprendem-se os conteúdos de dados estatísticos, já na disciplina de química, um conhecimento básico dos tipos de petróleo, e a composição dos hidrocarbonetos, podem determinar através de análise química as origens, na disciplina de português, um conhecimento de palavras novas da semântica ambiental como biodegradação, dispersão, espalhamento, emulsificação, sedimentação e dissolução do petróleo, entre outras, na disciplina da economia, um conhecimento do quanto de recursos, para mobilização de equipes, logística de destino dos resíduos, aprende-se o quanto de gasta em investimentos para recolher o resíduo de petróleo misturado a água do mar e na areia da praia, na disciplina de sociologia um conhecimento das condições econômicas e social das comunidades atingidas pelo derrame de petróleo, aprende-se sobre a organização das comunidades e interação entre seus membros para solucionar o problema.

As disciplinas mencionadas, matemática, química, português, economia e sociologia parecem simples justificar as interdisciplinaridades. Geralmente pergunta-se como ficam as disciplinas específicas do curso de bacharelado, com um viés de tecnologia em engenharia mecânica como: Cálculos, introdução à engenharia, materiais de construção mecânica, física aplicada, cinemática e dinâmica das máquinas, soldagem, motores de combustão interna, etc.

Na disciplina de cálculo podem-se apresentar gráficos de quantitativos de peso de resíduo de petróleo encontrado em função do tempo e trabalhar com as grandezas de resíduos acumulados, durante um período de tempo, representado pela integral de uma curva, também se pode determinar um limite mínimo de movimentação dos resíduos, baseados na curva características da função.

Na disciplina de introdução à engenharia pode-se desenvolver um conteúdo sobre o tripé da sustentabilidade formado por três princípios: o social, o ambiental e o econômico. Onde a área social engloba as pessoas e suas condições de vida, como educação, saúde, violência, lazer, dentre outros aspectos, já no aspecto ambiental, que engloba os recursos naturais e a forma como são utilizados pela sociedade, comunidades ou empresas e por fim o aspecto econômico, que engloba a produção, a distribuição e consumo de bens e serviços.

Na disciplina de materiais de construção mecânica pode-se desenvolver um conteúdo sobre a reciclagem de materiais para geração de energia para outras indústrias, etc.

Observem-se as competências do curso bacharelado em engenharia mecânica baseiam-se em disciplinas técnicas e tecnológicas, bem diferentes de atividades extensionistas referentes às políticas públicas a socialização, a cultural e de cunho político. Então se faz necessário uma explanação clara dos objetivos e metas pretendidos nas interfaces dos conteúdos interdisciplinares.

A interdisciplinaridade de disciplinas não vinculadas ao curso, também, é uma maneira de produção de conhecimentos compartilhados, onde implica em trocas de conteúdos teóricos e práticos, simples ou complexos de outras áreas não afins.

Partindo do mesmo exemplo, uma da área de engenharia mecânica com um vínculo da área ambiental, no caso, no derrame de petróleo no mar e, outras áreas completamente diferentes como: rotas marítimas dos navios com localizações pelo sistema de posicionamento global (GPS), que é um sistema de navegação por satélite que fornece a um aparelho receptor móvel a sua posição, assim como o horário, sob quaisquer condições atmosféricas.

Observações por satélites, no caso pelo satélite SENTINEL 1\_A em órbita da terra, mas especificamente pelo Brasil, sem a utilização do sistema GPS, correntes marítimas, correntes norte e sul do Brasil e corrente equatorial, simuladores de corrente marítima da Agência Espacial Americana (NASA) e da Marinha do Brasil e Petrobras (HYCON), que pertence a classificações bem diferentes, convergindo com suas próprias tecnologias para um novo conhecimento compartilhado.

#### 4.4 Créditos na curricularização da extensão

Sabe-se que um projeto integrador pode ser desenvolvido por várias disciplinas, no caso interdisciplinaridade e com o objetivo único, onde as atividades realizadas ao longo do semestre, com a participação da comunidade possam contribuir para resolver determinados problemas e para socialização dos resultados.

Assim, uma abordagem dos problemas e demandas reais, decorrente da comunidade circunvizinha, que geralmente se aproxima muito da realidade dos estudantes, favorece sem dúvida nenhuma, a uma compreensão para soluções inovadoras e ampliar a participação ativa dos estudantes dos cursos superiores.

Segundo Bacich e Moran (2018) define como um "projeto integrador, ou projeto interdisciplinar, são projetos que integram mais de uma disciplina, envolvendo diferentes professores e diferentes áreas de conhecimento" e que também representa um nível avançado de atividade de ensino e aprendizagem, principalmente em cursos superiores "constituindo-se em uma das técnicas utilizadas na aprendizagem das metodologias ativas".

Posto isso, pode-se pensar no projeto integrador, para ser desenvolvido na curricularização da extensão e gerar uma pontuação dos créditos (ou Creditação) pelos estudantes de bacharelado em engenharia mecânica se dará por êxito nas disciplinas específicas de curricularização, ministradas em vários períodos, conforme a grade curricular e, também, por êxito nas disciplinas de natureza mista, no caso de interdisciplinaridade, como as disciplinas teóricas/extensão ou de pesquisa; teórico-práticas/práticas ou de extensão, ou de pesquisa.

O projeto da curricularização da extensão, que no caso seja um projeto integrador, na área ambiental, e abordando conteúdos do derrame de petróleo na costa nordestina. Nesta visão teremos a partição da certificação, por semestre, assim:

Na disciplina de curricularização da Extensão 1 (um), ministrada no terceiro período, com uma carga horária de 40 horas, que consiste em: "DESENVOLVER", isto é, o que se caracteriza no planejamento das atividades, em consonância com os estudantes, docentes e instituição de ensino.

Na disciplina de curricularização da Extensão 2 (dois), ministrada no sexto período, com uma carga horária de 40 horas, que consiste em: "INTERAGIR", isto é, o que se caracteriza em diálogos e rodadas de conversas com as comunidades para levantamento das demandas.

Na disciplina de curricularização da Extensão 3 (três), ministrada no nono período, com uma carga horária de 40 horas, que consiste em: "EXECUTAR", isto é, o que se caracteriza em realizar as atividades junto às comunidades, divulgando e compartilhando as informações técnicas, o que a academia dispõem de base científica e que a comunidades dispõem com base na prática.

Por último, na disciplina de Curricularização da Extensão 4 (quatro), ministrada no décimo período, com uma carga horária de 60 horas, que consiste em: "DIVULGAR", isto é, o que se caracteriza em registrar através da mídias eletrônica as atividades realizadas, ora por relatórios internos, ora com a participação de congressos e de publicações em revistas específicas de extensão ou similares.

Assim as disciplinas do primeiro e segundo período, quarto e quinto período e sétimo e oitavo períodos ficariam destinadas às intervenções interdisciplinares para completar a carga estipulada pela resolução da curricularização da extensão.

Pesquisas bibliográficas mostram que a aprendizagem baseada em problemas e a aprendizagem baseada em projetos são as técnicas de aprendizagem ativa, as quais são mais empregadas no ensino em Engenharia, e tem demonstrado resultados satisfatórios na promoção da autonomia dos estudantes. (BACICH E MORAN, 2018)

Também, entendemos que, pode creditar a participação de estudantes nos programas ou projetos vinculados às instituições públicas de âmbito social, como também a participação de projetos de extensão da instituição de ensino.

#### **4.5 Análise dos dados do modelo de projeto e possíveis resultados.**

As possíveis ações descritas neste trabalho de pesquisa sobre a curricularização da extensão tem como base a geração de um projeto integrador, com conteúdos da área ambiental, que no caso do modelo de projeto, um estudo sobre o derrame de petróleo na costa do nordeste do Brasil.

Podem-se coletar dados que abastecer diversas disciplinas que estão ou não vinculadas ao projeto pedagógico do curso, também podem ser executadas atividades externa a instituição de ensino, fazendo a interação dos estudantes de engenharia com a realidade estrutural, social e econômica das comunidades, favorecendo o conhecimento das demandas das comunidades e as suas possíveis soluções, com base tecnológica aprendida na academia.

Possibilita acesso a divulgação na mídia eletrônica. Acompanhar a atuação das organizações não governamentais (ONG) nas comunidades. Realizar pesquisas qualitativas sobre os eventos, realizar coletas de dados, realizar análise dos dados e expressar os resultados. Podem-se criar oficinas de disciplinas integradoras ou interdisciplinar específicas para as atividades extensionistas.

Conhecer as modernas tecnologias que estão sendo utilizadas, para detectar distorções ambientais, como satélites, consequências das perfurações marinhas, rotas navais, navios e equipamentos de proteção ambiental. Conhecimento das correntes marinhas, etc., mas que são pouco divulgadas pela mídia.

Um leque enorme para os estudantes conhecerem as comunidades circunvizinhas à instituição de ensino e assim, fazer um intercâmbio de extensão.

Óbvio que, para se ter uma efetiva ação de curricularização da extensão necessita de um bom planejamento e programação entre: as disciplinas, os docentes, os discentes, a instituição de ensino e a comunidade.

## 5. CONCLUSÕES

Em suma foi descrito as normatizações, as competências dos engenheiros mecânicos e as premissas que regem os projetos de extensão, para se determinar as interfaces comuns de aplicabilidades da extensão na engenharia mecânica.

Dessa forma, com base nas vivências em projetos de extensão e com experiência profissional na área de engenharia mecânica. Foi proposto um método de transformar um projeto de extensão ambiental, aplicando as técnicas de engenharia mecânica, para um protótipo de curricularização da extensão.

Acredita-se que os conteúdos explanados, neste trabalho, estão interligados, desde uma simples descrição de competência do engenheiro mecânico passando pela interdisciplinaridade e finalizando com a distribuição das disciplinas por semestre e suas creditações, para composição ou revisão do projeto pedagógico.

Explanado os conteúdos, observa-se que foi apresentada uma proposta, que ainda está em desenvolvimento, mas acredita-se ser exequível o método de transformar um projeto de extensão ambiental, aplicando as técnicas de engenharia mecânica, para um protótipo de curricularização da extensão.

Conclui-se que, este modelo/protótipo apresentado pode ter alguns resultados exitosos, na estratégia de curricularização da extensão, através de um projeto de extensão, na área ambiental, utilizando conceitos e práticas de engenharia mecânica.

Sendo assim, essa proposta está aberta a uma ampla discussão entre as instituições educacionais e nas comunidades, para críticas sugestões e/ou comentários.

## REFERÊNCIAS

BACICH, Lilian; MORAN, José (orgs.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma abordagem teórico-prática**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.

Disponível em: <https://curitiba.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2020/08/Metodologias-Ativas-para-uma-Educacao-Inovadora-Bacich-e-Moran.pdf>. Acesso em 14/02/2022.

BAZZO, Walter A.; PEREIRA, Luiz Teixeira V.; **Introdução a Engenharia, Conceitos, Ferramentas e Comportamentos**. 1ª Edição, Florianópolis - SC, Editora da UFSC, 2006. ISBN 85.328.0356-3. Disponível em <https://www.academia.edu/33612414>. Acesso em 23/05/2019.

BRASIL. Portal do Ministério da Educação MEC. **PNE (Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024)**. Lei Federal 13.005/2014 estabelece as diretrizes, metas e estratégias para a política educacional de 2014-2024. 2014, Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014> Acesso em 14/02/2022.

BRASIL. Portal do Ministério da Educação MEC; **Conselho Nacional de Educação – CNE**. Página Inicial de apresentação. 2022 a. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/conselho-nacional-de-educacao/apresentacao> Acesso em 14/02/2022

BRASIL. Portal do Ministério da Educação MEC. **Resolução CNE/CES 11, de 11 de Março de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. 2002. Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES112002.pdf>. Acesso em: 12/12/2021.

BRASIL. **Lei nº 13,005, de 24 de Junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024, Brasil. 2014 b Disponível em:  
[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei). Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL; Portal do Ministério da Educação MEC; **ProExt – Temas**; 2022 b; Disponível em:  
<http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-continuada-alfabetizacao-diversidade-e-inclusao/235-programas-e-acoes-1921564125/proext-programa-de-extensao-universitaria-1806153218/12242-proext-temas> Acesso em 14/02/2022

BRASIL. **lei nº 13.429 de 31 de Março de 2017**, que dispõe sobre o trabalho temporário nas empresas urbanas e de relações de trabalho na empresa de prestação de serviços a terceiros. BRASIL. 2017. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/l13429.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/l13429.htm) Acesso em: 15 jan. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Resolução IFPE, nº 80, de 25 de novembro de 2014**. Aprovação do Manual de Procedimentos para as Atividades de Extensão do IFPE. 2014 c. Disponível em: <https://www.ifpe.edu.br/o-ifpe/conselho-superior/resolucoes/resolucoes-2014/resolucao-80-2014-aprova-o-manual-de-procedimentos-para-as-atividades-de-extensao-do-ifpe.pdf> Acesso em 22/03/2021.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Resolução Nº 7, de 18 de dezembro de 2018**, Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Ministério da Educação, Conselho Nacional de Educação Superior. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br>. Acesso em 29/12/2020.

CONAMA. **Gestão de resíduos e produtos perigosos**, Resolução CONAMA número 398, de 11 de junho de 2008, Publicada no DOU nº 111, de 12 de junho de 2008, Seção 1, 2018. Páginas 101-104. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre>. Acesso em: 02/02/2020.

DE BORTOLO, P. E. **O engenheiro mecânico recém-formado frente à nova lei da terceirização** (lei nº 13.429). 2017. 51 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Mecânica) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2017.

IBGE. **Municípios do estado de Pernambuco**. Disponível em:  
<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pe/ipojuca/panorama>, Acesso em: 02/11/2019.

ITOPF. **Clean-up of Oil from Shorelines, 7 - technical information paper**, ITOFP (International Tanker Owners Pollution Federation Limited). Disponível em:

<https://www.itopf.org/knowledge-resources/documents-guides/document/tip-07-clean-up-of-oil-from-shorelines/>. Acesso em: 02/11/2019.

MARTINS, José Pedro S.; NASCIMENTO, Paulo C.; **50 anos de engenharia mecânica na Unicamp: uma história de sucesso**. 1ª Edição. Campinas, SP: Editora PCN Comunicação, 2019. ISBN: 978-85-66141-08-5. Disponível em: [https://www.fem.unicamp.br/files/Livro/FEM\\_50ANOS\\_VERSO\\_DIGITAL-1.pdf](https://www.fem.unicamp.br/files/Livro/FEM_50ANOS_VERSO_DIGITAL-1.pdf). Acesso em 15/05/2022

PADILHA, Ênio; **Manual do engenheiro recém-formado**. 1ª Edição; Balneário Camboriú - SC. 2015. 162p. Disponível em: [http://www.oitonovetres.com.br/documentos/Miolo\\_Cortesia\\_1a27.pdf](http://www.oitonovetres.com.br/documentos/Miolo_Cortesia_1a27.pdf) Acesso em 15/05/2018.

WICKERT, Jonathan; LEWS, K.; **Introdução a engenharia mecânica**. 3ª Edição. São Paulo, Editora Cengage Learning, 2015. ISBN-10: 8522118671. Parcialmente Disponível em: <http://docplayer.com.br/190749872-Jonathan-wickert-kemper-lewis-introducao-a-engenharia-mecanica-traducao-da-3a-edicao-norte-americana.html> Acesso em: 19 jan. 2020.

## **DEVELOPMENT OF A MODEL TO INSERT THE EXTENSION IN THE CURRICULUM OF THE BACHELOR'S COURSE IN MECHANICAL ENGINEERING.**

### **ABSTRACT**

In this article, it aims to discuss the basic concepts about the insertion of extension in the curriculum of the bachelor's degree in mechanical engineering. This is Extension Curriculum. For that, the norms, the competences of the mechanical engineers and the premises that govern the extension projects are described, to determine the common interfaces of applicability of the extension in mechanical engineering. In addition, a proposal for a model extension project is suggested, based on environmental issues, where one tries to unravel and improve the paths, to develop a prototype of extension curriculum for mechanical engineering. The methodology intends to make a qualitative survey starting from a model extension project, which consists of disseminating the strategies of the contingency plan among the communities affected by the oil spill, observing the applicability of mechanical engineering techniques in the model of extension, to result in a prototype of extension curricularization. Thus, all activities, actions and data collected in this model extension project will serve as subsidies to develop a prototype extension curriculum project. Evidently in every development, the pertinent issues of interdisciplinarity, of accreditations per semester with specific subjects and with complementary curricular subjects will be proposed for analysis. It is concluded that, possibly in this suggested prototype, it may have some successful results, in the extension curriculum strategy, through an integrative extension project, however, this proposal is open to a broad discussion in educational institutions and communities.

**Keywords:** Insertion of the Extension. Extension curriculum. Extension project. Integrating Project. Oil Spill in the Northeast. Competence of the Mechanical Engineer.