

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

FILIFE CÉSAR SILVA LIMA

COMPETÊNCIAS ESPERADAS DE UM ENGENHEIRO  
E O PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE  
ENGENHARIA MECÂNICA DA UFSCAR: UMA  
ANÁLISE COMPARATIVA

SÃO CARLOS -SP  
2022

FILIPÉ CÉSAR SILVA LIMA

COMPETÊNCIAS ESPERADAS DE UM ENGENHEIRO E O PROJETO PEDAGÓGICO DO  
CURSO DE ENGENHARIA MECÂNICA DA UFSCAR: UMA ANÁLISE COMPARATIVA

Trabalho de conclusão de curso apresentado  
ao Departamento de Engenharia Mecânica  
da Universidade Federal de São Carlos, para  
a obtenção do título de Bacharel em  
Engenharia Mecânica.

Orientador: Armando Ítalo Sette Antonialli

São Carlos-SP  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciência Exatas e de Tecnologia  
Departamento de Engenharia Mecânica

**Folha de aprovação**

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do candidato Filipe César Silva Lima, realizada em 26/09/2022:

---

Prof. Dr. Armando Ítalo Sette Antonialli  
Universidade Federal de São Carlos

---

Prof. Dr. Flávio Yukio Watanabe  
Universidade Federal de São Carlos

---

Prof. Dr. Gustavo Franco Barbosa  
Universidade Federal de São Carlos

**DEDICATÓRIA**

Dedico essa monografia ao meu pai e a minha mãe.

## **AGRADECIMENTO**

Faço um agradecimento primeiramente à Deus, por toda proteção e força ao longo dos anos de graduação.

Aos meus pais, Vander e Giulliana, por todo apoio, auxílio, oração, pensamentos e preocupações que me foram depositados ao longo da minha formação, sem vocês nada seria possível.

Ao meu irmão, Gabriel, pela inspiração que sempre foi para mim, por todas as conversas, ajudas e consultas a distância que me deu.

Ao amor da minha vida, Laura, que está comigo desde antes do meu ingresso na universidade, viveu todo esse processo comigo, mesmo distante fisicamente, na maior parte do tempo, foi meu pilar e meu sustento em inúmeras situações nesse período.

Aos amigos que fiz durante a graduação, sem vocês teria sido muito mais difícil passar por todas as adversidades da faculdade, agradeço também por todos os momentos de alegrias que vivemos juntos, em especial agradeço ao Sorvete, Bambam, Amanda, Relas, Gabriela e Parsek.

Aos meus amigos de Franca, que mesmo de longe, foram muito importantes para o meu processo de formação em especial agradeço a todos do grupo QQ Team.

Por fim agradeço ao meu orientador Armando por toda ajuda e disposição na construção dessa monografia.

## RESUMO

É esperado de toda pessoa formada em um curso superior que ela obtenha competências, conhecimentos e habilidades ao longo de sua formação e com isso seja capaz de trabalhar na sua área de atuação. As diretrizes curriculares da Engenharias são as que norteiam os cursos para a construção desse perfil esperado nos seus Projetos Pedagógicos e currículos. Dessa forma, no presente trabalho, realizou-se uma pesquisa bibliográfica no intuito de construir uma base de dados para análise. Essa base de dados foi composta 10 artigos que tinham como resultados e conclusões quais são as competências mais importantes para um engenheiro possuir no ponto de vista de profissionais da área, docentes, discentes e egresso de cursos de Engenharia. Após isso, foi feita uma análise comparativa com o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar afim de entender se o que as publicações apontam como as principais competências, estão contempladas nos objetivos e currículo do curso da UFSCar. Por fim, conclui-se que o Projeto Pedagógico contempla 93% das competências, conhecimentos e habilidade elencados, porém não foi possível analisar a aplicação prática do Projeto Pedagógico. Notou-se também que existem poucos trabalhos nessa área voltados para a Engenharia Mecânica em si, o que dificultou a comparação dos resultados.

**Palavras-chave:** Conhecimentos. Diretrizes Curriculares. Engenharia. Habilidades.

## **ABSTRACT**

It is expected of all the people that graduates on a university that they obtain competences, knowledge and skills throughout their course to be able to work in their area of expertise. The curricular guidelines of Engineering are the ones that guide the courses on the construction of the expected profile in their Pedagogical Projects and curricula. Thus, in the present work, a bibliographic research was carried out in order to build a database for analysis. This database was composed of 10 articles that had as results and conclusions what are the most important skills for an engineer to have from the point of view of professionals in the area, teachers, students and graduates of Engineering courses. After that, a comparative analysis was made with the Pedagogical Project of the Mechanical Engineering course at UFSCar in order to understand if what the publications indicate as the main competences, are contemplated in the objectives and curriculum of the UFSCar course. Finally, it is concluded that the Pedagogical Project includes 93% of the competences, knowledge and skills listed, but it was not possible to analyze the practical application of the Pedagogical Project. It was noticed that there are also few studies in this area focused on Mechanical Engineering itself, which made it more difficult to compare the results.

**Keywords:** Knowledge. Curriculum Guidelines. Engineering. Habilities.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>9</b>
<b>2.1</b>	<b>Perfil profissional do engenheiro</b>	<b>9</b>
<b>2.2</b>	<b>Diretrizes Curriculares</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÕES E RESULTADOS</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>26</b>
	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>27</b>
	<b>APÊNDICE A – Autores das publicações x Competências, conhecimento e habilidades.</b>	<b>31</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O papel do Engenheiro na sociedade existe há séculos, todavia, a formação em Engenharia é algo historicamente recente. A Engenharia vem se moldando e se adaptando constantemente aos requisitos do mercado e ampliando suas perspectivas, atentando-se cada vez mais às condições sociais, intelectuais e ambientais, não atendo-se aos conhecimentos técnicos e operacionais (CARVALHO et al., 2017).

Por muitos anos, até a Segunda Guerra Mundial, o ensino em Engenharia focava nas habilidades práticas que poderiam ser utilizadas na indústria imediatamente após seu desenvolvimento (GRINTER, 1956). O relatório de Grinter em 1956 enfatizou justamente a necessidade de focar o ensino na ciência e na pesquisa acadêmica; decisão que foi apontada como causadora de um relevante distanciamento entre o conteúdo ensinado nas universidades e o conhecimento necessário no ambiente industrial.

Dessa maneira, a Engenharia foi, por bastante tempo, uma ciência indefinida e não padronizada. Houve uma mobilização, então, por parte de países desenvolvidos como Estados Unidos, Alemanha e Reino Unido, no final dos anos 80, visando acabar com o hiato entre universidade e indústria (SANTOS & SIMON, 2018), iniciando-se um movimento em que os engenheiros eram apresentados a novas habilidades, dessa vez focadas no ambiente industrial (LAMANCUSA et al., 2008). Foi nessa época que a National Science Foundation (NSF), nos EUA, com bastante apoio da indústria americana, recomendou que os alunos de Engenharia desenvolvessem habilidades em empreendedorismo, criatividade e administração para uma maior compreensão dos contextos sociais, políticos e econômicos da Engenharia (GWYNNE, 2012).

A partir da década de 90, intensificou-se no mundo todo a discussão acerca do papel do engenheiro e quais deveriam ser suas “competências” (CARVALHO, et al, 2017), e no Brasil, apenas em 2002 foram publicadas as primeiras Diretrizes Curriculares que definiam quais os conhecimentos e habilidades que um egresso do curso de Engenharia deveria possuir. O novo conceito trazia a ideia de que o profissional deveria pensar nos projetos e problemas na sua totalidade, não apenas de forma técnica, além de valorizar o ser humano, preocupar com o meio ambiente e

se integrar socialmente e politicamente (BRASIL, 2001).

Em abril de 2019, o Ministério da Educação publicou, através do Diário Oficial da União, as novas Diretrizes Curriculares, exigindo que os cursos de Engenharia aplicassem as novas exigências e atualizassem seus projetos pedagógicos em até três anos a partir da data de publicação (BRASIL, 2019). Segundo Casemiro e Henrique (2020), as novas diretrizes têm maior foco no mercado de trabalho do que na sociedade. Isso foi concluído analisando as palavras e expressões encontradas no texto do Parecer CNE/CES nº 1/2019, onde 71,1% das palavras analisadas são referentes aos temas de mercado, empreendimento, inovação, produtividade, indústria e etc., enquanto apenas 28,9% são referentes a temas como meio ambiente, sociedade, cidadania, responsabilidade social e etc. (CASSEMIRO; HENRIQUE, 2020).

Esse foco maior em formar engenheiros com pensamentos mais voltados para o mercado não significa que os temas mais relacionados à sociedade não são contemplados nas novas diretrizes, porém com bem menos enfoque.

Rojter (2010) defende que o currículo do ensino em Engenharia deve ser pensado levando em consideração o mundo real da profissão do engenheiro. Por isso, visando formar profissionais que estejam de acordo com aquilo que é esperado pelas empresas, o conteúdo curricular dos cursos deve estar em constante movimento e refinamento (SANTOS; SIMON, 2018).

Pensando que a empregabilidade dos alunos de Engenharia está relacionada ao quanto tiveram habilidades desenvolvidas para o mercado de trabalho durante a graduação, as instituições de ensino devem considerar as premissas desejadas pelos empregadores (AYOB et al., 2013).

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Perfil profissional do engenheiro

De acordo com Fleury e Fleury (2001, p. 185) “competência é pensado como conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes (isto é, conjunto de capacidades humanas) que justificam um alto desempenho, acreditando-se que os melhores desempenhos estão fundamentados na inteligência e personalidade das pessoas”, englobando as questões técnicas, cognição e atitudes relacionadas com o trabalho (SANTOS; SIMON, 2018).

A primeira dimensão, o conhecimento, corresponde a uma quantidade de informações adquiridas e estruturadas pela pessoa, dando-lhe a possibilidade de compreender o mundo (DURAND, 1998). Já a habilidade pode ser compreendida como o “saber como” fazer algo, ou ainda, a capacidade de fazer uso produtivo do conhecimento, ou seja, utilizá-lo em uma ação. Chiavenato (2010) acrescenta que a habilidade pode ser uma aptidão inata bem como desenvolvida e, o treino e a experiência permitem que o indivíduo consiga melhorá-la. A atitude refere-se às questões sociais e afetivas relacionadas ao trabalho; são condições complexas do ser humano, relacionadas ao estado comportamental e às relações interpessoais (DURAND, 1998).

É válido ressaltar a característica de interdependência e complementaridade entre as dimensões da competência (conhecimento, habilidades e atitudes), já que há necessidade de aplicação conjunta dessas dimensões no percurso rumo a um objetivo qualquer (DURAND, 1998). Dessa forma, um profissional competente é aquele que sabe “(...) agir responsável e que é reconhecido pelos outros. Implica em saber como mobilizar, integrar e transferir os conhecimentos, recursos e habilidades, num contexto profissional determinado” (FLEURY; FLEURY, 2001, p. 187).

Isto posto, Borchart et al. (2009) defendem que definir as competências e habilidades do engenheiro é uma demanda de interesse tanto das empresas industriais, quanto das instituições de ensino.

Oliveira et al. (2006) levantam um compilado de competências, habilidades e atitudes esperadas de um engenheiro no século XXI. São elas: 1) buscar sempre novos conhecimentos para expressar-se de forma autônoma e independente; 2) contribuir com o desenvolvimento científico e tecnológico; 3) apresentar soluções

criativas e originais para problemas relacionados à produção; 4) desenvolver um bom trabalho em equipes multidisciplinares; 5) projetar, executar e gerir empreendimentos de Engenharia; 6) preocupar-se com os impactos do seu trabalho, principalmente no que se refere às repercussões éticas, ambientais e política.

## 2.2 Diretrizes Curriculares

As discussões acerca da definição do perfil de um Engenheiro ao redor de todo o mundo são antigas e passaram por inúmeras mudanças ao longo dos anos - e tendem a se transformar continuamente, conforme são transformadas as demandas da sociedade. No Brasil, foi publicada uma Resolução em 2002 que instituiu, pela primeira vez, as Diretrizes Curriculares para os cursos de Engenharias em âmbito nacional.

A Resolução CNE/CES 11/2002 diz que a formação do engenheiro tem por objetivo dotar o profissional dos conhecimentos requeridos para o exercício das seguintes competências:

- Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia;
- Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
- Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
- Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços de Engenharia;
- Identificar, formular e resolver problemas de Engenharia;
- Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
- Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
- Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
- Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
- Atuar em equipes multidisciplinares;
- Compreender e aplicar a ética e responsabilidade profissionais;
- Avaliar o impacto das atividades da Engenharia no contexto social e ambiental;
- Avaliar a viabilidade econômica de projetos de Engenharia;
- Assumir a postura de permanente busca de atualização profissional

Esse primeiro documento define como o Ministério da Educação espera que seja a formação dos alunos de Engenharia, contendo todos os requisitos técnicos e gerais que devem fazer parte do projeto pedagógico dos cursos. Atualmente, as escolas de Engenharia e universidades seguem essas diretrizes (com o dever de atualizarem seus planejamentos até o ano de 2023) (BRASIL, 2019).

Enquanto as antigas diretrizes tinham um foco maior em quesitos técnicos e na sociedade, as novas diretrizes trazem uma abordagem mais focada no que as empresas e o mercado de trabalho esperam de um engenheiro (CASSEMIRO e HENRIQUE, 2020).

De acordo com Cassemiro e Henrique (2020) isso se deve muito à Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI), que é um movimento de mais de 300 lideranças empresariais coordenada pela Confederação Nacional da Indústria (CNI) (Portal da Indústria, 2008), que atua para que as indústrias brasileiras tenham políticas públicas que atendam suas necessidades. Kern et al. (2019, p. 34) afirmam que “a MEI tem defendido a necessidade da readequação dos currículos às demandas do mercado, que exige crescentemente dos profissionais habilidades como *soft skills*, ainda hoje subvalorizadas em muitas escolas”.

No Art. 3 das duas resoluções é detalhado o que se espera do perfil do formando. A de 2002 foca mais em como o profissional deve ser capaz de desenvolver projetos, criar novas tecnologias e resolver problemas (BRASIL, 2002). Já a de 2019 tem uma abordagem mais completa e ampla, com pontos de concordância com a anterior, porém acrescentando pontos importantes, como que o egresso deve atuar de forma empreendedora, adotar perspectivas multidisciplinares na sua prática e cita também a atenção que se deve ter com a responsabilidade social e com o desenvolvimento sustentável (BRASIL, 2019).

O Art. 4 das resoluções é composto pelas competências gerais que o curso deve proporcionar aos alunos durante sua formação. Nota-se que as diretrizes mais recentes buscam competências técnicas para os Engenheiros, porém coloca vários pontos de como o profissional deve saber realizar gestão de equipes e projetos, com um olhar empático e diferente para cada situação, sabendo entender as necessidades de cada indivíduo de forma particular e com uma atenção grande para a forma ética e responsável na qual se deve trabalhar (BRASIL, 2019).

A Resolução de 2002 traz competências gerais menos detalhadas com o foco maior nas habilidades e conhecimentos técnicos dos futuros profissionais (BRASIL,

2002). Com essas mudanças de perfil esperado do egresso, pode-se concluir que alterações nos projetos pedagógicos são necessárias, tendo em vista a melhoria e aperfeiçoamento dos cursos de Engenharia do Brasil.

De acordo com as diretrizes curriculares, estudos foram sendo realizados para verificar se os engenheiros formados tinham o perfil esperado da Resolução n.º 11/2002 (CNE/CES). De acordo com Carvalho, et al. (2017), as legislações que tratavam das competências necessárias anteriores a de 2002, traziam uma ideia que fazia o ensino ser mais centrado no professor do que no aluno. Com as mudanças, o foco passou a ser as competências, não apenas o conteúdo do curso e também habilidades mais amplas e gerais, como mostra no Parecer n.º 1.362/2001 (CNE/CES), no qual as diretrizes foram fundamentadas, concluindo que o Engenheiro deve coordenar informações, interagir com pessoas e interpretar de maneira dinâmica a realidade.

Diante disso, o presente trabalho irá analisar o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar fazendo comparação com publicações que abordam esse tema no âmbito nacional, para entender se as competências esperadas de um engenheiro estão contempladas no currículo deste curso.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho traz uma pesquisa exploratória e descritiva de caráter quali-quantitativo sobre o que artigos e pesquisas apontam como as principais competências de um engenheiro, segundo a visão da indústria, docentes, discentes e egressos da universidade. Feita a análise da literatura e levantando os principais pontos de semelhança entre os textos, realizou-se um estudo do Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar, considerando mais especificamente seus objetivos específicos, de forma comparativa às análises.

Primeiramente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica - conforme visto no Capítulo 2 - visando a obtenção de insumos suficientes para as análises desejadas. O primeiro passo foi encontrar publicações que traziam, nos seus resultados e conclusões, quais competências são esperados que um engenheiro possua para exercer sua formação de forma efetiva.

Sendo assim, começaram as buscas, primeiramente usando a biblioteca virtual SciElo. Utilizando a *string* de busca “Engenharia mecânica AND competências” não foi encontrado nenhum resultado de pesquisa, então, utilizou-se a *string* “educação AND Engenharia AND questionário” encontrados 9 resultados na busca, porém nenhum deles traziam resultados esperados. Alterando então mais uma vez a *string* de busca para “educação AND avaliação AND Engenharia” encontrou-se 29 resultados, e apenas 1 deles trazia conclusões de interesse, voltadas para as competências mais importantes de um engenheiro.

A última busca realizada no SciElo utilizou as palavras “competência AND Engenharia AND diretrizes curriculares” e foram encontrados apenas 2 trabalhos, sendo possível selecionar apenas 1, de acordo com os requisitos citados.

Decidiu-se pesquisar, então, utilizando a base de dados Science Direct, com a *string* de busca “Engenharia AND mecânica AND competências” e foram encontrados 5 resultados, porém nenhum deles estavam relacionados com Engenharia. Foram feitas mais algumas buscas nesse website, porém, a maior parte dos textos encontrados eram de origem internacional e, como a ideia da presente pesquisa era comparar com um projeto pedagógico de uma universidade brasileira, decidiu-se selecionar apenas textos referentes a universidades do Brasil e que considerassem o contexto nacional.

Por fim, pesquisou-se também no Google Acadêmico textos que continham as palavras “habilidades; competências; engenheiro” publicados desde 2017, porém foram encontrados aproximadamente 15800 resultados. Como a base de dados acadêmica do Google é muito extensa, foi necessária uma busca mais apurada para facilitar a seleção dos trabalhos. Para refinar a busca, filtrou-se apenas textos que continham as mesmas 3 palavras no título, encontrando 19 resultados. Essa pesquisa foi a mais efetiva, conseguindo selecionar 6 publicações para o estudo.

O restante dos textos utilizados foi extraído das referências bibliográficas dos encontrados anteriormente. Ao final das buscas e filtragens, compuseram a fundamentação teórica 10 textos para análise.

Nota-se que apenas 1 texto é referente a Engenharia Mecânica em si, isso se deve a dificuldade de encontrar estudos nesse tema com foco neste curso de graduação, assim, foi necessário considerar pesquisas de especialidades nas Engenharias - principalmente Engenharia de Produção, com o maior volume de publicações encontradas. Contudo, não foram selecionados textos que conversavam de forma muito específica da sua especialidade, buscando-se selecionar trabalhos que dissertam também sobre a Engenharia de modo geral.

De forma coincidente, o método de pesquisa de todos os trabalhos foi um questionário, em que os respondentes variaram entre profissionais da área, discente, docentes e egressos dos cursos de Engenharia e em diversos casos mais de um grupo destes participou da pesquisa no intuito de comparação. Alguns desses estudos foram detalhados a seguir.

O estudo realizado por Carvalho et al. (2017), consistiu em entrevistas realizadas em empresas de automobilística, energia, mineração e metalurgia em Minas Gerais, onde foram entrevistadas 68 pessoas, sendo 17 engenheiros. O resultado gerado pela pesquisa mostrou que o conhecimento técnico é o aspecto mais importante na hora de exercer a profissão, desde que o indivíduo saiba aplicá-lo nas situações de trabalho (CARVALHO et al., 2017).

Outro aspecto bastante citado pelos entrevistados é a necessidade de saber gerir pessoas e se comunicar. Nota-se que gestão de pessoas não estava citado nas Diretrizes Curriculares de 2002, e foi apontado, pelos participantes, como uma carência na formação (CARVALHO et al., 2017).

As principais competências apontadas como necessárias na indústria pelos

entrevistados, em ordem de relevância, foram: conhecimentos técnicos, gestão de pessoas; conhecimentos específicos da empresa (equipamento, processos, situação no mercado e suas limitações, por exemplo); experiência em Engenharia; inglês; relacionamento interpessoal; gestão de projetos. Todos esses itens foram citados por pelo menos um quarto dos entrevistados (CARVALHO et al., 2017)

Carvalho et al. (2017) concluíram que 11 das 14 competências que compunham as diretrizes curriculares foram mencionadas pelos entrevistados. Porém, por conta das mudanças políticas e sociais que ocorrem desde 2002, algumas mudanças precisavam ser realizadas nos currículos dos alunos, principalmente com relação a competências não técnicas, a exemplo de gestão de pessoas.

O trabalho realizado por Verticchio (2006) consiste na aplicação de um questionário de Likert, em discentes e docentes do curso de graduação em Engenharia Mecânica da UFMG e profissionais que atuam na indústria. O questionário é dividido em questões que trazem competências gerais e dentro dessas, competências específicas. De forma análoga ao trabalho citado anteriormente, as principais competências gerais citadas pelos respondentes que um engenheiro precisa possuir foram, conhecimento técnico, os conhecimentos intelectuais, as atitudes e a proficiência em línguas estrangeiras (VERTICCHIO, 2006).

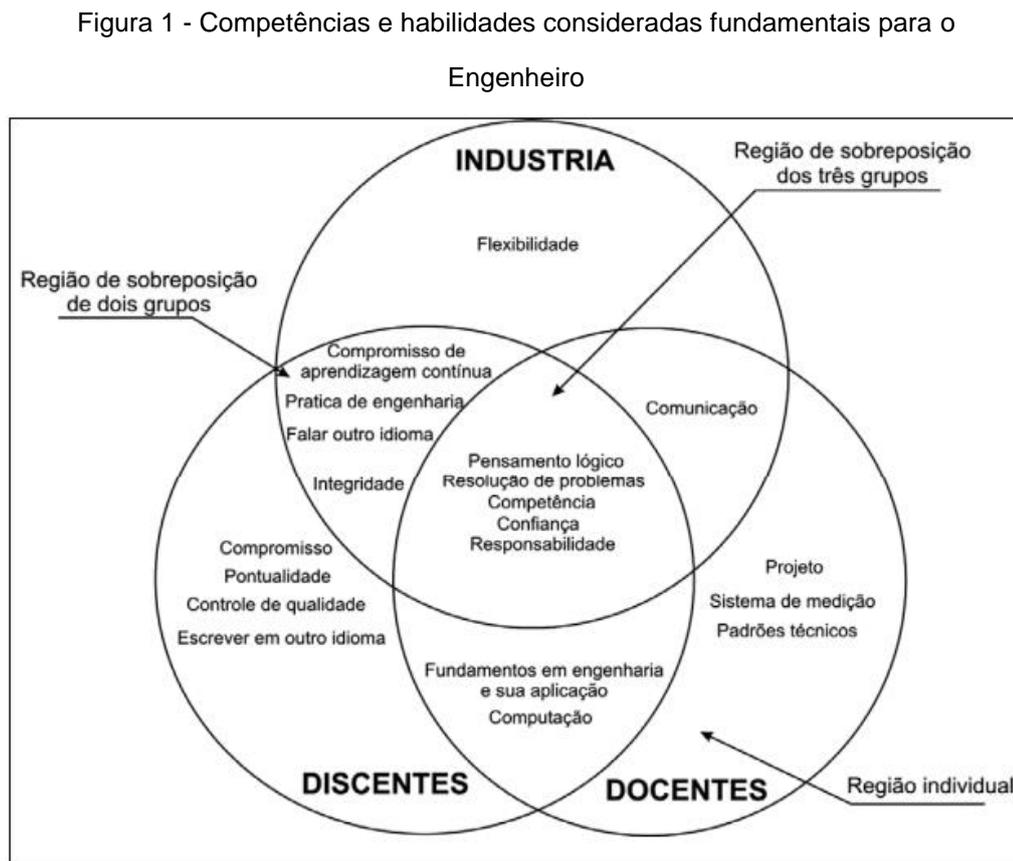
As competências específicas relacionadas ao conhecimento técnico, conhecimentos intelectuais e atitudes foram as consideradas mais importantes para o perfil de um egresso ou profissional da área. Importante destacar que as competências que foram destacadas pelos três grupos de pesquisa, de forma simultânea, como sendo essenciais foram todas relacionadas a conhecimentos intelectuais e atitudes, diferente do resultado esperado já que as de conhecimento técnico não obtiveram o mesmo destaque. Isso mostra a necessidade de se formar um engenheiro que tenha conhecimento em diversas áreas, como ciências humanas e sociais (VERTICCHIO, 2006).

De acordo com Verticchio (2006), esse é um dos problemas do curso de Engenharia Mecânica na UFTM, pois não adianta ensinar um pouco de cada assunto, mas sim transformar a metodologia de ensino para capacitar melhor os alunos.

Portanto, as competências específicas consideradas essenciais para o perfil de um engenheiro formado por pelo menos dois grupos de pesquisa são: compromisso de aprendizagem contínua; prática de Engenharia; falar outro idioma;

integridade; pensamento lógico; resolução de problemas; competência; confiança; responsabilidade; fundamentos em Engenharia e sua aplicação; computação; comunicação (VERTICCHIO, 2006).

Na Figura 1 são mostradas as competências específicas que foram destacadas por cada grupo e também de forma simultânea entre eles:



Outro ponto de destaque foi a questão do questionário que aborda igualdade de gênero, onde foi muito mais destacada pelos discentes do que pelos outros dois grupos. Por fim, Verticchio (2006) aponta que esse estudo é muito mais complexo e extenso, o que faz necessário muito mais estudos e análises.

Santos e Simon (2018) realizaram uma pesquisa que buscou avaliar as competências e habilidades do engenheiro de produção no ambiente industrial, através de uma pesquisa *survey* em empresas de grande porte da indústria de transformação do Estado de São Paulo. Isso foi possível pelo envio, por e-mail, de questionários para as 728 empresas que se encaixam nos pré-requisitos. O

questionário em questão é formado por cinco questões com respostas de múltipla escolha, em que são listadas as competências esperadas no engenheiro de produção. Participaram 46 empresas.

Os resultados da pesquisa apontam que as empresas compreendem a relevância das competências do engenheiro de produção para o ambiente industrial, mas sabem apontar, também, as deficiências profissionais dos engenheiros. Dentre as conclusões, duas competências consideradas muito importantes para o ambiente industrial são consideradas deficientes no engenheiro de produção, são elas: 1) Dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas; 2) Utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos (SANTOS; SIMON, 2018).

O estudo de Santos e Simon (2018) ouviu de representantes industriais as competências e habilidades consideradas mais importantes em um engenheiro de produção. As competências mais pontuadas como “muito importantes” foram:

- Dimensionar e integrar recursos físicos, humanos e financeiros a fim de produzir, com eficiência e ao menor custo, considerando a possibilidade de melhorias contínuas;
- Incorporar conceitos e técnicas da qualidade em todo o sistema produtivo, tanto nos seus aspectos tecnológicos quanto organizacionais, aprimorando produtos e processos, e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
- Compreender a inter-relação dos sistemas de produção com o meio ambiente, tanto no que se refere à utilização de recursos escassos quanto à disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para a exigência de sustentabilidade;
- Utilizar indicadores de desempenho, sistemas de custeio, bem como avaliar a viabilidade econômica e financeira de projetos.

Já as habilidades que mais se repetiram entre os representantes industriais como muito importantes em engenheiros foram:

- Compromisso com a ética profissional;
- Comunicação oral e escrita;
- Domínio de língua estrangeira;

- Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares;
- Capacidade de identificar, modelar e resolver problemas.

Caetano (2002) realizou uma pesquisa entre todos os egressos do curso de Engenharia de alimentos da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), até aquele momento, através de um questionário onde uma das questões abordava como o curso contribuiu e omitiu na atual atividade profissional dos engenheiros.

A conclusão desse estudo foi que a formação dos profissionais os ajudou a possuir conhecimentos teóricos e técnicos, porém falhou no sentido de conhecimentos práticos, como por exemplo a capacidade de relacionamento interpessoal e saber se portar em situações de “fator surpresa” e incertezas no ambiente profissional (CAETANO, 2002).

Em resumo o que foi apontado como mais importante para a prática profissional segundo os entrevistados foi: saber trabalhar em equipe; raciocínio lógico; conhecimento nos campos de ciências humanas e sociais; aplicação das teorias da Engenharia; ter conhecimento na prática da Engenharia; ter conhecimento de economia, marketing, administração e recursos humanos (CAETANO, 2002). Por mais que esse estudo tenha sido realizado há 20 anos, os resultados se mostram relevantes na atualidade.

Borchardt et al. (2009) fizeram uma pesquisa entre gestores de um determinado grupo de empresas de Porto Alegre através de um questionário em que o objetivo era avaliar, sob a perspectiva destes, as competências que são mais importantes para um engenheiro no mercado de trabalho.

Segundo o resultado da pesquisa, os conhecimentos apontados como mais importantes foram: expressão oral e escrita; estatística; matemática; informática; gerência de produção; qualidade; estratégia e organizações. Já as habilidades que tiveram as médias mais altas de importância foram: iniciativa; ser capaz de identificar problemas; ser capaz de resolver problemas. No quesito competências os itens com maior grau de importância foram: utilizar indicadores de desempenho; analisar viabilidade econômica; melhorar processos (BORCHARDT et al., 2009).

O foco da pesquisa feita por Borchardt et al. (2009) foi o curso de Engenharia de produção da universidade Unisinos. Com os resultados dos questionários eles propuseram uma revisão curricular no curso, visando principalmente uma alteração nas cargas horárias das disciplinas que ensinam os conhecimentos apontados como

mais importantes pelos gestores e também através de metodologias, técnicas e recursos de ensino desenvolver as habilidades mencionadas.

Por fim, foi apontado também que é de obrigação das instituições de ensino terem uma perspectiva de futuro para possíveis mudanças tecnológicas e de mercado para adaptar sempre no sentido de preparar seus estudantes seguindo as demandas necessárias (BORCHARDT, 2009).

Com as publicações selecionadas construiu-se uma tabela (Apêndice A) contendo as competências consideradas importantes para um engenheiro segundo os trabalhos selecionados. Alguns desses itens são comuns entre os textos, porém escritos com palavras, termos ou de formas diferentes. Dessa forma, foi feito um agrupamento das competências similares encontrados, para que também fosse possível medir a ocorrência de cada um dos itens.

As competências que apareceram nas publicações analisadas foram definidas no presente trabalho como:

- C1) Capacidade de identificar e resolver problemas;
- C2) Conhecimentos técnicos em Engenharia;
- C3) Gestão de Projetos;
- C4) Relacionamento interpessoal;
- C5) Aprendizagem contínua;
- C6) Comunicação oral e escrita;
- C7) Compromisso com a ética profissional;
- C8) Falar outro idioma;
- C9) Experiência em Engenharia;
- C10) Saber otimizar processos;
- C11) Iniciativa;
- C12) Gestão de pessoas;
- C13) Conhecimento em computação;
- C14) Raciocínio lógico.

Outras competências foram citadas nos textos e aparecem na tabela, mas foram desconsideradas por ocorrerem apenas uma vez, já que o objetivo do presente estudo é trabalhar com as expressões mais citadas na literatura utilizada.

Partindo para o Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar, ele foi publicado em 2013 e a última atualização ocorreu em junho de 2019. É composto por 194 páginas e 16 capítulos que descrevem a origem da Engenharia e suas transformações, a regulamentação e a justificativa de criação do curso, os elementos fundamentais do currículo, os objetivos do curso, as características dos núcleos de conhecimento, detalhamento do estágio obrigatório e do Trabalho de Conclusão de Curso, métodos de avaliação, matriz curricular, ementas das disciplinas.

O Projeto Pedagógico visa proporcionar aos alunos de Engenharia Mecânica sólida formação científica e profissional geral que os habilite a identificar, formular e solucionar problemas relacionados às atividades de projetos e consultorias nas áreas de desenvolvimento e pesquisa das empresas, institutos de pesquisa, universidades e órgãos de normatização, especificação, manutenção, controle e operação de sistemas industriais, direção, gerenciamento e demais atividades de gestão em diversas áreas das empresas em que atuam, considerando seus aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais, com visão ética e humanista em atendimento às demandas da sociedade. Esse profissional deve ser criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, capacidade de julgamento e tomada de decisão, ser apto a coordenar e atuar em equipes multidisciplinares, ter habilidade em comunicação oral e escrita e saber valorizar a formação continuada (UFSCAR, 2019, p.10).

Para viabilizar a análise das competências que buscam ser contempladas pelo curso, foram utilizados seus objetivos específicos, expostos:

O1) Desenvolver a competência de operacionalizar o conhecimento básico através da utilização de conceitos e aplicações técnicas numéricas na resolução de problemas de engenharia;

O2) Capacitar os(as) alunos(as) para analisar os modelos de resolução de problemas e construir, a partir de informações sistematizadas, modelos matemáticos, físicos, socioeconômicos que viabilizem o estudo das questões de engenharia;

O3) Garantir aos(às) alunos(as) o desenvolvimento da competência de conceber, concretizar, coordenar, supervisionar e avaliar a implantação de projetos e serviços na área de Engenharia Mecânica;

O4) Desenvolver a competência de elaborar e desenvolver projetos, analisar sistemas, produtos e processos gerando e difundindo novas tecnologias e novos

conhecimentos na área de engenharia mecânica;

O5) Incentivar o(a) aluno(a) para aprender de forma autônoma e contínua, adequando-se às exigências profissionais interpostas pelo avanço tecnológico mediante o domínio dos conteúdos básicos relacionados às áreas de conhecimento do exercício profissional, e da utilização de forma crítica, de diferentes fontes de veículos de informação;

O6) Capacitar os(as) alunos(as) para gerenciar, supervisionar a operação, promovendo a manutenção e melhoria de sistemas mecânicos e mecatrônicos;

O7) Incentivar e capacitar os(as) alunos(as) para avaliar o impacto técnico-sócio-econômico e ambiental de empreendimentos na área de Engenharia Mecânica;

O8) Garantir aos(às) alunos(as) o conhecimento sobre organização, gestão e financiamento da atividade profissional, propiciando assim, a inserção profissional crítica;

O9) Desenvolver a competência de organizar, coordenar e participar de equipes multidisciplinares de trabalho, considerando as potencialidades e limites dos envolvidos;

O10) Incentivar o(a) aluno(a) para agir cooperativamente nos diferentes contextos da prática profissional, compartilhando saberes com os profissionais de diferentes áreas;

O11) Capacitar os(as) alunos(as) para atuar profissionalmente sob os princípios de ética, solidariedade, responsabilidade socioambiental, respeito mútuo, diálogo e equidade social.

Depois de destacados os recortes da literatura utilizada como referencial teórico e do Projeto Pedagógico do curso, analisou-se se as competências, estão contempladas nos objetivos supracitados, que norteiam a formação do engenheiro mecânico na UFSCar.

## 4 DISCUSSÕES E RESULTADOS

Estabelecendo correlações entre os itens C e O (elencados no Capítulo 3), pode-se dizer que C1 (capacidade de identificar e resolver problemas), que é citado em 80% das publicações utilizadas, sendo o mais encontrado, é contemplada no item O2. C2 (conhecimentos técnicos em Engenharia), com 60% das ocorrências, é contemplado em O1. C3 (Gestão de Projetos), com 60% de ocorrências, é contemplado em O3 e também citado em O4.

C4 (Relacionamento Interpessoal), que aparece em 50% das publicações, é contemplado em O9 e O10. C5 (Aprendizagem Contínua), com 50% de ocorrências, está presente em O5. O item C6 (comunicação oral e escrita), com 50% de ocorrências, não é contemplado por nenhum dos objetivos específicos. C7 (Compromisso com a ética profissional), ocorre 50% das vezes e está presente em O11.

C8 (falar outro idioma), com 40% de ocorrências, não está presente nos objetivos. C9 (experiência em Engenharia), presente em 30% das publicações, está contemplado nos itens O3 e O6. C10 aparece 30% das vezes e está presente em O4. C11 (saber otimizar processos), citado em 30% das publicações, não aparece nos objetivos específicos. C12 (Gestão de Pessoas), com 20% de ocorrências, é contemplado em O9. C13 (Conhecimento em computação), com 20% de citações, não está presente nos objetivos. Finalmente, C14 (raciocínio lógico), com 20% de ocorrências, está presente em O2.

O Quadro 1 evidencia as correlações entre as competências encontradas na literatura e os objetivos específicos do curso de Engenharia mecânica da UFSCar.

Quadro 1 – Correlação entre as competências da literatura e os objetivos específicos do Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica da UFSCar

Competências	Objetivos Específicos
C1	O2
C2	O1
C3	O3 e O4
C4	O9 e O10
C5	O5
C7	O11
C9	O3 e O6
C10	O4
C12	O9
C14	O2

Fonte: Elaborado pelo autor

Posto isso, as competências não contempladas pelos objetivos específicos do Projeto Pedagógico são: C6 (Comunicação oral e escrita); C8 (Falar outro idioma); C11 (Iniciativa) e C13 (Conhecimento em computação). Com objetivo de verificar se outros capítulos ou recortes do Projeto Pedagógico as contemplam de alguma forma, utilizou-se o instrumento de localizador de palavras do Adobe Acrobat Reader®.

Desse modo, o termo “comunicação oral e escrita”, disposto em C6, é encontrado 3 vezes no decorrer do texto, sendo uma delas no parágrafo inicial do Capítulo 5 “Objetivos do Curso”:

(...) Esse profissional deve ser criativo e flexível, ter espírito crítico, iniciativa, capacidade de julgamento e tomada de decisão, ser apto a coordenar e atuar em equipes multidisciplinares, ter habilidade em comunicação oral e escrita e saber valorizar a formação continuada (UFSCAR, 2019, p.44).

Logo, considerou-se que, embora C6 não apareça explicitamente em nenhum dos objetivos específicos do curso, pode-se dizer que ele é contemplado no Projeto Pedagógico como um objetivo fundamental na formação de um engenheiro mecânico.

O mesmo trecho supracitado é utilizado na sustentação do item C11 (Iniciativa). A palavra aparece 10 vezes ao longo do texto, mas levou-se em consideração a menção à iniciativa dada nos objetivos gerais do curso, tendo em vista que as outras ocorrências dessa palavra no texto se referem a contextualização do projeto pedagógico ou presente em documentos nos anexos. Portanto, também se entendeu, aqui, que C11 é contemplado no Projeto Pedagógico.

O termo que origina C13, “conhecimento em computação” não é encontrado no escrito. Todavia, optou-se por buscar, através do localizador de palavras, o termo “computação”, com 33 resultados. O elevado número de ocorrências deve-se ao fato de que disciplinas de computação compõem a grade curricular do curso. Apesar disso, a única vez em que a palavra é usada em contexto diferente de nomeação de disciplinas é considerando-a uma ênfase, no Capítulo 3, “Referenciais para o curso”:

(..) A área de atuação do(a) Engenheiro(a) Mecânico(a) diversificou-se em decorrência das inovações tecnológicas, seu desmembramento levou a formação geral em várias ênfases, tais como: Aeronáutica e Espaço, Mecânica Fina, Robótica e Computação (mecatrônica, plena, automobilística) (UFSCAR, 2019, p.19).

Dessa forma, apesar de estar contida em diversas disciplinas, o conhecimento em computação não parece ser um dos pilares na construção dos objetivos do curso de Engenharia Mecânica na UFSCar.

O único item que não é contemplado de forma alguma no Projeto Pedagógico é o C8, que se refere a “falar outro idioma”. De acordo com Ethnologue (2022) o idioma mais falado no mundo é o inglês, são 1,5 bilhões de pessoas no mundo que o sabem falar, sendo sua língua nativa ou não. Com a globalização presente nos dias atuais e principalmente no mercado de trabalho, faz-se necessário que exista uma língua comum entre os países para facilitar a comunicação (Scaramussa et al., 2020).

Scaramussa et al. (2020) sugere que um curso de língua inglesa seja ofertado de forma gratuita pelas instituições de ensino para uma formação acadêmica mais completa. Perante isso a UFSCar possui um Núcleo de Línguas onde são ofertadas aulas e cursos preparatórios não só em Inglês, mas também em diversos outros idiomas que são ofertados aos alunos e professores de forma gratuita perante a uma inscrição e admissão (Núcleo de Línguas da UFSCar, 2022).

Segundo Silva et al. (2007, p. 75), como a formação do aluno se assemelha à uma linha de produção ele pode ser “descartado” caso, não atinja os padrões de

qualidade corretos. Muitas vezes os cursos ficam focados apenas no seu nicho específico não ampliando os conceitos ensinados o que pode acarretar a não adaptação do egresso no mercado de trabalho por não saber se comunicar ou gerenciar pessoas da maneira correta ou até por não conseguir aplicar os conceitos aprendidos por falta de competências não introduzidas pela universidade.

Fraga (2007) analisou o currículo do curso de graduação da Faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp. As disciplinas do curso foram analisadas e, posteriormente, classificadas entre básica, aplicada, múltiplos aspectos e fechada. A autora destaca que o resultado alcançado revela a necessidade de uma formação ampla, crítica e que conceba outras formas tecnológicas para além da empresa privada. Devido a data de publicação, a pesquisa embasou-se nas Diretrizes Curriculares de 2002, que, conforme supracitado, já foram revistas e suas ideias aprimoradas. Todavia, esse fato não torna o estudo obsoleto, pois traz para análise importantes constatações e questionamentos a respeito da formação em Engenharia. Em relação ao presente estudo, que leva em consideração o Projeto Pedagógico da Engenharia Mecânica da UFSCar, pode-se dizer que este supera as críticas encontradas por Fraga (2007). Os objetivos do curso de Engenharia Mecânica compreendem a preocupação em não o tornar tecnicista ou fechado

É baseado no ensino crítico, reflexivo e criativo, buscando uma formação integral e interdisciplinar do(a) estudante, através da integração entre ensino, pesquisa e extensão. O ensino é desenvolvido articulando a teoria com a prática real e simulada do exercício profissional (UFSCAR, 2019, p.35).

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cursos de Engenharia de forma geral possuem a necessidade de se atualizar constantemente de acordo com a criação de novas tecnologias, demandas do mercado e avanço de pesquisas. É perceptível pelo presente trabalho que tanto as empresas como o universo acadêmico têm esperado que os engenheiros possuam qualidade e aptidões que vão além do modelo de ensino tradicional, exigindo cada vez mais que os alunos tomem a frente para adquirir seus conhecimentos, desenvolver suas habilidades e se tornarem profissionais competentes para quaisquer funções que desejarem.

O Projeto Pedagógico do curso de Engenharia Mecânica da UFSCar contempla 93% das competências considerados importantes segundo a literatura em análise. Isso é um ponto bastante positivo, e que torna o curso mais confiável e efetivo na formação dos discentes.

O trabalho aqui proposto não é capaz de analisar a prática do Projeto Pedagógico no ensino, o que se sugere que possa ser feito futuramente para a validação da pesquisa. Notou-se também que estudos de competências e do perfil do engenheiro mecânico especificamente são de extrema raridade, faltando insumos para que esta pesquisa fosse mais próxima a realidade do curso de graduação em questão, sugerindo também que mais estudos nessa área sejam realizados.

Por fim, conclui-se que a Engenharia Mecânica na UFSCar possui, em teoria, o que o mercado de trabalho necessita de engenheiros formados, tendo que ficar sempre atento a atualizações e principalmente na interdisciplinaridade do curso, dando espaço, incentivando e proporcionando oportunidades para o aluno desenvolver competências, conhecimentos e habilidades tanto técnicas de engenharia como as necessárias para o desenvolvimento e adaptação nas indústrias, empresas e na área acadêmica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOB, A.; OSMAN, S. A.; OMAR, M. Z.; JAMALLUDIN, N.; KOFLI, N. T.; JOHAR, S. **Industrial training as gateway to engineering career: experience sharing.** Social and Behavioral Sciences, 102, 48-54. 2013.

BRASIL. Resolução nº 2, de 26 de abril de 2019. **Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia.** Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, v. 80, 26 abr. 2019.

BRASIL. Resolução nº 11, de 11 de março de 2002. **Institui diretrizes curriculares nacionais do curso de graduação em Engenharia.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 mar. 2002.

BRASIL. Parecer nº 1362/2001, de 25 de fevereiro de 2002. **Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Engenharia.** Diário Oficial da União: seção 1, p. 17, Brasília, DF, 25 fev. 2002.

BORCHARDT, M.; VACCARO, G. L. R.; AZEVEDO, D.; PONTE JR., J. **O perfil do engenheiro de produção: a visão de empresas da região metropolitana de Porto Alegre.** Produção, Unisinos, São Leopoldo - RS, v. 19, n. 2, p. 230-248. 2009

CAETANO, S. **Contribuição à avaliação do curso de graduação da faculdade de Engenharia de alimentos da Unicamp em face dos saberes da prática profissional de seus egressos.** Unicamp, Campinas, SP. 2002.

CARVALHO, L. A.; TONINI, A. M. **Uma análise comparativa entre as competências requeridas na atuação profissional do engenheiro contemporâneo e aquelas previstas nas diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Engenharia.** São Carlos, SP, v. 24, n. 4, p. 829-841. 2017.

CASSEMIRO, K.; HENRIQUE, A. L. S.. **Para onde apontam as atuais Diretrizes Curriculares? Um olhar sobre as DCNs de Engenharia.** Currículo sem Fronteiras, v. 20, n. 3, p. 656-683, 2020. Disponível em:

<<https://www.curriculosemfronteiras.org/vol20iss3articles/cassemiro-henrique.pdf>>.

Acesso em: 7 set. 2022.

CHIAVENATO, I. **Administração de vendas**. Elsevier, 2010.

DANTAS, P. K. W. **Estudo comparativo das habilidades e competências para o engenheiro na percepção do mercado de trabalho, dos discentes e docentes da Universidade Federal do Ceará - campus Russas**. Trabalho de conclusão de curso, UFC, Russas, CE, p. 58. 2022.

DURAND, T. **Forms of incompetence**. Em: Proceedings Fourth International Conference on Competence-Based Management. Norwegian School of Management, Oslo. 1998.

FRAGA, L. **O curso de graduação da faculdade de Engenharia de Alimentos da Unicamp: uma análise a partir da educação em ciência, tecnologia e sociedade**. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) - UNICAMP, Campinas, SP. 2006.

FLEURY, Maria T. L.; FLEURY, Afonso. **Construindo o conceito de competência**. Revista de Administração Contemporânea, v. 5, p. 183-196. 2001.

GRINTER, Linton E. **Report on evaluation of engineering education (1952-1955)**. Journal of Engineering, Education, v. 58, n. 1, 1967.

GWYNNE, P. **Engineering a revolution in engineering education**. Research Technology Management. v.. 55, ed. 4, p. 8-9. 2012.

KERN, M.; SAGAZIO, G.; LOURENÇÃO, P.; PEREIRA, S.; MIRANDA, Z.; LOPES, A. **A Mobilização Empresarial pela Inovação (MEI) e a defesa da modernização do ensino de Engenharia**. Em: OLIVEIRA, V. F. D. **A Engenharia e as novas DCNs: oportunidades para formar mais e melhores engenheiros**. 1ª. ed. Rio de Janeiro, RJ, p. 33-42. 2019.

LAMANCUSA, J. S., ZAYAS, J. L., SOYSTER, A. L., MORELL, L., & JORGENSEN, J. **The learning factory: industry-partnered active learning**. Journal of Engineering Education, v. 97, n. 1, p. 5-11. 2008.

MUSETTI, M.; AGUIAR, V.; SILVA, F. **Qualidades, habilidades e competências do engenheiro de produção frente aos desafios organizacionais e competitivos do século XXI**. [S.l.]. 2014.

Núcleo de Línguas da UFSCar. **Notícias**. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2022. Disponível em: < <https://isf.ufscar.br/>>. Acesso em: 5 set. 2022

OLIVEIRA, V.; PINTO, D.; TIETÊ, R. **Educação em Engenharia como área do conhecimento**. Universidade de Passo Fundo, Cobenge, Passo Fundo, RS. 2006.

Portal da Indústria. **Sobre a MEI**. [S.l.] [2008?]. Disponível em: <<https://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/o-que-e-a-mei/>>. Acesso em: 7 set. 2022.

ROJTER, J. **The allocation to the study of humanities and social sciences in Australian engineering education**. European Society for Engineering Education, Brussels. 2010.

SANTOS, P. F. **O desempenho profissional do engenheiro de produção: Um estudo sobre suas competências e habilidades na visão das empresas**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Metodista de Piracicaba, Engenharia de produção, Santa Barbara d'Oeste, SP, p. 185. 2015.

SANTOS, P. F.; SIMON, A. T. **Uma avaliação sobre as competências e habilidades do engenheiro de produção no ambiente industrial**. Gestão & Produção, São Carlos, SP, v. 25, p. 233-250. 2018.

SANTOS, R.; MARANHO, V. **Competências e habilidades gerenciais de um engenheiro de produção sob a perspectiva das organizações**. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, SP. 2019.

SCARAMUSSA, K.; CARVALHO, L.; BRITO, L.; ALMEIDA, T.; ANDRADE, A.; ANJOS, M.; DANTAS, C.; SILVA, J. **A importância do ensino da língua inglesa nos cursos de engenharia.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, PR, v. 6, n. 3, p. 15144-15122. 2020.

SIGAHÍ, T.; FERRARINI, C.; BORRÁS, M.; SALTORATO, P. **Percepções sobre Habilidades e Competências do Engenheiro de Produção em uma Universidade Pública.** XVI Simpósio Sudamericano de Ingeniería de la Producción, Mendoza, Argentina, p. 12-16. 2016.

SILVA, L. P.; CECÍLIO S. **A mudança no modelo de ensino e de formação na Engenharia.** Educação em Revista, Belo Horizonte, MG, v. 45, p. 61-80. 2007.

UFSCAR. **Projeto Pedagógico Curso de Bacharelado em Engenharia Mecânica.** Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. 2013.

VERTICCHIO, N. M. **Análise comparativa das habilidades e competências necessárias para o engenheiro na visão da indústria, dos discentes e dos docentes.** Tese (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Escola de Engenharia, UFMG. Belo Horizonte, MG, p. 180. 2006.

**APÊNDICE A – Autores das publicações x Competências, conhecimento e habilidades.**

Competências, conhecimentos e habilidades	Autores das publicações										Número de ocorrências
	Carvalho et al. (2017)	Verticchio (2006)	Caetano (2002)	Santos e Simon (2018)	Borchardt et al. (2009)	Santos (2015)	Dantas (2022)	Musetti et al. (2014)	Santos et al. (2019)	Sigahi et al. (2016)	
Capacidade de identificar e resolver problemas		X		X	X	X	X	X	X	X	8
Conhecimentos técnicos em engenharia		X	X	X	X	X				X	6
Gestão de projetos	X			X	X	X	X			X	6
Relacionamento Interpessoal	X		X	X		X			X		5
Aprendizagem Contínua		X					X	X	X	X	5
Comunicação oral e escrita		X		X	X	X	X				5
Compromisso com a ética profissional				X		X			X	X	5
Falar outro idioma	X	X		X		X					4
Experiência prática em Engenharia	X	X	X								3
Saber otimizar processos				X	X	X					3
Iniciativa					X			X	X		3
Gestão de Pessoas	X						X				2
Conhecimento em computação		X			X						2
Raciocínio Lógico		X	X								2
Conhecimentos específicos da empresa	X										1
Conhecimento no campo das ciências humanas e sociais			X								1
Ter consciência sustentável				X							1
Visão crítica de ordens de grandeza						X					1
Criatividade								X			1
Gestão de Tempo								X			1
Visão globalizada								X			1
Adaptabilidade								X			1