

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JÚLIA YUKIE CHUBATSU NUNES

ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA EM ESTÁGIO:
UM ESTUDO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO DA UFPR

CURITIBA

2024

JÚLIA YUKIE CHUBATSU NUNES

ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES DE MELHORIA EM ESTÁGIO:
UM ESTUDO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO CURSO DE ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO DA UFPR

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada ao
curso de Graduação em Engenharia de Produção,
Setor de Tecnologia, Universidade Federal do
Paraná, como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador(a): Prof(a). Dr(a). Nicolle Christine
Sotsek.

CURITIBA

2024

TERMO DE APROVAÇÃO

JÚLIA YUKIE CHUBATUS NUNES

TÍTULO DO TRABALHO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Orientador(a) – Departamento de Engenharia de Produção, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento de Engenharia de Produção, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento de Engenharia de Produção, INSTITUIÇÃO

Curitiba, ____ de _____ de 202__.

Mantenha essa página em branco para inclusão do termo/folha de aprovação assinado e digitalizado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha professora orientadora, Prof(a). Dr(a). Nicolle Christine Sotsek, por sua orientação e suporte desde a minha participação no Centro Acadêmico de Engenharia de Produção da UFPR até o presente momento. Seu apoio e tutoria foram essenciais para a produção deste Trabalho de Conclusão de Curso.

Agradeço à Coordenação do curso de Engenharia de Produção e ao autor Paulo Santos, pelo apoio com informações e *feedback*. Além disso, agradeço ao Centro Acadêmico de Engenharia de Produção (CAEP) pelo apoio na validação do manual desenvolvido neste trabalho.

Agradeço a todo corpo docente do Departamento de Engenharia de Produção e demais professores com disciplinas ministradas ao curso de Engenharia de Produção por todos os conhecimentos transmitidos ao longo de minha graduação, tornando possível o desenvolvimento do presente trabalho.

Por fim, agradeço aos meus pais, Leda Chubatsu e Fábio Nunes, pelo amparo e suporte ao longo de toda a minha formação acadêmica.

RESUMO

O estágio supervisionado está presente na formação acadêmica de diversos profissionais no país integrando o currículo de diferentes cursos de graduação. Considerando a sua notória participação na educação e importância na formação de profissionais, a temática de estágio foi e permanece sendo foco de estudos acadêmicos. Deste modo, o objetivo do presente trabalho foi identificar possíveis oportunidades de aprimoramento para o estágio de um curso de Engenharia de Produção de uma Universidade. Especificamente foi realizada a análise do estágio do curso Engenharia de Produção da UFPR, a partir da análise dos dados do atual formulário utilizado como meio de avaliação de estágio do curso. Com esta finalizada, foram analisadas as respostas obtidas neste formulário referentes aos anos de 2021, 2022 e 2023 e foi realizada a classificação dos três anos através da aplicação dos métodos Fuzzy DEMATEL e VIKOR. A partir dos dados obtidos, identificou-se a necessidade de intensificação da comunicação entre alunos e professores orientadores, a oportunidade de aprimoramento do formulário de avaliação de estágio do curso e a utilização do método Fuzzy DEMATEL e VIKOR para acompanhamento a longo prazo da evolução do estágio. Sendo assim, o presente trabalho resultou na proposição de melhoria para o formulário de avaliação de estágio do curso com a inclusão de novas perguntas e modificação de algumas questões já existentes, o desenvolvimento de uma planilha para os cálculos relacionados os métodos Fuzzy DEMATEL e VIKOR, um painel em Power BI para o acompanhamento dos dados de avaliação do estágio do curso e um manual com os procedimentos e boas práticas para o desenvolvimento de estágio no curso de Engenharia de Produção da UFPR.

Palavras-chave: Estágio; Engenharia de Produção; Educação; Avaliação de estágio.

ABSTRACT

The practice of internship is present in the academic formation of many professionals in the country being part of the curriculum of several degree programs. Considering their participation in education and the importance in the professional's formation, the theme remains the focus of many academic studies. Thus, the focus of this work is to identify improvement opportunities for the internship program of an Industrial Engineering University course, specifically the analysis of the internship program of the Industrial Engineering course of UFPR using the data from the current form of internship evaluation from the course. Therefore, this study analyzed the answers obtained through this form from 2021 to 2023 and classified these three years using the methods Fuzzy DEMATEL and VIKOR. Considering the data, it was found the need of intensify communication between the students and teachers, the improvement opportunity of the forms used by the course and the use of the methods Fuzzy DEMATEL and VIKOR to accompany the evolution of the years of the internship program. So, the present study resulted in the proposition of improvement of the form used by the course, the development of a worksheet for the calculation used in the methods Fuzzy DEMATEL and VIKOR, one dashboard using Power BI for follow-up the data of the internship evaluation and a manual with processes and good habits for the practice of internship in the course of Industrial Engineering of UFPR.

Keywords: Internship; Industrial Engineering; Education; Internship evaluation.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXO PADRÃO DOS PROCESSOS RELATIVOS AOS ESTÁGIOS NA UFPR	27
FIGURA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	33
FIGURA 3 – SEQUÊNCIA DA PESQUISA	34
FIGURA 4 – SEQUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO.....	36
FIGURA 5 – AGRUPAMENTO DAS PERGUNTAS	46
FIGURA 6 – FLUXO POWER AUTOMATE ALIMENTAÇÃO PLANILHA.....	64
FIGURA 7 – VISÃO GERAL PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	66
FIGURA 8 – VISÃO ESTUDANTES (AUTOAVALIAÇÃO) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	67
FIGURA 9 – VISÃO ESTUDANTES (SOBRE PROFESSOR(A)) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	69
FIGURA 10 – VISÃO ESTUDANTES (SOBRE SUPERVISOR(A)) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	70
FIGURA 11 – VISÃO SUPERVISORES PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	72
FIGURA 12 – VISÃO PROFESSORES PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO	73

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – RAMOS DAS EMPRESAS COM PARTICIPAÇÃO NA AVALIAÇÃO.....	38
GRÁFICO 2 – PERGUNTA DE MODO GERAL O DESEMPENHO DO(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) FOI.	39
GRÁFICO 3 – PERGUNTA COM ESTE ESTÁGIO ADQUIRI NOVOS CONHECIMENTOS, HABILIDADES E TÉCNICAS IMPORTANTES PARA O MEU FUTURO EXERCÍCIO PROFISSIONAL.....	39
GRÁFICO 4 – PERGUNTA SETI SATISFEIRO COM AS ATIVIDADES QUE REALIZEI NO ESTÁGIO.....	40
GRÁFICO 5 – PERGUNTA AS ESPECTATIVAS QUE A EMPRESA TINHA COM RELAÇÃO AO(À) ESTAGIÁRIO(A).	40
GRÁFICO 6 – PERGUNTA NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) NA EMPRESA, O CONHECIMENTO TÉCNICO APRESENTADO POR ELE(A), SÃO COMPATÍVEIS COM AS NECESSIDADES DO PROGRAMA DE ESTÁGIO DA EMPRESA....	41
GRÁFICO 7 – PERGUNTA O(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) DEMONSTROU PREOCUPAÇÃO COM A QUALIDADE DO TRABALHO QUE REALIZOU E COM A MELHORIA DE SUA CAPACIDADE DE REALIZAR TRABALHO COM QUALIDADE, TENDO EM VISTA AS CONDIÇÕES OFERECIDAS E AS EXPECTATIVAS.	42
GRÁFICO 8 – PERGUNTA O(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) PROCUROU SUPORTE OU DEU ALGUM FEEDBACK A RESPEITO DO ESTÁGIO AO PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A).	42
GRÁFICO 9 – PERGUNTA MEU(MINHA) PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A) REALIZA O ACOMPANHAMENTO DO ESTÁGIO MEDIANTE ENCONTROS PERIÓDICOS COM O ALUNO.....	43
GRÁFICO 10 – PERGUNTA MEU(MINHA) PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A) TEM ME DADO RETORNO (FEEDBACK) ACERCA DA QUALIDADE DO MEU TRABALHO.....	43
GRÁFICO 11 – DEMATEL	52

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – VARIÁVEIS LINGUÍSTICAS PARA GRAUS DE INFLUÊNCIA (UTILIZADAS NO MÉTODO FUZZY DEMATEL).....	48
QUADRO 2 – MATRIZ A DE MÉDIAS DE INFLUÊNCIAS DIRETAS DOS FATORES	48
QUADRO 3 – MATRIZ X DE INFLUÊNCIA DIRETA NORMALIZADA.....	49
QUADRO 4 – MATRIZ F DE INFLUÊNCIA TOTAL	50
QUADRO 5 – COORDENADAS PARA MAPA DE RELAÇÕES INFLUÉNTES	51
QUADRO 6 – PESO DOS FATORES	53
QUADRO 7 – PESO DOS FATORES	53
QUADRO 8 – VARIÁVEIS LINGUÍSTICAS PARA GRAUS DE AVALIAÇÃO (UTILIZADAS NO MÉTODO FUZZY VIKOR)	54
QUADRO 9 – MÉDIAS PERGUNTAS.....	54
QUADRO 10 – NOTAS FATORES	56
QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO	57

LISTA DE EQUAÇÕES

EQUAÇÃO 1 – CENTRO DE ÁREAS	47
EQUAÇÃO 2 – MÉDIA DE INFLUÊNCIAS.....	48
EQUAÇÃO 3 – MATRIZ X.....	49
EQUAÇÃO 4 – MATRIZ F	50
EQUAÇÃO 5 – R_j PARA CÁLCULO DAS COORDENADAS DO MAPA DE RELAÇÕES.....	51
EQUAÇÃO 6 – D_i PARA CÁLCULO DAS COORDENADAS DO MAPA DE RELAÇÕES.....	51
EQUAÇÃO 7 – PESO DOS FATORES	52
EQUAÇÃO 8 – DISTÂNCIAS NORMALIZADAS DE MANHATTAN.....	57
EQUAÇÃO 9 – DISTÂNCIAS NORMALIZADAS DE CHEBYSHEV	57
EQUAÇÃO 10 – PARÂMETRO CLASSIFICATÓRIO.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABEPRO	- Associação Brasileira de Engenharia de Produção
ABRES	- Associação Brasileira de Estágios
ACE	- Atividades Curriculares de Extensão
BDTD	- Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
CEFET/RJ	- Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro
CEPE	- Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão
CES	- Câmara de Educação Superior
CGE	- Coordenação Geral dos Estágios
CNE	- Conselho Nacional de Educação
CLT	- Consolidação das Leis do Trabalho
COAFE	- Coordenação de Atividades Formativas e Estágios
COE	- Comissão Orientadora de Estágio
CVR	- Content Validity Ratio
IES	- Instituição de Ensino Superior
MEC	- Ministério da Educação
NDE	- Núcleo Docente Estruturante
PPC	- Projeto Pedagógico do Curso
PROGEPE	- Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas
PROGRAD	- Pró-reitora de Graduação e Educação Profissional
SEI	- Sistema Eletrônico de Informações
SIGA	- Sistema Integrado de Gestão Acadêmica
TCE	- Termo de Compromisso do Estágio
UE	- Unidade de Estágios
UFPR	- Universidade Federal do Paraná
VBA	- Visual Basic for Applications

LISTA DE SÍMBOLOS

© - copyright

@ - arroba

® - marca registrada

Σ - somatório de números

Π - produtório de números

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
1.1 JUSTIFICATIVA	16
1.2 OBJETIVOS	17
1.2.1 Objetivos específicos.....	17
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	18
2 REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE ESTÁGIO NO ENSINO SUPERIOR	20
2.1.1 Estágio Supervisionado Nas Engenharias	23
2.2 IMPORTÂNCIA DO ESTÁGIO	23
2.3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA UFPR.....	25
2.3.1 Regulamentação	25
2.3.2 Procedimento para desenvolvimento de estágio sendo aluno na UFPR.....	27
2.4 CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR	28
2.4.1 Regulamentação do estágio	29
2.4.2 Procedimento de estágio.....	29
2.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO	30
2.6 CASOS SEMELHANTES	31
3 MATERIAL E MÉTODOS	33
3.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA.....	33
3.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO	34
4 DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS.....	36
4.1 ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO.....	36
4.1.1 Montante de respostas ao formulário	36
4.1.2 Análise das questões objetivas	38
4.1.3 Análise das questões abertas	43
4.2 AGRUPAMENTO DAS QUESTÕES DO FORMULÁRIO	45
4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO FUZZY DEMATEL	47
4.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO FUZZY VIKOR	53
4.5 DISCUSSÃO E PROPOSTAS.....	58
4.5.1 Formulário de avaliação de estágio.....	59
4.5.2 Cálculo Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR	62
4.5.3 Painel de avaliação de estágio	64

4.5.4 Manual do estágio Engenharia de Produção UFPR.....	74
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	77
REFERÊNCIAS.....	78
APÊNDICE 1 – CÓDIGO VBA FUZZY DEMATEL E FUZZY VIKOR.....	81
APÊNDICE 2 – MANUAL DE ESTÁGIO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR ...	84
ANEXO 1 – AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO - ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - UFPR	103
ANEXO 2 – RELAÇÕES ENTRE FATORES RELACIONADOS AO ESTÁGIO	112
ANEXO 3 – MODELO DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE ESTÁGIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO HÍBRIDO FUZZY DEMATEL- VIKOR 118	

1 INTRODUÇÃO

O papel da educação, conforme descrito no 2º Art. da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, é voltado para o desenvolvimento dos estudantes, o preparo para a prática da cidadania e qualificação dos alunos para o trabalho. Considerando esta definição, o estágio supervisionado curricular pode ser considerado um forte aliado na busca desse objetivo, uma vez que permite a ampliação do conhecimento do aluno através da prática e o prepara para o trabalho profissional.

O estágio supervisionado está presente na formação acadêmica de diversos profissionais no país integrando o currículo de diferentes cursos de graduação. Conforme a Associação Brasileira de Estágios (ABRES, 2017), a prática mostra-se um eficiente meio de inserção de estudantes no mercado de trabalho. Constatação que vai ao encontro com a definição atual de estágio no Brasil, descrita na Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, a qual indica que o estágio busca o aprendizado das competências da profissão e permite a contextualização curricular, além de preparar o aluno para atuar no mercado de trabalho.

A prática do estágio supervisionado passou por uma longa trajetória na formação de profissionais, desde a sua instituição no Brasil, até chegar aos moldes atuais. Em termos de legislação, Colombo e Ballão (2014) informam que no Brasil desde 1940 diversas normas buscaram regulamentar a prática de estágio. Desta época os autores destacam o Decreto-Lei nº 4.073 que instituiu a Lei Orgânica do Ensino Industrial, a qual definiu o estágio como um período de trabalho de discentes em indústrias, supervisionados por docentes. Segundo Colombo e Ballão (2014), uma vez que a modalidade de estágio não previa uma formalização entre a empresa e a escola, a prática perdia o seu papel educativo e era visto como uma forma de obter mão de obra de baixo custo. No campo das universidades, conforme Colombo e Ballão (2014), o estágio só foi instituído em 1967 pela Portaria nº 1.002, contudo o foco da prática de estágio permaneceu sendo voltado para as empresas. Desde então, Colombo e Ballão (2014) salientam que a prática de estágio, na visão da legislação, passou por mudanças significativas até chegar na Lei nº 11.788 que regulariza o estágio atualmente, passando por adaptações que evidenciaram o estágio como componente curricular e com interesse pedagógico.

Ao longo desta jornada evolutiva, o estágio se mostrou foco de estudo de diferentes autores, sendo que diversos constataram a sua importância, retrataram a

sua trajetória e analisaram casos da sua aplicação. Observa-se, desta maneira, a presença e relevância da temática de estágios no meio acadêmico. À vista disso, o presente trabalho buscou entender como se encontra o processo estágio de um curso universitário e, a partir deste entendimento, analisar como a sua situação poderia ser aprimorada.

1.1 JUSTIFICATIVA

Estudos e pesquisas com a temática de estágio não são incomuns no meio acadêmico considerando o seu notório impacto na formação de profissionais de diferentes áreas. A própria legislação brasileira aponta na Lei 11.788 (2008) que o estágio visa à preparação de estudantes para o trabalho produtivo. Sendo assim, diferentes autores discorreram sobre a temática ao longo dos anos. Lana e Brito Junior (2022) e Zabalza (2015) são exemplos de alguns autores que abordaram este tema. Ambos discorreram sobre a importância do estágio, Lana e Brito Junior (2022) realizaram a análise da satisfação dos alunos de estágio em um estudo de caso e Zabalza (2015) explorou, em seu livro, o estágio e suas práticas na formação no ensino superior.

Em adição às contribuições dos diversos autores que discorreram sobre a temática, a Associação Brasileira de Estágios (ABRES) (2017), tendo em vista a contribuição do estágio na formação dos futuros profissionais, apresenta alguns motivos do porquê o estágio é necessário para o estudante. Dentre eles destacam-se a aplicação dos conhecimentos teóricos, a amenização do impacto na transição da vida estudantil para o meio profissional, o conhecimento do funcionamento das empresas e a tomada de ciência da produtividade e eventuais deficiências. Assim, evidencia-se a notoriedade do tema de estágio para a academia.

Além do seu efeito positivo na formação dos alunos, o estágio se mostra vantajoso também para o mercado de trabalho e economia do país. Conforme Lima (2022) no portal de notícias da ABRES, uma vantagem do estágio para a economia do país é o aumento significativo de renda ocasionado pela qualificação da mão de obra, tendo em vista que a capacitação dos cidadãos leva os empreendedores à aumentarem os seus investimentos em operações nacionais. ABRES (2017) também destaca o interesse das empresas pelo estágio ao listar alguns motivos pelo quais as empresas podem se beneficiar da relação. Dentre eles salientam-se a

qualificação do quadro de recursos humanos e descoberta de possíveis novos talentos, considerando o vínculo não empregatício a isenção de alguns encargos sociais e trabalhistas, a criação de um espírito de renovação na empresa e a criação de um canal para acompanhamento de novas tecnologias e conceitos. Desta maneira, entende-se que o estudo da temática de estágio também é positivo para o mercado.

Devido a importância do estágio no desenvolvimento dos estudantes e impacto no mercado de trabalho é necessário que o programa de estágio de um curso universitário esteja em constante aprimoramento e seja utilizado frequentemente como referencial para a adequação das competências e habilidades desenvolvidas no curso. Desta forma, o estudo se mostra relevante, pois discute a avaliação e aperfeiçoamento da prática de estágio e, consequentemente, de parte de um curso superior, além de provocar a reflexão sobre o tema.

O foco deste trabalho ainda pode ser classificado dentro da área de educação em engenharia de produção, uma das 10 áreas do conhecimento relacionadas à engenharia de produção segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO). Dentro da área em questão, que considera a gestão de sistemas educacionais, destacam-se as subáreas de estudo da formação do engenheiro de produção, práticas pedagógicas e avaliação do processo de ensino-aprendizagem em engenharia de produção e o gestão e avaliação de sistemas educacionais de cursos de engenharia de produção. Desta maneira, o assunto também se mostra plausível para a discussão em um trabalho de conclusão de curso de uma graduação em engenharia de produção.

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral identificar possíveis oportunidades de aprimoramento para a prática de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR a partir da análise dos dados do atual formulário utilizado como meio de avaliação de estágio do curso.

1.2.1 Objetivos específicos

Considerando o meio de condução da pesquisa e o método utilizado para avaliação, os seguintes objetivos específicos foram determinados:

- a) Verificar quais fatores de avaliação do método Fuzzy DEMATEL são passíveis de análise considerando o formulário de avaliação do estágio já existente no curso;
- b) Definir os pesos dos fatores de avaliação cabíveis ao curso através do questionamento aos professores e aplicação do Fuzzy DEMATEL;
- c) Realizar as avaliações cabíveis ao curso através da aplicação do Fuzzy VIKOR;
- d) Determinar como extrair as informações necessárias do formulário de avaliação do estágio do curso;
- e) Identificar oportunidades de aprimoramento da prática de estágio a partir da aplicação do método e possíveis outras informações extraídas do formulário de avaliação do estágio.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

O presente trabalho foi desenvolvido englobando os seguintes capítulos: introdução, revisão de literatura, material e métodos, desenvolvimento e apresentação de resultados, considerações finais e referências. Na introdução foi apresentado o contexto deste trabalho, assim como os seus objetivos e justificativa por trás do estudo.

Dando continuidade, na revisão de literatura foi realizada a fundamentação da pesquisa através da exposição de trabalhos acadêmicos publicados anteriormente, além de normas e regras relacionadas ao tema de estágios. Sendo assim, foi abordada a regulamentação de estágio, a sua importância no meio acadêmico, o procedimento para desenvolvimento de estágio na universidade de estudo e, especificamente, no curso de engenharia de produção, além dos métodos utilizados para avaliação e casos de estudo semelhantes.

Em seguida, no capítulo de materiais e metodologia, foi realizada a caracterização da pesquisa e descrição da abordagem e procedimento para o desenvolvimento do trabalho, o qual foi detalhado no capítulo de desenvolvimento e apresentação de resultados, no qual se mostrou como ocorreu a pesquisa na prática e quais os resultados obtidos.

O quinto capítulo encerra o presente trabalho com reflexões sobre a pesquisa desenvolvida e recomendações e direcionamentos para futuros trabalhos. Após o capítulo de conclusões finais, encontram-se as referências utilizadas ao longo da dissertação, assim como os apêndices e anexos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo, apresenta-se a revisão de literatura, sendo assim, exibem-se os principais conceitos e levantamentos referentes à legislação de estágio de estudantes no Brasil, a sua importância, o procedimento dentro da Universidade Federal do Paraná (UFPR) e do curso de Engenharia de Produção e meios de avaliação existentes. Deste modo, visando situar o leitor sobre os temas abordados neste Trabalho de Conclusão de Curso.

Para o desenvolvimento desta revisão literária foram utilizadas bases de dados de nível nacional, considerando o objetivo de análise da prática de estágio de uma universidade federal. A seleção de materiais para os tópicos de legislação de estágio e procedimentos na UFPR e no curso de Engenharia de produção foi realizada considerando as regras de estágio de cada instância. Sendo assim, foram utilizadas informações da legislação brasileira, resoluções do Ministério da Educação (MEC), dados da Coordenação de Atividades Formativas e Estágios (COAFE) da UFPR e materiais disponibilizados pela coordenação e direção do curso de Engenharia de Produção da UFPR. Para o tópico de importância do estágio foram utilizados materiais de referência presentes em casos dissertativos semelhantes de avaliação de programas de estágio, os quais foram obtidos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Por fim, os meios de avaliação foram identificados de artigos e dissertações existentes que abordam a análise de estágios, considerando como critério de seleção o conteúdo apresentado.

2.1 LEGISLAÇÃO BRASILEIRA DE ESTÁGIO NO ENSINO SUPERIOR

Em 2023, o estágio de estudantes é regularizado pela Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008, decretada e sancionada pelo Congresso Nacional. A Lei determina novas diretrizes para o estágio de estudantes, revoga as Leis nº 6.494, de 7 de dezembro de 1977, e nº 8.859, de 23 de março de 1994, além do parágrafo único do art. 82 da Lei nº 9.394, de dezembro de 1996, e o art. 6º da Media Provisória nº 2.164-41, de 24 de agosto de 2001, e altera o art. 428 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT), aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de primeiro de maior de 1943, e a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (BRASIL, 2008).

A Lei nº 11.788 (BRASIL, 2008) define o estágio da seguinte forma:

Art. 1º Estágio é ato educativo escolar supervisionado, desenvolvido no ambiente de trabalho, que visa à preparação para o trabalho produtivo de educandos que estejam freqüentando o ensino regular em instituições de educação superior, de educação profissional, de ensino médio, da educação especial e dos anos finais do ensino fundamental, na modalidade profissional da educação de jovens e adultos.

§ 1º O estágio faz parte do projeto pedagógico do curso, além de integrar o itinerário formativo do educando.

§ 2º O estágio visa ao aprendizado de competências próprias da atividade profissional e à contextualização curricular, objetivando o desenvolvimento do educando para a vida cidadã e para o trabalho. (BRASIL, 2008).

Segundo a Lei nº 11.788 (BRASIL, 2008), o estágio pode ser caracterizado como obrigatório, cuja carga horária é um requisito para a finalização do curso e obtenção do diploma, ou não obrigatório, a depender do projeto pedagógico do curso. A Lei nº 11.778 (BRASIL, 2008) também determina que o período de duração máximo de estágio é de 2 anos e garante um recesso de 30 dias para os estágios com duração igual ou superior a 1 ano, além de definir que a jornada de trabalho não pode ultrapassar 4 horas diárias e 20 horas semanais, para alunos de educação especial ou ensino fundamental, ou 6 horas diárias e 30 horas semanais, para ensino médio e superior.

Além disso, a Lei 11.788 (BRASIL, 2008) estabelece as seguintes orientações que devem ser seguidas pela instituição de ensino:

Art. 7º São obrigações das instituições de ensino, em relação aos estágios de seus educandos:

I – celebrar termo de compromisso com o educando ou com seu representante ou assistente legal, quando ele for absoluta ou relativamente incapaz, e com a parte concedente, indicando as condições de adequação do estágio à proposta pedagógica do curso, à etapa e modalidade da formação escolar do estudante e ao horário e calendário escolar;

II – avaliar as instalações da parte concedente do estágio e sua adequação à formação cultural e profissional do educando;

III – indicar professor orientador, da área a ser desenvolvida no estágio, como responsável pelo acompanhamento e avaliação das atividades do estagiário;

IV – exigir do educando a apresentação periódica, em prazo não superior a 6 (seis) meses, de relatório das atividades;

V – zelar pelo cumprimento do termo de compromisso, reorientando o estagiário para outro local em caso de descumprimento de suas normas;

VI – elaborar normas complementares e instrumentos de avaliação dos estágios de seus educandos;

VII – comunicar à parte concedente do estágio, no início do período letivo, as datas de realização de avaliações escolares ou acadêmicas.

Ademais, a Lei 11.788 (BRASIL, 2008) também determina quais organizações podem ofertar estágios e quais as suas obrigações, conforme a seguir:

Art. 9º As pessoas jurídicas de direito privado e os órgãos da administração pública direta, autárquica e fundacional de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, bem como profissionais liberais de nível superior devidamente registrados em seus respectivos conselhos de fiscalização profissional, podem oferecer estágio, observadas as seguintes obrigações:

I – celebrar termo de compromisso com a instituição de ensino e o educando, zelando por seu cumprimento;

II – ofertar instalações que tenham condições de proporcionar ao educando atividades de aprendizagem social, profissional e cultural;

III – indicar funcionário de seu quadro de pessoal, com formação ou experiência profissional na área de conhecimento desenvolvida no curso do estagiário, para orientar e supervisionar até 10 (dez) estagiários simultaneamente;

IV – contratar em favor do estagiário seguro contra acidentes pessoais, cuja apólice seja compatível com valores de mercado, conforme fique estabelecido no termo de compromisso;

V – por ocasião do desligamento do estagiário, entregar termo de realização do estágio com indicação resumida das atividades desenvolvidas, dos períodos e da avaliação de desempenho;

VI – manter à disposição da fiscalização documentos que comprovem a relação de estágio;

VII – enviar à instituição de ensino, com periodicidade mínima de 6 (seis) meses, relatório de atividades, com vista obrigatória ao estagiário. (BRASIL, 2008).

Além da lei federal, o Ministério da Educação (MEC) apresenta uma série de resoluções com diretrizes curriculares, gerais e específicas para determinados ramos de graduação, para a aplicação do estágio curricular em cursos de graduação. Dentre as resoluções, a resolução nº 2 de 28 de junho de 2017 (MEC, 2007) determina que, salvo em casos de determinações legais, os estágios de cursos de graduação, bacharelados, modalidade presencial, não podem ultrapassar 20% da carga horária total do curso.

2.1.1 Estágio Supervisionado Nas Engenharias

Especificamente para cursos de graduação em engenharia, a resolução CNE/CES 11 determina no Art. 7º que na formação do engenheiro deve-se incluir ao menos 160 horas de estágio curricular obrigatório, sob supervisão da instituição, como etapa da graduação (MEC, 2002).

De modo complementar, a resolução nº 2 de 24 de abril de 2019 (MEC, 2019), aborda que o estágio curricular supervisionado, na modalidade obrigatória, deve estar presente no projeto pedagógico do curso (PPC) de graduação em engenharia, assim como a carga horária mínima de 160 horas. Além disso, a resolução nº 2 de 24 de abril de 2019 (MEC, 2019) determina que a Instituição de Ensino Superior (IES) deve estabelecer parceria com as organizações que apresentem atividades de engenharia para que possa envolver docentes e discentes em situações reais de engenharia.

2.2 IMPORTÂNCIA DO ESTÁGIO

Dias e Soares (2012) revelam o frequente sentimento de insegurança dos estudantes no período de transição entre a universidade e o mercado de trabalho. Sendo assim, Dias e Soares (2012) destacam a orientação no ensino, com a apresentação de informações sobre a inserção profissional, como um aspecto fundamental para a superação do sentimento de ansiedade e elemento auxiliar neste processo de transição.

De acordo com Alves (2013), o estágio é uma forma eficaz de inserção dos estudantes no meio profissional, considerando que a interação com o meio profissional permite a assimilação do campo teórico desenvolvido na universidade e a construção da identidade profissional do estudante pelo entendimento dos seus interesses. Todavia, Alves (2013) destaca que para que o estágio seja efetivo é necessário buscar por soluções coletivas e que agregam valor ao seu objetivo.

Zabalza (2015) discute que as principais funções do estágio curricular estão associadas ao melhor conhecimento do campo profissional, ao enriquecimento da identidade profissional por meio da experiência, à aquisição de referências práticas que intensificam os conhecimentos teóricos aprendidos na universidade e ao melhor conhecimento de si mesmo. Segundo Zabalza (2015), diferentes modos de organização do estágio podem orientá-lo para diversas vertentes, por exemplo, para uma melhor colocação profissional se tratando de um período de experimentação. Apesar das diferentes orientações e características, Zabalza (2015) constata que o principal objetivo do estágio é proporcionar aos estudantes a vivência e prática do que é ensinado teoricamente em sala de aula.

De maneira semelhante, Milanesi (2012) afirma que o estágio é uma vivência que permite aos estudantes conectar ações práticas com o adquirido na formação, sendo assim, destaca a importância do estágio na formação de profissionais. Todavia, Milanesi (2012) pontua que esta importância depende do grau de envolvimento e significado atribuído às ações do estágio, por parte dos formandos e formadores.

Assis e Rosado (2012) também vêm ao encontro com estes autores, afirmindo que, como disciplina na academia e demais campos de atuação, o estágio é uma síntese do processo acadêmico, uma vez que permite aos estudantes a vivência na realidade.

Rodrigues (2013), ao estudar as quatro diferentes visões sobre o estágio supervisionado, sendo elas a legislação, os autores, os alunos e os professores, verificou que os alunos, em sua maioria, estão de acordo com os apresentados por autores na literatura, considerando o estágio como momento reflexivo, no qual é possível se analisar como profissional. Além disso, Rodrigues (2013), também verifica que os professores analisados estão em conformidade com o que é proposto e realizado pela academia.

Para Mesquita e França (2011), considerando que a universidade possui o conhecimento e o empresário possui a visão de mercado, a aproximação dos dois meios através do estágio demonstra a sua importância. Mesquita e França (2011), além de considerarem o estágio supervisionado como fundamental na formação profissional, tendo em vista que possibilita a união da teoria com a prática, levantam o lado benéfico do estágio para as empresas e universidades. Segundo Mesquita e França (2011), o estágio trará para o meio acadêmico, inevitavelmente, o entendimento de quais conteúdos e conhecimentos devem ser tratados na teoria, e para as empresas resultará em futuros profissionais muito mais preparados para o mercado de trabalho, aumentando as chances de desenvolvimento.

Deste modo, percebe-se, a partir dos diversos autores abordados, a importância e relevância do estágio na formação de profissionais, seja para o formando, para o meio acadêmico ou para o mercado de trabalho.

2.3 ESTÁGIO SUPERVISIONADO NA UFPR

Na Universidade Federal do Paraná o estágio supervisionado é dirigido pela Unidade de Estágio (UE) da Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) alocada, desde 2018, na Coordenação de Atividades Formativas e Estágio (COAFE). O estágio realizado por estudantes da UFPR ou de outras instituições de ensino na UFPR, além de seguir as diretrizes da lei federal, é regido pelo Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão (CEPE) da universidade por meio de resoluções e instruções normativas (SERRATO e UCHOA, 2019).

2.3.1 Regulamentação

A resolução nº 46/10 – CEPE da UFPR, considerando a política da universidade, a importância de um período de prática na área profissional e a Lei 11.788, dispõe sobre os estágios na UFPR. Dentre as suas diretrizes, a resolução nº 46/10 – CEPE determina que todo curso de graduação deve apresentar na estrutura curricular ao menos um estágio obrigatório, caso contrário deverá apresentar justificativa para o CEPE, e deve apresentar matrícula. Da administração, a resolução nº 46/10 – CEPE determina a criação de uma Comissão Orientadora de Estágio (COE) para cada colegiado de curso, a qual deve ser composta por

professores do curso indicados pelo departamento e terá mandato de dois anos, e a criação de uma Coordenação Geral dos Estágios (CGE) para a instituição, a qual deve apresentar um representante por setor da universidade e dois representantes discentes. A COE é responsável por planejar e avaliar as atividades de estágio, garantir que o curso siga com as diretrizes de estágio da UFPR, representar e realizar a interlocução com outras instâncias sobre o estágio e manter o fluxo de informações sobre os estágios em processo. Já a CGE é encarregada de construir um espaço para discussões, a padronização de processos das COEs e apresentações de propostas da PROGRAD referentes a política de estágio (UFPR, 2010).

Ao se tratar do estágio supervisionado na modalidade não obrigatória, a instrução normativa nº 01/12 – CEPE da UFPR (UFPR, 2012 A) determina que a prática deve estar prevista no Projeto Pedagógico do Curso (PPC) e fica a cargo do colegiado do curso os critérios mínimos exigidos, por exemplo, carga horária e período letivo. Destaca-se que, segundo a instrução normativa nº 01/12 – CEPE da UFPR (UFPR, 2012 A), o estágio não obrigatório não pode prejudicar a integralização do currículo e não pode substituir o obrigatório.

Ainda tratando de estágios não obrigatórios, a resolução nº 70/04 – CEPE da UFPR (UFPR, 2004), ao abordar sobre as atividades formativas nos currículos dos cursos de graduação da universidade, determina que os estágios supervisionados na modalidade não obrigatória podem ser considerados como atividades formativas.

A instrução normativa nº 02/12 – CEPE da UFPR (UFPR, 2012 B) aborda os casos de estágio supervisionado no exterior, destacando-se que para praticá-lo deve-se solicitar à CGE através de um requerimento com visto da Coordenação do Curso, apresentar um documento que comprove o aceite na instituição no exterior, apresentar um plano de ação de estágio com parecer favorável da COE do curso, possuir um professor orientador, o qual deve declarar a forma de orientação, e um seguro de saúde e de vida internacional.

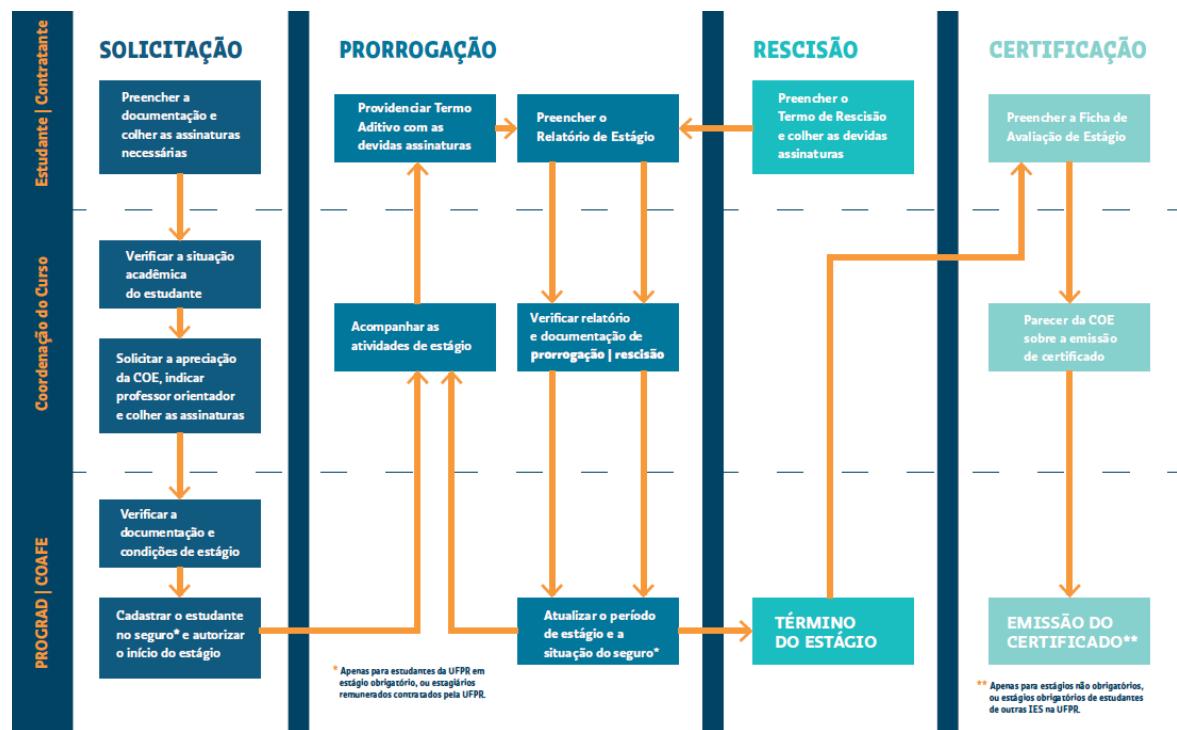
A instrução normativa nº 01/13 – CEPE da UFPR (UFPR, 2013) discorre sobre a realização do estágio supervisionado no âmbito da UFPR, ou seja, nas unidades setoriais, unidades vinculadas à administração central e órgãos suplementares da UFPR. Segundo a instrução normativa nº 01/13 – CEPE da UFPR (UFPR, 2013) para a realização do estágio é necessária comprovação de matrícula, frequência regular em curso superior, educação profissional ou ensino médio e termo de

compromisso de estágio, além da aprovação da PROGRAD e da Pró-Reitoria de Gestão de Pessoas (PROGEPE).

2.3.2 Procedimento para desenvolvimento de estágio sendo aluno na UFPR

Conforme definido pela Coordenação de Atividades Formativas e Estágios da UFPR e descrito no Manual de Estágios da UFPR de Serrato e Uchoa (2019), o processo de estágio na UFPR apresenta 4 principais processos, sendo eles a solicitação de estágio, a alteração no termo de compromisso vigente e prorrogação, a rescisão do estágio e a certificação, os quais seguem, de maneira geral, o fluxo da FIGURA 1 desenvolvido por Serrato e Uchoa.

FIGURA 1 – FLUXO PADRÃO DOS PROCESSOS RELATIVOS AOS ESTÁGIOS NA UFPR



FONTE: Serrato e Uchoa (2019)

O processo de estágio na UFPR se inicia pelo preenchimento e coleta de assinaturas do Termo de Compromisso do Estágio (TCE), o qual apresenta todas as informações referentes às atividades a serem desenvolvidas durante o estágio, além de carga horária, modalidade de estágio e outras informações sobre a condução do estágio. Deste modo, é o principal documento que associa o estudante, a instituição

de ensino e a contratante. Uma vez assinado pela empresa, aluno e Coordenação, a Coordenação do Curso ou a COE deve encaminhar o TCE para a COAFE via Sistema Eletrônico de Informações (SEI) da universidade. Ao receber a documentação, a UE deve verificar o caso, deferir ou indeferir o processo e, caso aprovado e de modalidade obrigatória, incluir o estagiário na apólice de seguro vigente, assim permitindo que o estágio seja iniciado (Serrato e Uchoa, 2019).

No caso de alterações no termo de compromisso vigente, seja por alteração da carga horária, prorrogação do contrato, mudança de modalidade de estágio ou outra modificação, é necessário preencher, coletar assinaturas e processar o termo aditivo, o qual permite alterar as condições de estágio definidas no TCE. Deste modo, após preencher e o termo e coletar as assinaturas devidas, é preciso que a Coordenação do Curso encaminhe para a COAFE para que a UE verifique, defira ou indefira e, em caso de deferimento, atualize as informações do estágio no sistema (Serrato e Uchoa, 2019).

Com a finalização do estágio, em caso de encerramento antecipado, é necessário o preenchimento e encaminhamento do termo de rescisão. Para este processo o aluno deve providenciar o termo de rescisão e o relatório final de estágio, os quais devem ser devidamente assinados e encaminhados para a Coordenação do Curso. Em seguida, os documentos devem ser encaminhados a COAFE para verificação, homologação da rescisão, atualização do cadastro do estágio no sistema e, caso a modalidade seja obrigatória, a retirada do estagiário da apólice de seguro. Deste modo, o processo de estágio do aluno pode ser encerrado (Serrato e Uchoa, 2019).

No caso do estágio não obrigatório, o qual pode ser utilizado como atividade formativa, o aluno pode solicitar a certificação do estágio. Para isto, o aluno deve providenciar a ficha de avaliação do estágio, recolher as assinaturas do supervisor de estágio e encaminhar para a COAFE, a qual emitirá o certificado (Serrato e Uchoa, 2019).

2.4 CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR

O curso de bacharelado em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Paraná iniciou suas atividades em 2007, buscando gerar profissionais aptos a modelar sistemas de produção, projetar, implementar e aprimorar produtos e

processos, otimizar o fluxo de informações e auxiliar na tomada de decisões (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR, 2023 B).

2.4.1 Regulamentação do estágio

O programa de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR é regularizado pela Normativa Interna CCEP nº 01/06, para o PPC de 2006, e pela Normativa Interna CCEP nº 01/23, para o PPC de 2023. Ambas as Normativas Internas determinam que o estágio supervisionado no curso pode ser realizado a partir do sétimo período letivo para estágios obrigatórios e a partir do terceiro período letivo para estágios não obrigatórios, neste caso desde que o aluno esteja com uma carga horária mínima de 180 horas em matrículas no semestre. Para o PPC de 2006, a Normativa Interna CCEP nº 01/06 determina a carga horária do estágio obrigatório como 480 horas. Já para o PPC de 2023, a Normativa Interna CCEP nº 01/23 definir a carga horária como 300 horas (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR, 2006 e 2023 A).

Em conformidade com o proposto na Resolução nº 46/10-CEPE da UFPR, ambas as Normativas Internas afirmam que os estágios, nas modalidades obrigatório e não obrigatório, devem ser orientados por um professor vinculado ao Curso de Engenharia de Produção (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR, 2006 e 2023 A).

A Normativa Interna CCEP nº 01/23 (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023 A) determina ainda que, para o PPC de 2023, uma porcentagem da carga horária da disciplina de estágio supervisionado obrigatório pode ser considerada como extensionista, considerando que, segundo a Resolução nº 86/2020-CEPE da UFPR (UFPR. 2020), 10% da carga horária total do curso deve ser destinada para Atividades Curriculares de Extensão (ACE).

2.4.2 Procedimento de estágio

Em concordância com o procedimento para desenvolvimento de estágio na UFPR, conforme descrito anteriormente, as ações para a realização do estágio supervisionado no curso de Engenharia de Produção da Federal são alinhadas com o fluxo apresentado na FIGURA 1. O processo é iniciado a partir da coleta de

assinaturas no Termo de Compromisso de Estágio pelo aluno, a empresa concedente, o professor orientador e a coordenação do curso, a qual é responsável por encaminhar o TCE para avaliação e deferimento ou indeferimento pela COAFE. Em casos de mudanças nas cláusulas do TCE, o aluno deve providenciar o preenchimento e processamento do Termo aditivo (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR, 2023 (C), 2023 (D), 2023 (E) e 2023 (F)).

Para o acompanhamento dos estágios dos alunos, a cada 6 meses ou ao final do estágio os alunos devem providenciar o preenchimento do formulário de avaliação da coordenação, o qual deve ser respondido pelo aluno, o professor orientador e o profissional supervisor do estágio, assim como, a geração do relatório de estágio da COAFE, o qual deve ser assinado pelo aluno, professor orientador e supervisor do estágio. Além destes documentos, no caso do estágio na modalidade obrigatória, o aluno deve entregar ao professor supervisor um relatório de estágio ao final do semestre descrevendo as atividades desenvolvidas no estágio e a experiência (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR, 2023 (C), 2023 (D), 2023 (E) e 2023 (F)).

2.5 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ESTÁGIO

A proposta de avaliação de programas de estágio já existe no meio acadêmico, de modo que diversos autores discorreram sobre o assunto em diferentes cursos utilizando variados métodos. Lima et al (2014) analisou a experiência dos discentes no estágio curricular supervisionado do curso de graduação em enfermagem de uma universidade de São Paulo utilizando como método a análise documental, na qual se utilizou os relatórios finais de estágio dos alunos e se concluiu que a experiência dos discentes foi positiva. Para a análise documental de Lima et al (2014) foi realizada a leitura dos relatórios de estágio dos alunos, seguida da identificação de pontos importantes para o estudo, a categorização destes pontos por características qual-quantitativas e pelo valor da temática, e, por fim, o reagrupamento temático e a discussão.

Da Silva Viana, Barboza e Shimoda (2020) realizaram a análise do estágio supervisionado de um curso técnico em enfermagem. Em seu estudo, os autores identificaram os itens utilizados para a avaliação na literatura, os quais passaram posteriormente pelo processo de validação pelo método Lawshe, no qual é calculado

o Content Validity Ratio (CVR) que pode variar de -1 e +1, sendo -1 discordância total (não essencial) e +1 concordância total (essencial). Em seguida na pesquisa, foi aplicado um questionário para os alunos do curso, cujos resultados foram avaliados através de alguns métodos. Primeiramente se utilizou da análise de satisfação simples, no qual itens com a menor média de satisfação são aqueles passíveis de melhoria. Posteriormente foi realizada análise de GAP, no qual itens com maiores médias de expectativa dos alunos são os que demandam maior atenção nas ações. Por sua vez, foi analisada a importância versus satisfação, no qual itens com alta importância e baixa satisfação devem ser melhorados. Por fim, os autores calcularam a insatisfação ponderada ou abordagem multiplicativa, no qual é calculado o cálculo diferencial entre a nota de maior satisfação e a média de satisfação do item e os maiores valores são considerados críticos (DA SILVA VIANA, BARBOZA E SHIMODA, 2020).

Outra abordagem regularmente utilizada por alguns autores, como Carneiro (2017) e Ferreira (2016), para a avaliação de programas de estágio é a de aplicação de questionários e análise pela frequência de respostas, seja absoluta ou percentual.

Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), conforme apresentado no ANEXO 3, propuseram um método de avaliação para programas de estágio dos cursos de Engenharia de Produção, no qual os fatores de avaliação foram definidos a partir de um mapeamento científico e avaliados pelo processo Fuzzy DEMATEL, e a classificação dos cursos avaliados foi determinada pelo Fuzzy VIKOR. No caso dos autores foram identificados os fatores de aprendizado técnico, habilidades interpessoais, empregabilidade, questões sociais, temas e modelos e experiências como fatores de avaliação para estágio em Engenharia de Produção e foi utilizado o método Fuzzy DEMATEL para definição do peso de cada fator. Por fim, os autores utilizaram do método Fuzzy VIKOR para classificar diferentes cursos com base nos pesos e notas de cada fator.

2.6 CASOS SEMELHANTES

De maneira semelhante ao proposto neste Trabalho de Conclusão de Curso, no meio acadêmico, outros trabalhos dissertativos abordaram a avaliação de práticas de estágio para cursos de Engenharia de Produção. Ferreira (2016) buscou avaliar o

papel do estágio supervisionado nos cursos de engenharia de produção do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (CEFET/RJ). Em sua dissertação, Ferreira (2016) utilizou de um questionário com estudantes para obter informações sobre os alunos, as empresas de estágio, sobre o estágio em si e sobre o aprendizado teórico do curso. Através da análise das respostas do questionário por frequência absoluta e percentual, Ferreira (2016) propôs a criação de um sistema de informações para os estágios, o envio de relatórios de atividades pela empresa, visitas às empresas, palestras e encontros voltados para o estágio, a criação de uma cartilha com esclarecimentos sobre o estágio e estreitamento de parcerias com coordenações de curso.

Carneiro (2017), também realizou um estudo sobre o estágio supervisionado obrigatório, em seu caso no curso de engenharia de produção da Universidade Federal de Juiz de Fora. Em sua avaliação, Carneiro (2017) realizou entrevistas com o presidente da COE, supervisores de estágio e com o coordenador do curso, além de aplicar um questionário com os alunos do curso, buscando analisar a aquisição de competências, a relação empresa-universidade e a burocracia no processo de estágio. Carneiro (2017) analisou as respostas que obteve através da porcentagem de respostas em questões objetivas e da interpretação para as respostas subjetivas, e propôs a criação de um workshop do estagiário, o qual seria um evento para troca de experiências entre alunos, ex-alunos, professores e supervisores, a determinação de reuniões trimestrais entre os professores do curso e a COE para discutir as práticas de estágio, e a determinação da defesa do estágio com a apresentação do relatório de estágio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste capítulo apresenta-se a caracterização da pesquisa, quanto a sua natureza, abordagem, método, processo e tipo de investigação, e o seu meio de condução, considerando o objetivo de proposição de um plano de ação para o aprimoramento da prática de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR.

3.1 ENQUADRAMENTO DA PESQUISA

O presente trabalho consiste em uma aplicação prática de um método de avaliação da prática de estágio do curso de engenharia de produção da Universidade Federal do Paraná e posterior identificação de oportunidades de aprimoramento, deste modo, a sua natureza se caracteriza como aplicada. Considerando ainda o seu objetivo, o qual envolve a apresentação das características da prática em questão para a identificação dessas oportunidades, utilizando para a sua análise métodos e teorias, é possível enquadrar o trabalho como dedutivos no quesito de processo de raciocínio e descritivo em relação ao tipo de investigação.

Além disso, se tratando de uma pesquisa orientada para a ação e com o envolvimento da autora no estágio do curso como estudante, é possível classificar a sua abordagem como pesquisa-ação. Quanto à sua abordagem, é possível classificar como abordagem qualitativa, uma vez que envolve uma interpretação dos dados. Desta forma, a FIGURA 2 resume a caracterização da pesquisa desenvolvida neste trabalho.

FIGURA 2 – CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

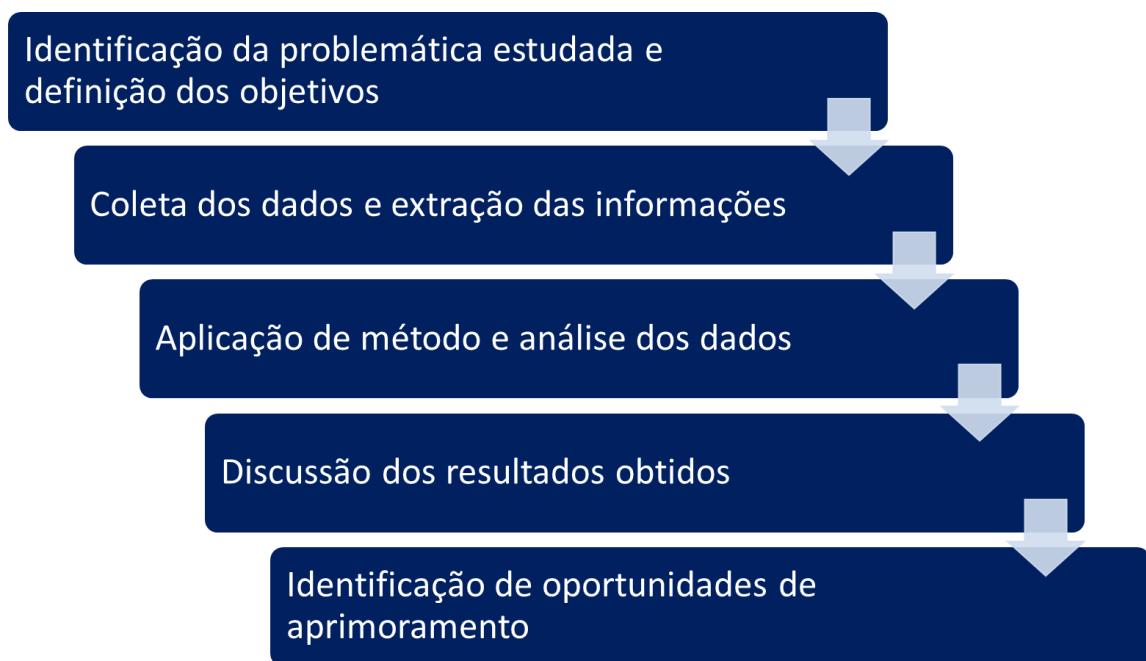
Natureza da Pesquisa	Abordagem	Método Aplicado
• Aplicada	• Abordagem qualitativa	• Pesquisa-ação
Processo de Raciocínio	Tipo de Investigação	
• Dedução	• Descritiva	

FONTE: A autora (2023)

3.2 MÉTODO DE AVALIAÇÃO

Uma vez definida a problemática a ser estudada e a definição dos objetivos geral e específicos do projeto, conforme apresentado no capítulo de introdução e fundamentado no capítulo de revisão da literatura, as seguintes etapas ilustradas na FIGURA 3 foram estabelecidas para a condução da pesquisa.

FIGURA 3 – SEQUÊNCIA DA PESQUISA



FONTE: A autora (2023)

Considerando que o curso de engenharia de produção da UFPR já apresenta um formulário de avaliação de estágio (ANEXO 1), o qual foi desenvolvido anteriormente à está pesquisas e apresenta um número expressivo de respostas, contemplando 30,617% dos discentes aptos à prática de estágio no curso, conforme apresentado no capítulo seguinte, o mesmo foi utilizado como base de dados para o estudo. Sendo assim, a etapa de coleta dos dados e extração das informações se baseia na identificação e seleção das informações úteis do formulário em questão através da avaliação das questões objetivas e campos abertos.

Para a avaliação da prática de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR na etapa de aplicação de método e análise dos dados foi selecionado o método proposto por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação). A escolha

deste modelo foi determinada considerando a recém data de publicação, a sua proposição voltada para cursos de engenharia de produção, sua relevância e a orientação do presente trabalho pela coautora do artigo Nicolle Sotsek.

Considerando o método selecionado, na etapa de coleta de dados foi importante a verificação de quais aspectos propostos no método de Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), sendo ele: aprendizado técnico, empregabilidade, habilidades interpessoais, questões sociais, temas e modelo e experiências, são englobados no formulário de avaliação existente (ANEXO 1).

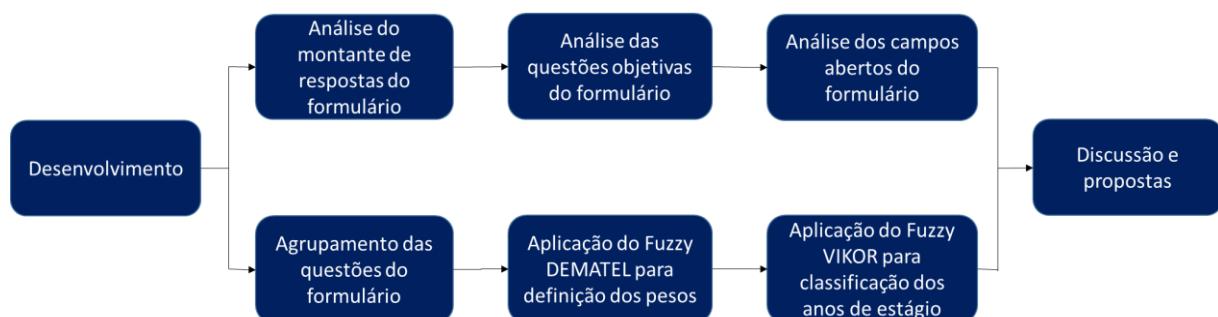
Uma vez coletados os dados, seguiu-se para a etapa de aplicação do método de Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), no qual foi necessário verificar a influência dos fatores no estágio do curso. Para isto foi aplicado um questionário aos professores do curso, cujas respostas possibilitaram a posterior aplicação do método Fuzzy DEMATEL. Deste modo, o trabalho seguiu para o uso do método Fuzzy DEMATEL para a determinação dos pesos de cada aspecto na análise da prática de estágio e posterior aplicação do método Fuzzy VIKOR.

Uma vez aplicados os métodos, foi realizada a etapa de discussão dos resultados obtidos, na qual foi possível avaliar os dados e realizar a identificação de oportunidades de melhoria.

4 DESENVOLVIMENTO E APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Considerando a sequência da pesquisa apresentada no capítulo anterior, o presente capítulo aborda a coleta de dados, aplicação de método e análise de dados, resultando na discussão dos resultados e propostas. Desta forma, conforme demonstrado na FIGURA 4, neste capítulo de desenvolvimento e apresentação dos resultados foi analisado o formulário atual de avaliação de estágio do curso (ANEXO 1), considerando o montante de respostas, as respostas das questões objetivas e as respostas nos campos abertos, e aplicado o método proposto por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), a partir do agrupamento das questões do formulário, aplicação do método Fuzzy DEMATEL para definição dos pesos dos fatores e aplicação do método Fuzzy VIKOR para classificação dos anos de estágio avaliados.

FIGURA 4 – SEQUÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO



FONTE: A autora (2024)

4.1 ANÁLISE DO FORMULÁRIO DE AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

4.1.1 Montante de respostas ao formulário

O curso de Engenharia de Produção da UFPR utiliza de um formulário online (ANEXO 1) para realizar a avaliação dos estágios supervisionados do curso, o qual deve ser respondido pelos discentes, professores orientadores e supervisores da empresa concedente a cada 6 meses e no encerramento do estágio. O formulário em questão foi desenvolvido em 2021 pelo Núcleo Docente Estruturante (NDE),

época em que estava em estruturação o Plano Pedagógico do Curso de 2023, e visa o acompanhamento por parte da Coordenação do estágio do curso.

O formulário de avaliação de estágio do curso de Engenharia de Produção apresenta, até o dia 26 de dezembro de 2023, 365 respostas, das quais 211 são de discentes do curso, 89 são de professores orientadores e 65 são de supervisores da empresa concedente. Uma vez que o formulário deve ser preenchido pelos alunos a cada seis meses de estágio, diversos alunos responderam o questionário múltiplas vezes. Sendo assim, ao desconsiderar as duplicatas de nomes dos alunos nas respostas, verifica-se que, da implementação do formulário de avaliação do curso em 2021 até o momento desta pesquisa, 124 alunos preencheram o questionário ao menos uma vez.

Em verificação ao Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) da UFPR, com auxílio da Coordenação do curso de Engenharia de Produção, foi constatado que, no segundo semestre de 2023, haviam 480 discentes presentes no curso considerando registros acadêmicos ativos e alunos em conclusão/ formatura. Além disso, através do SIGA foi detectado que o ano de 2023 constou com 75 alunos ingressantes no curso. Uma vez que o estágio no curso de Engenharia de Produção só é permitido a partir do 3º período letivo (início do segundo ano letivo), para estágio não obrigatório, e 7º período, para o obrigatório, estes 75 alunos ingressantes no ano de 2023 não são passíveis da prática de estágio no período de análise do presente trabalho. Sendo assim, dos 480 discentes do curso no segundo semestre de 2023, 405 são aptos para o estágio supervisionado.

Desta maneira, considerando os 405 alunos do curso propícios ao estágio e os 124 alunos que contribuíram com o preenchimento do formulário de avaliação de estágio do curso em questão, entende-se que 30,617% dos alunos aptos ao estágio expressaram suas opiniões sobre a experiência de estágio através do questionário.

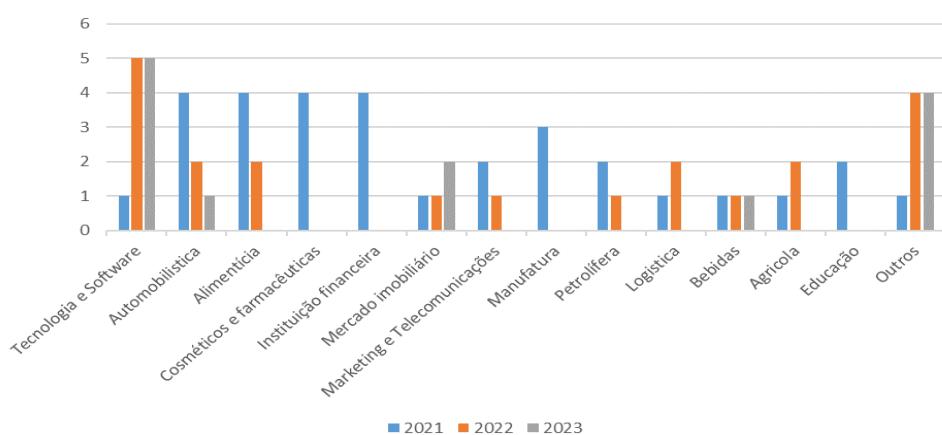
Esta análise inicial do montante de respostas ao formulário em questão, além de demonstrar que o formulário é uma fonte válida e expressiva de dados para a avaliação do programa de estágio do curso em questão, permite verificar a quantidade inferior de respostas de professores orientadores e supervisores da concedente em relação ao número de discentes contemplados no formulário. Sendo assim, mostra-se que nem todo aluno presente na avaliação foi amparado pela visão de seu professor orientador e supervisor de estágio.

4.1.2 Análise das questões objetivas

Partindo para a verificação do conteúdo das respostas ao formulário, inicialmente foram analisadas as questões objetivas. Através delas verificou-se que a maior parte das respostas consideram o estágio obrigatório (66,8%) e a maioria dos estágios contemplados na avaliação tem duração igual ou menor do que 1 ano, sendo 43,8% com um período de duração de 6 meses e 31,8% até um ano.

Com relação aos supervisores de estágio que participaram da avaliação verificou-se que a maior parte faz parte de empresas do setor de Tecnologia e Software, seguidos dos setores automobilístico e alimentício como demonstrado no GRÁFICO 1. Apesar da amostra não demonstrar a distribuição de alunos nos diferentes setores do mercado, uma vez que a pergunta para informar a empresa no formulário é destinada apenas aos supervisores e, conforme apresentado anteriormente, a quantidade de respostas de supervisores em comparação aos estudantes é menor, a informação permite a verificação de quais setores do mercado são mais participativos e adeptos à avaliação.

GRÁFICO 1 – RAMOS DAS EMPRESAS COM PARTICIPAÇÃO NA AVALIAÇÃO

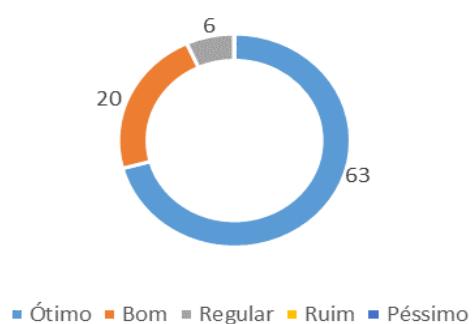


FONTE: A autora (2024)

Através da pergunta “De modo geral o desempenho do(a) aluno(a) estagiário(a) foi:”, direcionada aos professores, verifica-se que, na visão dos orientadores, a maior parte dos alunos possui um ótimo ou bom desempenho nos estágios, de modo que “ótimo” representa 70,8% das respostas e “bom” 22,5%

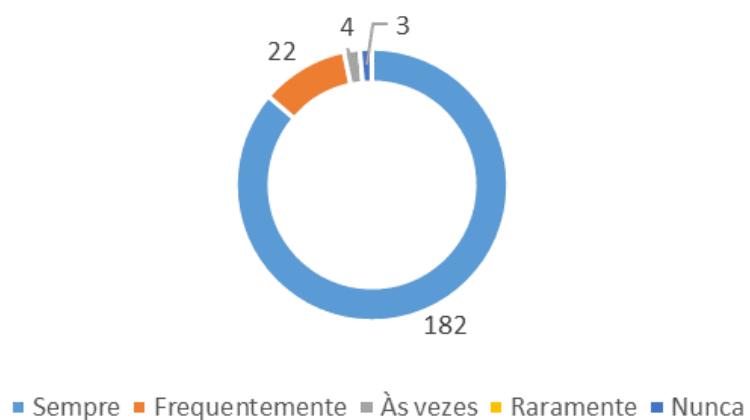
conforme demonstrado no GRÁFICO 2. De maneira complementar, na visão dos estudantes, através da pergunta “Com este estágio adquiri novos conhecimentos, habilidades e técnicas importantes para o meu futuro exercício profissional”, verifica-se uma indicação de que o estágio em determinado nível cumpre com o seu objetivo de agregar no aprendizado dos estudantes, uma vez que, conforme o GRÁFICO 3, 86,3% das respostas foram “sempre” e 10,4% “frequentemente”.

GRÁFICO 2 – PERGUNTA DE MODO GERAL O DESEMPENHO DO(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) FOI.



FONTE: A autora (2024)

GRÁFICO 3 – PERGUNTA COM ESTE ESTÁGIO ADQUIRI NOVOS CONHECIMENTOS, HABILIDADES E TÉCNICAS IMPORTANTES PARA O MEU FUTURO EXERCÍCIO PROFISSIONAL.

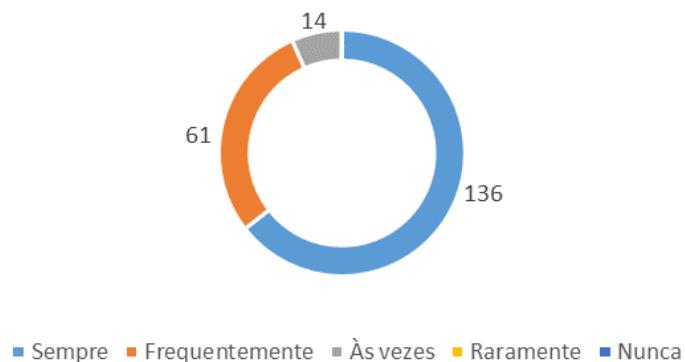


FONTE: A autora (2024)

Ainda tratando da visão dos alunos, no quesito satisfação dos estudantes, a pergunta “Senti satisfeito com as atividades que realizei no estágio”, na qual a maior parte das respostas indicam “sempre” (64,5%) e “frequentemente” (28,9%),

conforme o GRÁFICO 4, indica a gratificação dos estudantes frente às atividades desempenhadas.

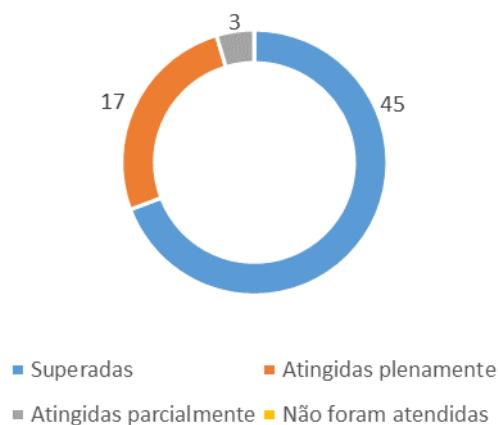
GRÁFICO 4 – PERGUNTA SETI SATISFEIRO COM AS ATIVIDADES QUE REALIZEI NO ESTÁGIO.



FONTE: A autora (2024)

Em relação a visão do supervisor de estágio, conforme o questionamento sobre as expectativas da empresa em relação ao estagiário, cujas respostas estão representadas no GRÁFICO 5, 69,2% dos supervisores consideram que as expectativas foram superadas e 26,2% consideram que foram atendidas completamente. Sendo assim, 95,4% das avaliações demonstram que, na visão das empresas, os estagiários do curso estão atendendo ou superando as expectativas.

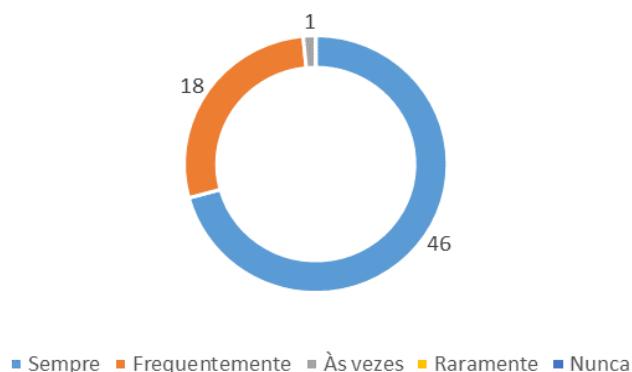
GRÁFICO 5 – PERGUNTA AS ESPECTATIVAS QUE A EMPRESA TINHA COM RELAÇÃO AO(À) ESTAGIÁRIO(A).



FONTE: A autora (2024)

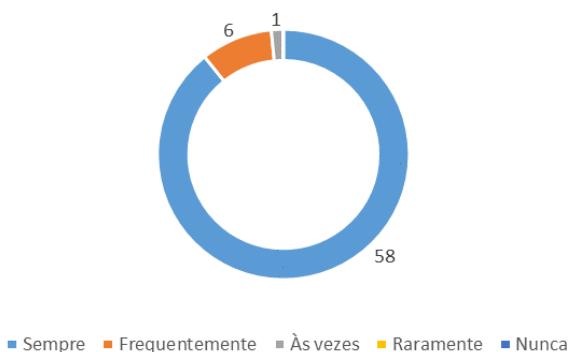
Além disso, as questões sobre o desenvolvimento pessoal e profissional do estagiário direcionada aos supervisores de estágio também demonstram o comportamento positivo e a compatibilidade de seus conhecimentos teóricos com o necessário para o estágio. Exemplificando, a questão “Na área de atuação do(a) aluno(a) na empresa, o conhecimento técnico acadêmico apresentado por ele(a), são compatíveis com as necessidades do programa de estágio da empresa” obteve, conforme o GRÁFICO 6, 70,8% das respostas como “sempre” e 27,7% “frequentemente”. Já a pergunta “O(A) aluno(a) estagiário(a) demostrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria de sua capacidade de realizar trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e as expectativas.” recebeu 89,2% das respostas como “sempre” e 9,2% “frequentemente”, conforme GRÁFICO 7.

GRÁFICO 6 – PERGUNTA NA ÁREA DE ATUAÇÃO DO(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) NA EMPRESA, O CONHECIMENTO TÉCNICO APRESENTADO POR ELE(A), SÃO COMPATÍVEIS COM AS NECESSIDADES DO PROGRAMA DE ESTÁGIO DA EMPRESA.



FONTE: A autora (2024)

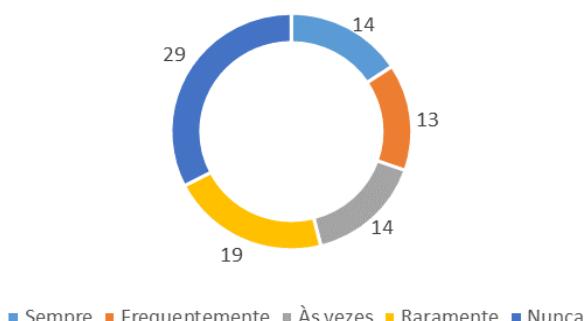
GRÁFICO 7 – PERGUNTA O(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) DEMONSTROU PREOCUPAÇÃO COM A QUALIDADE DO TRABALHO QUE REALIZOU E COM A MELHORIA DE SUA CAPACIDADE DE REALIZAR TRABALHO COM QUALIDADE, TENDO EM VISTA AS CONDIÇÕES OFERECIDAS E AS EXPECTATIVAS.



FONTE: A autora (2024)

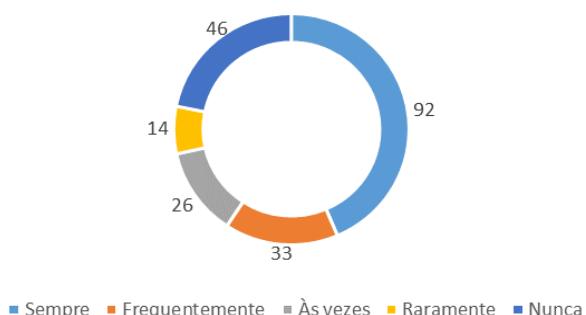
Apesar das respostas positivas abordadas anteriormente, no formulário também se destacam três questões pela quantidade de respostas “nunca”. A pergunta “O(A) aluno(a) estagiário(a) procurou suporte ou deu algum feedback a respeito do estágio ao professor(a) orientador(a).” é a questão com maior percentual de respostas “nunca” do formulário, conforme o GRÁFICO 8, com 32,6% das respostas “nunca” e 21,3% “raramente”. Já as questões “Meu(Minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento do estágio mediante encontros periódicos com o alunos.” e “Meu(Minha) professor(a) orientador(a) tem me dado retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.”, apesar de apresentarem a maior parte de suas respostas como “sempre”, também apresentam um percentual considerável de respostas “nunca”, sendo, respectivamente, 21,8% e 17,5% conforme GRÁFICOS 9 e 10.

GRÁFICO 8 – PERGUNTA O(A) ALUNO(A) ESTAGIÁRIO(A) PROCUROU SUPORTE OU DEU ALGUM FEEDBACK A RESPEITO DO ESTÁGIO AO PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A).



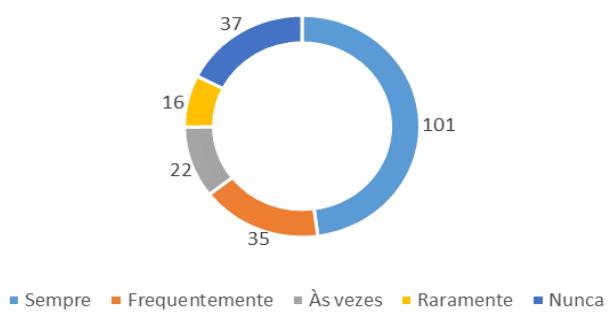
FONTE: A autora (2024)

GRÁFICO 9 – PERGUNTA MEU(MINHA) PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A) REALIZA O ACOMPANHAMENTO DO ESTÁGIO MEDIANTE ENCONTROS PERIÓDICOS COM O ALUNO.



FONTE: A autora (2024)

GRÁFICO 10 – PERGUNTA MEU(MINHA) PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A) TEM ME DADO RETORNO (FEEDBACK) ACERCA DA QUALIDADE DO MEU TRABALHO.



FONTE: A autora (2024)

4.1.3 Análise das questões abertas

Em continuidade à verificação do conteúdo das respostas ao formulário, foram analisados os campos livres para observações e sugestões do questionário. Desta análise destacam-se os comentários relatando a baixa comunicação entre o discente e o professor orientador ao longo do estágio. Por parte dos alunos que utilizaram do campo aberto de observação na seção de perguntas quanto à orientação acadêmica da UFPR, das 23 respostas, 14 (60,9%) abordam a falta de comunicação com o professor orientador, seja pela ausência de dúvidas, a falta de contato por parte do próprio aluno ou o desconhecimento do papel do professor orientador e meios de acompanhamento. Por parte dos professores, ao avaliar as respostas do campo aberto para especificação da resposta à pergunta “De modo geral o desempenho do(a) aluno(a) estagiário(a) foi:” houveram casos relatados de

baixo contato com o aluno. Neste caso, verificou-se respostas em que o professor informou a falta de retorno e procura do aluno ao professor orientador, ocasionando no não ou sucinto acompanhamento do estágio do aluno e a avaliação do estágio com base no relatório dos alunos apenas.

Estes relatos presentes nos campos de observações são um reflexo do que é indicado na pergunta direcionada aos professores “O(A) aluno(a) estagiário(a) procurou suporte ou deu algum feedback a respeito do estágio ao professor(a) orientador(a)”, na qual 32,6% das respostas foram “nunca”, 21,3% “raramente”, 15,7% “às vezes” e apenas 30,3% “frequentemente” ou “sempre”. Sendo assim, entende-se que a maior parte dos estudantes nunca ou raramente procuram o professor orientador para suporte ou feedback do estágio.

Além da questão de comunicação entre alunos e professores orientadores, no campo aberto para observações ao final da pesquisa, algumas sugestões foram identificadas como disciplinas com mais conteúdos práticos e considerando as demandas de mercado, por exemplo, o ensino de ferramentas importantes, a possibilidade de execução de estágios nos períodos iniciais do curso, o que é dificultado pela grade horária, a maior utilização pelos alunos do modelo de relatório disponibilizado pelo curso para o desenvolvimento do relatório final de estágio e o acompanhamento por parte da Universidade das condições e formato de trabalho dos alunos no estágio.

Em relação a visão do supervisor de estágio, o campo aberto de especificação do questionamento abordado anteriormente sobre as expectativas da empresa em relação ao estagiário, reflete o resultado na questão, na qual 95,4% das avaliações demonstram que os estagiários do curso estão atendendo ou superando as expectativas. Nesta questão aberta, na maioria dos casos em o campo foi utilizado, verifica-se supervisores apontando a excelente performance dos estagiários destacando qualidades como dedicação, proatividade e busca por aprendizado. Dos poucos casos em que as expectativas foram atendidas parcialmente, o campo aberto permitiu identificar que houve um caso de estagiário mudando de empresa em apenas 5 meses de estágio e dois casos comentando sobre o atendimento de prazos.

4.2 AGRUPAMENTO DAS QUESTÕES DO FORMULÁRIO

Para a avaliação de programas de estágio supervisionado em Engenharia de Produção Santos e Ramos (2024, submetido à publicação) identificaram os seguintes fatores para a análise através de um mapeamento científico que verificou padrões na literatura de fatores levados em conta em avaliações de estágio.

- Aprendizado Técnico;
- Empregabilidade;
- Habilidades Interpessoais;
- Questões Sociais;
- Temas;
- Modelo e Experiências.

Em seu estudo Santos e Ramos (2024, submetido à publicação) utilizaram um formulário online para avaliar a relação entre os fatores e, a partir disso, calcular o peso de cada fator na avaliação de estágio através do método Fuzzy DEMATEL. Em seguida, os autores utilizaram de um questionário online, no qual os entrevistados avaliaram em uma escala de muito ruim, ruim, médio, bom e muito bom cada um dos fatores em análise para posterior classificação com o método Fuzzy VIKOR. Visando o aproveitamento dos dados do formulário de avaliação de estágio do curso (ANEXO 1) apresentado anteriormente, a avaliação de cada fator foi realizada a partir das questões objetivas do formulário. Para isto, as perguntas em questão foram agrupadas de acordo com o fator que mais se relacionam, conforme ilustrado na FIGURA 5.

FIGURA 5 – AGRUPAMENTO DAS PERGUNTAS



FONTE: A autora (2024)

No grupo de aprendizado técnico foram reunidas as perguntas que abordavam o aprendizado e conhecimento técnico do aluno. Em habilidades interpessoais, por sua vez, foram agrupadas as perguntas associadas à capacidade do aluno em atender as necessidades do estágio e às softskills, principalmente, as

de interação interpessoal. No conjunto “temas” foram reunidas as questões relacionadas à temática do estágio. Por fim, modelo e experiência agrupou as perguntas relacionadas à infraestrutura do estágio, experiência do aluno e condições de trabalho, considerando inclusive, a interação com professor orientador e supervisor. Para os fatores de análise empregabilidade e de questões sociais não foram identificadas questões diretamente associadas para o agrupamento. Desta maneira, estes fatores não foram contemplados na avaliação do presente trabalho. Questões gerais ou que não se enquadravam em um fator específico não foram agrupadas em nenhum fator de análise.

4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO FUZZY DEMATEL

Conforme proposto por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), a aplicação do método Fuzzy DEMATEL permite a avaliação da influência direta entre os fatores em análise, possibilitando a atribuição de pesos para cada fator em análise. Sendo assim, seguindo as orientações do estudo de Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), um questionário online (ANEXO 2), utilizando o modelo indicado pelos autores, foi aplicado à 14 dos 15 docentes do curso de Engenharia de Produção.

Conforme orientado pelos autores Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), foi realizado o processo de defuzzificação, para viabilizar as operações matriciais que levam aos pesos dos fatores. Para isto, foi utilizado o Centro de Áreas conforme a EQUAÇÃO 1 e os três valores da escala Fuzzy (l, m, u) apresentada no QUADRO 1.

EQUAÇÃO 1 – CENTRO DE ÁREAS

$$CDA = \frac{(u - l) + (m - l)}{3} + l$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

QUADRO 1 – VARIÁVEIS LINGUÍSTICAS PARA GRAUS DE INFLUÊNCIA (UTILIZADAS NO MÉTODO FUZZY DEMATEL)

Variável Linguística	Escala Fuzzy (l, m, u)
Nenhuma Influência	(0, 0, 1)
Pouca Influência	(1, 2, 3)
Média Influência	(4, 5, 6)
Alta Influência	(7, 8, 9)
Influência Muito Alta	(9, 10, 10)

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

Uma vez realizada a defuzzificação dos resultados da pesquisa, a matriz A ilustrada no QUADRO 2 foi desenvolvida através da média de influências diretas do grupo de fatores seguindo a EQUAÇÃO 2 indicada pelos autores Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), na qual m representa o número de professores que responderam à pesquisa e A_{ij}^k a indicação de influência entre os fatores indicada por cada professor.

EQUAÇÃO 2 – MÉDIA DE INFLUÊNCIAS

$$A = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m A_{ij}^k$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

QUADRO 2 – MATRIZ A DE MÉDIAS DE INFLUÊNCIAS DIRETAS DOS FATORES

Fator	Aprendizado Técnico	Empregabilidade	Habilidades Interpessoais	Questões Sociais	Temas	Modelo e Experiência
Aprendizado Técnico	0	8	7	5	8	7
Empregabilidade	9	0	8	5	7	6
Habilidades Interpessoais	7	9	0	7	7	6
Questões Sociais	3	5	7	0	3	4

Temas	9	8	7	4	0	5
Modelos e Experiências	8	8	7	5	6	0

FONTE: A autora (2024)

Em seguida, conforme orientações dos autores Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), foi calculada a matriz X de influência direta normalizada representada no QUADRO 3, a qual demonstra a relação entre os fatores. Para isto, utilizou-se a EQUAÇÃO 3 indicada pelos autores, na qual A seria a matriz A de médias de influência direta dos fatores do QUADRO 2, n seria o número de fatores e a_{ij} seriam os valores influência entre os fatores.

EQUAÇÃO 3 – MATRIZ X

$$\mathbf{X} = s \cdot \mathbf{A}$$

$$s = \min\left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|}\right)$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

QUADRO 3 – MATRIZ X DE INFLUÊNCIA DIRETA NORMALIZADA

Fator	Aprendizado Técnico	Empregabilidade	Habilidades Interpessoais	Questões Sociais	Temas	Modelo e Experiência
Aprendizado Técnico	0,000	0,211	0,184	0,132	0,211	0,184
Empregabilidade	0,237	0,000	0,211	0,132	0,184	0,158
Habilidades Interpessoais	0,184	0,237	0,000	0,184	0,184	0,158
Questões Sociais	0,079	0,132	0,194	0,000	0,079	0,105
Temas	0,237	0,211	0,184	0,105	0,000	0,132
Modelos e Experiências	0,211	0,211	0,194	0,132	0,158	0,000

FONTE: A autora (2024)

Como próximo passo foi construída a matriz F, conforme apresentado no QUADRO 4, a qual demonstra os efeitos de cada elemento e foi obtida seguindo a EQUAÇÃO 4 indicadas pelos autores Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), na qual X seria a matriz indicada no QUADRO 3 e I seria sua matriz identidade.

EQUAÇÃO 4 – MATRIZ F

$$\mathbf{F} = \mathbf{X}(\mathbf{I} - \mathbf{X})^{-1}$$

$$\mathbf{F} = [f_{ij}]_{n \times n}$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

QUADRO 4 – MATRIZ F DE INFLUÊNCIA TOTAL

Fator	Aprendizado Técnico	Empregabilidade	Habilidades Interpessoais	Questões Sociais	Temas	Modelo e Experiência
Aprendizado Técnico	1,118	1,333	1,253	0,945	1,163	1,051
Empregabilidade	1,321	1,161	1,273	0,948	1,147	1,034
Habilidades Interpessoais	1,282	1,362	1,110	0,995	1,153	0,041
Questões Sociais	0,809	0,880	0,880	0,551	0,725	0,685
Temas	1,265	1,286	1,207	0,892	0,950	0,977
Modelos e Experiências	1,264	1,305	1,227	0,927	1,102	0,875

FONTE: A autora (2024)

A partir da matriz F indicada anteriormente, foi possível chegar nas coordenadas, presentes no QUADRO 5, para o mapa de relações influentes, ilustrado no GRÁFICO 11. Estas coordenadas foram obtidas a partir das equações de R e D (EQUAÇÃO 5 e 6) abaixo indicadas pelos autores Santos e Ramos (2024, submetido à publicação).

EQUAÇÃO 5 – R_j PARA CÁLCULO DAS COORDENADAS DO MAPA DE RELAÇÕES

$$R_j = \sum_{i=1}^n |f_{ij}|$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

EQUAÇÃO 6 – D_i PARA CÁLCULO DAS COORDENADAS DO MAPA DE RELAÇÕES

$$D_i = \sum_{j=1}^n |f_{ij}|$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

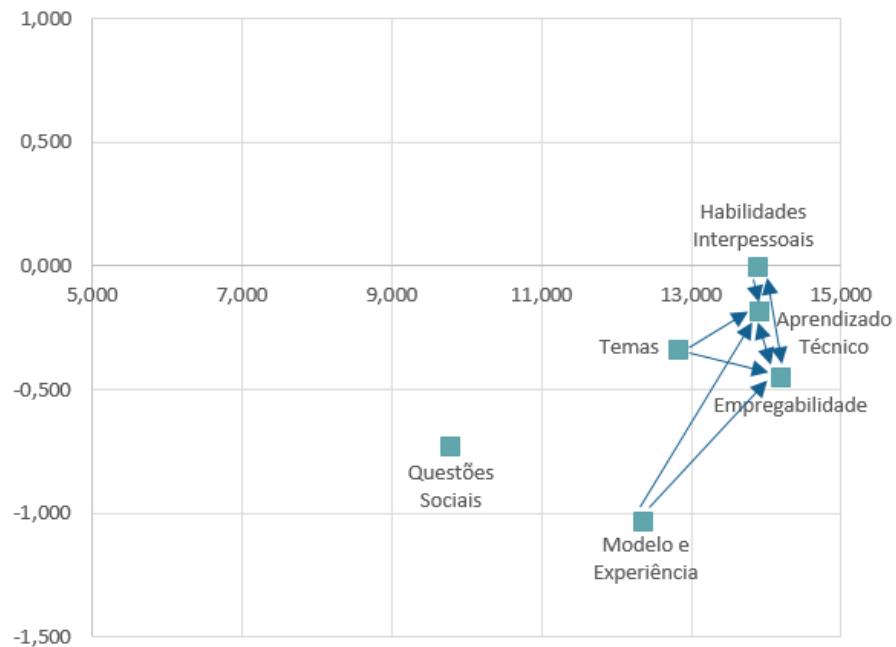
QUADRO 5 – COORDENADAS PARA MAPA DE RELAÇÕES INFLUÊNTES

Fator	Prominência (D + R): eixo x	Efeito em rede (D – R): eixo y
Aprendizado Técnico	13,910	-0,186
Empregabilidade	14,201	-0,454
Habilidades Interpessoais	13,893	-0,006
Questões Sociais	9,787	-0,729
Temas	12,817	-0,339
Modelos e Experiências	12,364	-1,036

FONTE: A autora (2024)

No mapa de relações de influência ilustrado no GRÁFICO 11 as relações de influência direta são representadas por setas, as quais foram selecionadas a partir do valor limiar do terceiro quartil, conforme orientado por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação). Sendo que, no presente caso, o valor liminar do terceiro quartil é igual a 1,255.

GRÁFICO 11 – DEMATEL



FONTE: A autora (2024)

Em sintonia com o apresentado por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação) em seu artigo, o mapa demonstra a maior influência dos fatores de habilidades interpessoais, aprendizado técnico e temas, seguidos por empregabilidade e modelos e experiência.

Por fim, para chegar aos pesos dos fatores, foi utilizado o método proposto Lin et al. (2011, APUD Santos e Ramos, 2024, submetido à publicação) conforme a EQUAÇÃO 7, na qual w_j representa o peso do fator e D e R representam as coordenadas calculadas anteriormente. Os pesos calculados para cada fator constam no QUADRO 6.

EQUAÇÃO 7 – PESO DOS FATORES

$$w_j = \sqrt{(D_i + R_j)^2 + (D_i - R_j)^2}$$

FONTE: Lin et al. (2011, APUD Santos e Ramos, 2024, submetido à publicação)

QUADRO 6 – PESO DOS FATORES

Fator	Peso w
Aprendizado Técnico	0,18
Empregabilidade	0,18
Habilidades Interpessoais	0,18
Questões Sociais	0,13
Temas	0,17
Modelos e Experiências	0,16

FONTE: A autora (2024)

Conforme apresentado no QUADRO 6, para o presente trabalho foram calculados os pesos de todos os fatores indicados por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação), viabilizando a análise de influência dos fatores e o uso em avaliações futuras. Todavia, uma vez que os fatores de empregabilidade e questões sociais não foram contemplados no agrupamento de questões do formulário apresentado anteriormente, o cálculo apresentado foi realizado novamente considerando apenas os fatores de aprendizado técnico, habilidades interpessoais, temas e modelos e experiências. Sendo assim, o QUADRO 7 apresenta os pesos calculados considerando apenas estes fatores.

QUADRO 7 – PESO DOS FATORES

Fator	Peso w
Aprendizado Técnico	0,27
Habilidades Interpessoais	0,24
Temas	0,25
Modelos e Experiências	0,24

FONTE: A autora (2024)

4.4 APLICAÇÃO DO MÉTODO FUZZY VIKOR

Uma vez determinado o peso de cada fator em análise, o método proposto por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação) utiliza do método Fuzzy VIKOR para classificar os programas avaliados.

Com base no agrupamento das perguntas apresentado anteriormente, foram calculadas as médias de cada pergunta, conforme apresentado no QUADRO 9,

considerando os três anos em que foram coletadas respostas no formulário. Para isto, de maneira similar ao realizado para o método Fuzzy DEMATEL, foi realizada a defuzzificação das respostas conforme os graus de avaliação indicados no QUADRO 8.

QUADRO 8 – VARIÁVEIS LINGUÍSTICAS PARA GRAUS DE AVALIAÇÃO (UTILIZADAS NO MÉTODO FUZZY VIKOR)

Variável Linguística	Escala Fuzzy
Muito Ruim	(0, 1, 2)
Ruim	(2, 3, 4)
Médio	(4, 5, 6)
Bom	(6, 7, 8)
Muito Bom	(8, 9, 10)

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

No caso da questão “As atividades desenvolvidas seguiram o planejado no plano de estágio?”, cujas alternativas são “sim” e “não”, as respostas foram consideradas como, respectivamente, “muito bom” e “muito ruim” para a atribuição dos graus de avaliação.

QUADRO 9 – MÉDIAS PERGUNTAS

Pergunta	Média 2021	Média 2022	Média 2023
Na área de atuação do (a) aluno (a) estagiário (a) na empresa, o conhecimento teórico acadêmico apresentado por ele (a), são compatíveis com as necessidades do programa de estágio da empresa.	8,29	8,52	8,38
Meu(Minha) supervisor(a) me permitiu aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na faculdade/universidade.	8,43	8,47	8,47
Com este estágio adquiri novos conhecimentos, habilidades e técnicas importantes para o meu futuro exercício profissional.	8,53	8,77	8,55
O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou empenho, interesse e envolvimento nas tarefas que executou, mostrando rapidez de entendimento das tarefas delegadas, assim como na execução das atividades previstas.	8,42	8,81	8,54
O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou ser organizado(a), quer na	8,55	8,71	8,85

abordagem das tarefas, quer adotando (ou buscando) métodos de trabalho na execução das mesmas.			
O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria de sua capacidade de realizar trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e as expectativas.	8,55	9,00	8,85
O(A) aluno(a) estagiário(a) transmitiu suas ideias de forma clara e precisa, sem ambiguidades, tanto oralmente quanto por escrito, com linguagem adequada	8,16	8,43	8,38
O(A) aluno(a) estagiário(a) procurou suporte ou deu algum feedback a respeito do estágio ao professor(a) orientador(a)	3,69	5,57	5,00
Procurei a orientação do meu supervisor da empresa quando tive dúvidas com relação a algum assunto	7,92	8,17	7,89
Administrei adequadamente o meu tempo em função das tarefas previstas, sem prejudicar meu rendimento acadêmico	8,15	8,20	7,49
Ao longo do estágio percebi que a qualidade do trabalho melhorou quando eu recebi feedback no estágio.	8,57	8,60	8,11
As atividades desenvolvidas seguiram o planejado no plano de estágio?	8,91	9,00	9,00
Meu(Minha) supervisor(a) me passou atividades que estavam previstas no plano de estágio.	8,72	8,77	8,69
O(A) aluno(a) estagiário(a) obedeceu às normas de trabalho, mostrando-se assíduo e pontual, sem ter sido necessária admoestação pela chefia imediata. Cuidou de materiais e equipamentos disponíveis	8,61	8,90	8,69
O(A) aluno(a) estagiário(a) tomou cuidados no uso das instalações, materiais, equipamento ou quaisquer outros bens de propriedade da empresa. Observou suas normas e regulamentos internos	8,93	8,71	9,00
Meu(Minha) supervisor(a) me forneceu informações/demonstrações necessárias para a realização das minhas atividades.	8,75	8,67	8,64
Meu(Minha) supervisor(a) me deu retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.	8,13	8,23	8,20
Meu(Minha) supervisor(a) me orientou sobre o ambiente de trabalho e me manteve informado sobre as atividades do meu setor	8,64	8,67	8,51
A orientação acadêmica do meu supervisor da UFPR foi efetiva, ou seja, ele me deu suporte nas questões, quando eu as solicitei.	8,57	8,53	8,69
Meu(Minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento	6,21	5,80	6,02

do estágio mediante encontros periódicos com o aluno.			
Meu(Minha) professor(a) orientador(a) me auxilia nos casos de dúvidas.	8,45	8,50	8,87
Meu(Minha) professor(a) orientador(a) tem me dado retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.	6,70	6,27	5,89
Senti satisfeito com as atividades que realizei no estágio.	8,19	8,43	7,71

FONTE: A autora (2024)

Com as médias individuais de cada pergunta calculadas, foram calculadas as seguintes notas de cada grupo, conforme indicado no QUADRO 10. Para isto foi realizada a média ponderada das médias individuais considerando a quantidade de respostas para cada questão.

QUADRO 10 – NOTAS FATORES

Fator	Média 2021	Média 2022	Média 2023
Aprendizado técnico	8,46	8,60	8,50
Habilidades interpessoais	7,71	8,31	7,84
Temas	8,82	8,88	8,84
Modelos e experiência	8,01	7,96	7,89

FONTE: A autora (2024)

O QUADRO 10 demonstra uma singela variação entre os anos em análise e permite identificar que o fator de temas é o mais bem avaliado nos três anos. Em contrapartida, os fatores de habilidades interpessoais e modelos e experiência variam com as menores notas ao longo dos anos em análise. Sendo a habilidade interpessoal um dos fatores de menor nota e maior peso este fator pode ser um foco de atenção na avaliação da prática de estágio.

Com as notas do QUADRO 10 e os dados obtidos pelo método Fuzzy DEMATEL foi possível aplicar o método Fuzzy VIKOR conforme as etapas indicadas por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação). Sendo assim, foram calculadas as distâncias normalizadas de Mangattan (S_i) e Chebyshev (R_i) através das EQUAÇÕES 8 e 9, nas quais X representam os valores do QUADRO 10, e a distância do valor ideal Q_i através da EQUAÇÃO 10. Com estes valores foi possível realizar a classificação dos anos em avaliação pela ordenação em ordem crescente dos valores de Q_i .

EQUAÇÃO 8 – DISTÂNCIAS NORMALIZADAS DE MANHATTAN

$$S_i = \sum_{j=1}^m \left(\frac{X_i^+ - X_{ij}}{X_i^+ - X_i^-} \right)$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

EQUAÇÃO 9 – DISTÂNCIAS NORMALIZADAS DE CHEBYSHEV

$$R_i = \max \left(\frac{X_i^+ - X_{ij}}{X_i^+ - X_i^-} \right)$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

EQUAÇÃO 10 – PARÂMETRO CLASSIFICATÓRIO

$$Q_i = 0,5 \cdot \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} + 0,5 \cdot \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*}$$

onde:

$$S^* = \min S_i$$

$$S^- = \max S_i$$

$$R^* = \min R_i$$

$$R^- = \max R_i$$

FONTE: Santos e Ramos (2024, submetido à publicação)

QUADRO 11 – CLASSIFICAÇÃO

Ano	S	R	Q	Classificação
2021	0,764	0,268	0,987	3º Lugar
2022	0,091	0,091	0,000	1º Lugar
2023	0,781	0,236	0,911	2º Lugar

FONTE: A autora (2024)

Sendo assim, percebe-se que as variações nas percepções do estágio em diferentes anos permitem a classificação dos anos no quesito estágio. No caso do

presente estudo foi verificado que o ano de 2022, dentre os três anos em análise, apresentou a maior classificação.

Desta maneira, este método se mostra interessante para a análise da prática de estágio do curso em longo prazo, uma vez que permite o acompanhamento da evolução da percepção do estágio. Caso sejam coletados os dados necessários anualmente e o cálculo seja realizado, é possível verificar como está a percepção do estágio do curso em comparação a outros anos e constar se são necessárias ações para aprimoramento ou se ações em andamento estão gerando resultados.

4.5 DISCUSSÃO E PROPOSTAS

Tendo em vista o apresentado no capítulo anterior foi possível identificar alguns pontos de melhoria para o aprimoramento da prática de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR. Considerando a análise do formulário atual de avaliação de estágio, tanto pelas questões objetivas quanto pelas observações feitas nos campos aberto, e a aplicação do método Fuzzy DEMATEL e VIKOR, para o presente trabalho, os seguintes pontos foram elencados e priorizados na proposição de melhorias para a prática de estágio do curso.

- Levando em consideração a interessante possibilidade de acompanhamento da evolução da percepção do estágio no curso ao longo do tempo, a aplicação do método Fuzzy DEMATEL e VIKOR em longo prazo;
- Visando adequar algumas perguntas e ampliar os dados obtidos para abranger a avaliação de todos os 6 fatores de análise para a aplicação do método Fuzzy VIKOR, identificar conteúdos e habilidades que podem ser melhor aproveitados no currículo do curso e outras informações, o aprimoramento do formulário de avaliação de estágio atual como principal fonte de dados;
- Considerando a atual baixa comunicação entre professores orientadores e alunos perceptível no formulário, intensificação da comunicação entre as partes.

Desta maneira, visando atingir os pontos elencados anteriormente, as seguintes propostas foram desenvolvidas.

4.5.1 Formulário de avaliação de estágio.

Com base no apresentado anteriormente, verificou-se que existe um campo de melhoria no formulário atual de avaliação do estágio do curso. Deste modo, a adição de determinadas perguntas e modificações de algumas questões atuais, conforme o que foi observado ao longo da presente pesquisa, pode expandir e aprimorar a coleta atual de informações sobre o estágio dos alunos do curso.

Visando utilizar o método Fuzzy DEMATEL e VIKOR para o acompanhamento futuro da evolução da avaliação da prática de estágio, se mostrou necessário adicionar os questionamentos de avaliação de todos os fatores. Deste modo, foram adicionados os seguintes questionamentos no formulário de avaliação de estágio em uma seção de exclusiva resposta pelos estudantes, nos quais as possíveis respostas são “muito ruim”, “ruim”, “médio”, “bom” e “muito bom”.

- Como você avalia o seu aprendizado técnico durante o estágio?
- Como você avalia a sua empregabilidade após o estágio ou chances de efetivação no estágio?
- Como você avalia o seu desenvolvimento de habilidades interpessoais no estágio?
- Como você avalia o seu estágio em relação à tratativa sobre questões sociais (como igualdade de gênero e diversidade)?
- Como você avalia os temas desenvolvidos durante o estágio?
- Como você avalia o modelo de estágio e a sua experiência?

A adição das perguntas permite a utilização do método Fuzzy DEMATEL e VIKOR para análise com todos os fatores presentes e sem a necessidade de agrupamento de questões por fator para a determinação das notas, ao contrário do que foi realizado anteriormente no presente trabalho.

Além da adição das perguntas de avaliação dos fatores, o campo de indicação de empresa foi movido para a seção inicial visando, a partir das respostas de todos e não apenas dos supervisores de estágio, um conjunto maior de empresas com estagiários do curso para análise de dispersão dos alunos nos diversos setores do mercado de trabalho.

Conforme sugestão observada no formulário atual de avaliação do curso, na questão “Se o(a) aluno(a) gerou relatório técnico qual a qualidade deste material?”,

destinada aos professores orientadores, foi adicionada a alternativa de resposta “Não gerou relatório técnico”. Na mesma linha de raciocínio, visando atender à observações verificadas no formulário atual, a questão “A orientação acadêmica do(a) meu(minha) professor(a) orientador(a) da UFPR foi efetiva, ou seja, ele(a) me deu suporte nas questões quando eu as solicitei”, destinada aos alunos, obteve a adição da resposta “Nunca entrei em contato com o(a) meu(minha) orientador(a)”. Além disso, foram adicionadas as questões “Procurei a orientação do(a) meu(minha) professor(a) orientador(a) quando tive dúvidas com relação a algum assunto e/ou para fornecer feedback e retornos sobre o estágio.” e “Há algum conteúdo e/ou habilidade vista no estágio que não é ou é pouco abordada atualmente no curso, mas você acredita que deveria ser explorada?”, destinada aos alunos, sendo esta última questão acompanhada de um campo aberto para a indicação, viabilizando que a instituição avalie inclusão ou adição do tema em disciplinas para melhor se adequar às necessidades do mercado.

Além destas alterações, considerando que há diversas possíveis áreas de atuação por parte do estagiário nas empresas e essa é uma informação que não é possível extrair unicamente pelo nome da empresa, uma questão foi incluída no formulário para que o aluno indique a ou as áreas de atuação em que atua no estágio. Esta questão em particular permite a identificação que quais as principais áreas de atuação dos alunos no mercado, possibilitando uma maior valorização dessas áreas na grade curricular, por exemplo, com a intensificação de estudos de casos dessas áreas. Para a construção da pergunta foram utilizadas as 10 áreas de conhecimento relacionadas à engenharia de produção pela ABEPROM visando facilitar a indicação pelo estudante e reconhecimento das respostas pela instituição. Sendo assim, a questão “Qual(is) área(s) de conhecimento relacionada(s) à Engenharia de Produção é(são) abordada(s) nas atividades do estágio?” foi adicionada ao questionário com as seguintes possíveis respostas, podendo os alunos assinalar uma ou mais áreas.

- Engenharia de Operações e Processos da Produção - projetos, operações e melhorias dos sistemas que criam e entregam os produtos (bens ou serviços).
- Cadeia de suprimentos e Logística - transporte, a movimentação, o estoque e o armazenamento de insumos e produtos.
- Pesquisa Operacional - resolução de problemas envolvendo tomada de decisão, através de modelos matemáticos.

- Engenharia da Qualidade - planejamento, projeto e controle de sistemas de gestão da qualidade.
- Engenharia do Produto - conjunto de ferramentas e processos envolvidos nas atividades estratégicas e operacionais de desenvolvimento de novos produtos.
- Engenharia Organizacional - conjunto de conhecimentos relacionados à gestão das organizações.
- Engenharia Econômica - formulação, estimativa e avaliação de resultados econômicos.
- Engenharia do Trabalho - projeto, aperfeiçoamento, implantação e avaliação de tarefas, sistemas de trabalho, produtos, ambientes e sistemas para fazê-los compatíveis com as necessidades, habilidades e capacidades das pessoas.
- Engenharia da Sustentabilidade - planejamento da utilização eficiente dos recursos naturais nos sistemas produtivos diversos, da destinação e tratamento dos resíduos.
- Educação em Engenharia de Produção - gestão dos sistemas educacionais em todos os seus aspectos.
- Outra.

Outra modificação realizada no formulário foi a modificação da questão “Meu(Minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento do estágio mediante encontros periódicos com o alunos.” para “Meu(Minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento do estágio mediante comunicação (encontros, e-mails, vídeo reuniões, etc) periódicas.”, visando considerar outros meios de acompanhamento do professor orientador, além de encontros, como e-mails e vídeo chamadas.

Por fim, com o objetivo de obter, pela visão das empresas, quais as chances de efetivação dos alunos estagiários nas empresas foi adicionada a pergunta “Qual a possibilidade de efetivação do(a) estagiário(a) na empresa?”, destinada aos supervisores das empresas, com as alternativas de resposta sendo “Excelente”, “Boa”, “Regular”, “Ruim” e “Péssima”.

4.5.2 Cálculo Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR

Visando o acompanhamento da evolução do estágio através do método Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR conforme levantado anteriormente, um meio de atualização dos pesos e cálculo de classificação dos anos facilitado se mostrou necessário.

Para isto, inicialmente foi imaginada uma planilha programada para receber como *input* a matriz A de média das influências, obtida através da EQUAÇÃO 2, e retornar os pesos de cada fator de influência. Além disso, a partir da matriz de notas dos fatores por ano, utilizando os pesos definidos, apresentar a classificação dos anos.

Considerando isto, em um primeiro momento, foram desenvolvidos códigos em Visual Basic for Applications (VBA), conforme apresentados no APÊNDICE 1, para o cálculo facilitado dos pesos dos fatores e a classificação dos anos. Os códigos foram desenvolvidos utilizando como base as EQUAÇÕES 3 a 10. Desta maneira o código DEMATEL deve receber a matriz A como *input* e retorna um vetor com os pesos dos fatores como *output*. O código VIKOR demanda a indicação da matriz de notas dos fatores e o vetor de pesos como *inputs* e retorna um vetor com os parâmetros classificatórios Q.

O uso de códigos em VBA se demonstra vantajoso, uma vez que viabiliza a replicação dos códigos para outros conjuntos de fatores com mais ou menos fatores sem a modificação da planilha, ou seja, apresenta flexibilidade no tamanho da matriz A indicada como *input*, desde que A seja uma matriz quadrada. Sendo assim, os códigos podem continuar a serem utilizados caso os fatores de avaliação sejam alterados no futuro ou em outros trabalhos que utilizem fatores diferentes.

Em um segundo momento se pensou em utilizar o Excel Online, uma vez que o arquivo poderia ser localizado no SharePoint do e-mail da Coordenação do curso de Engenharia de Produção da UFPR, desde modo, seria minimizada a chance de perda do arquivo, caso armazenado na área de trabalho de uma máquina, na troca de gestões da Coordenação. Além da minimização deste risco, a presença do arquivo em SharePoint apresenta como vantagem a possibilidade de alimentação direta da planilha conforme os formulários de avaliação de estágio e influência dos fatores forem obtendo novas respostas. Todavia, como desvantagem, o Excel Online

não permite a execução dos códigos em VBA, sendo assim o cálculo dos pesos dos fatores e classificação dos anos precisa ser realizado na própria planilha.

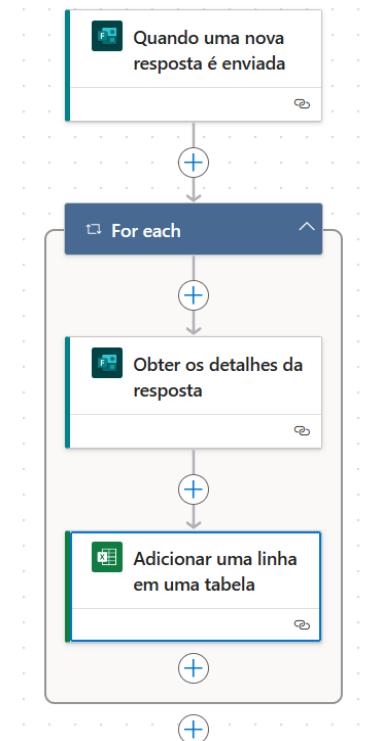
Considerando os benefícios acima, optou-se pela utilização do Excel Online. Sendo assim, primeiramente destinou-se a planilha “Resultados Pesquisa Professores” para o armazenamento das respostas dos professores ao formulário de relações entre fatores relacionados ao estágio e a planilha “Resultados Avaliação de Estágio” para o armazenamento das respostas ao formulário de avaliação do estágio.

Em seguida, foi utilizada a equação CONT.SE do Excel para contar na planilha “Resultados Pesquisa Professores” a quantidade de respostas “Nenhuma”, “Pouca”, “Média”, “Alta” e “Muito Alta” para cada relacionamento de fatores. Estes valores foram defuzzificação e utilizados na EQUAÇÃO 2 para determinação da matriz A. Uma vez com a matriz A, foram utilizadas as operações matemáticas básicas e das funções do Excel MATRIZ.INVERSO e MATRIZ.MULT nas equações do Fuzzy DEMATEL apresentadas anteriormente para obtenção dos pesos dos fatores.

Para o cálculo da classificação, utilizou-se da equação CONT.SE do Excel para verificar por ano a quantidade de respostas “Muito ruim”, “Ruim”, “Médio”, “Bom” e “Muito bom” na avaliação de cada fator. Os resultados então foram defuzzificação para a construção da matriz de notas dos fatores. Com a matriz de notas dos fatores por ano foram utilizadas as operações matemáticas básicas e das funções do Excel MÁXIMO e MÍNIMO nas equações do Fuzzy VIKOR apresentadas anteriormente para chegar aos parâmetros de classificação dos anos. Uma vez com a classificação utilizou-se da função ORDEM.EQ do Excel para realizar a classificação.

Uma vez finalizada a preparação da planilha, o arquivo da planilha foi adicionado no SharePoint para utilização no Excel Online e foi realizado o relacionamento entre os formulários Microsoft Forms e a planilha. Para realizar esse relacionamento garantindo que a planilha seja alimentada constantemente pelos formulários foram desenvolvidos dois fluxos no Power Automate cujos gatilhos são o envio de novas respostas nos formulários. Conforme demonstrado na FIGURA 6 os fluxos de alimentação foram desenvolvidos para serem executados quando uma nova resposta é enviada no formulário e consistem basicamente na obtenção dos dados da resposta e a inclusão dos dados em uma linha da planilha.

FIGURA 6 – FLUXO POWER AUTOMATE ALIMENTAÇÃO PLANILHA



FONTE: A autora (2024)

Sendo assim, sempre que uma nova resposta for adicionada no formulário de relacionamento entre fatores a planilha “Resultados Pesquisa Professores” no Excel Online será alimentada com os dados desta resposta. Da mesma maneira, sempre que for identificada uma nova resposta no formulário de avaliação de estágio do curso o fluxo adicionará as informações da resposta na planilha “Resultados Avaliação de Estágio”.

4.5.3 Painel de avaliação de estágio

Tendo em vista a quantidade de perguntas do formulário de avaliação de estágio do curso com as modificações apresentadas anteriormente, se mostrou necessário um mecanismo que facilitasse a visualização dos dados por parte da Coordenação do curso. Desta forma, visando simplificar a percepção e análise dos dados obtidos pelo formulário de avaliação de estágio, além do embasamento para tomada de decisões sobre o estágio do curso, foi desenvolvido um painel para exibição das informações coletadas.

O painel foi produzido utilizando a ferramenta Microsoft Power BI, uma vez que esta permite a criação de relatórios interativos e possibilita a sua atualização facilmente conforme novos dados forem obtidos através do formulário. Além disso, considerando as suas opções de fontes de dados, a utilização do Power BI possibilitou a alimentação do painel pela planilha apresentada anteriormente, a qual é atualizada sempre que uma nova resposta é adicionada ao formulário, possui todas as informações de respostas ao formulário e apresenta os resultados dos cálculos de Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR.

Considerando as três partes interessadas do estágio, o painel foi desenvolvido em quatro partes. Sendo elas, uma apresentação geral com dados sobre o estágio em si, uma com a visão dos supervisores das empresas concedentes, uma com a visão dos professores orientadores e uma com a visão dos estudantes, sendo esta subdividida ainda em autoavaliação, visão sobre o professor orientador e visão sobre o supervisor. Destaca-se que todas as partes possuem um filtro de data para que o usuário do painel possa filtrar de que período gostaria de avaliar as respostas ao formulário. Importante informar que, uma vez que o formulário de avaliação descrito no item 4.5.1, o qual alimenta a base de dados fonte do painel, não possui respostas ainda, os dados apresentados nas FIGURAS 6, 7, 8, 9, 10 e 11 são ilustrativos e foram utilizados apenas para demonstrar o visual do painel.

Na parte de apresentação geral do painel, a qual foi nomeada como “Geral”, conforme a FIGURA, 6 primeiramente são apresentados os resultados dos cálculos de Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR, ou seja, são apresentados os pesos dos fatores, a evolução da distância euclidiana dos anos e a classificação dos anos conforme a distância. Para isto, foi utilizado um gráfico de barras para apresentação dos pesos dos fatores, um gráfico de linha para a representação da evolução da distância euclidiana ao longo dos anos e uma tabela para registrar a classificação dos anos. Destaca-se que esta parte do painel é a única que não é influenciada pelo filtro de data, uma vez que os cálculos para se chegar aos valores são feitos na planilha fonte de dados do painel considerando todos os anos em que houve coleta de respostas e não diretamente no Power BI.

Em sequência, ainda na parte de apresentação geral do painel, são apresentadas as características das respostas coletadas, sendo elas a distribuição de respostas entre alunos, professores e supervisores, a distribuição de respostas

por modalidade de estágio (obrigatório e não obrigatório) e a distribuição por tempo de duração da prática (6 meses, até 1 ano, até 1 ano e 6 meses e até 2 anos).

Dando continuidade, a parte geral do painel apresenta, em um gráfico de rosca, a indicação dos alunos sobre a existência ou não de conteúdo ou habilidades que poderiam ser mais aprofundadas ou abordadas no curso, considerando a sua experiência no mercado de trabalho. Acompanhando este gráfico o painel apresenta uma tabela com os conteúdos ou habilidades indicadas pelos alunos na avaliação.

Em seguida, o painel apresenta um gráfico de barras para a visualização de quais das 10 áreas de conhecimento da ABEPROMO são mais abordadas nos estágios dos estudantes, o qual é acompanhado de uma tabela para a apresentação de quais outras áreas do saber os alunos constataram no estágio. Por fim, ao final da parte de apresentação geral do painel, foi desenvolvida uma tabela para visualização das observações e sugestões feitas ao final do formulário.

FIGURA 7 – VISÃO GERAL PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO

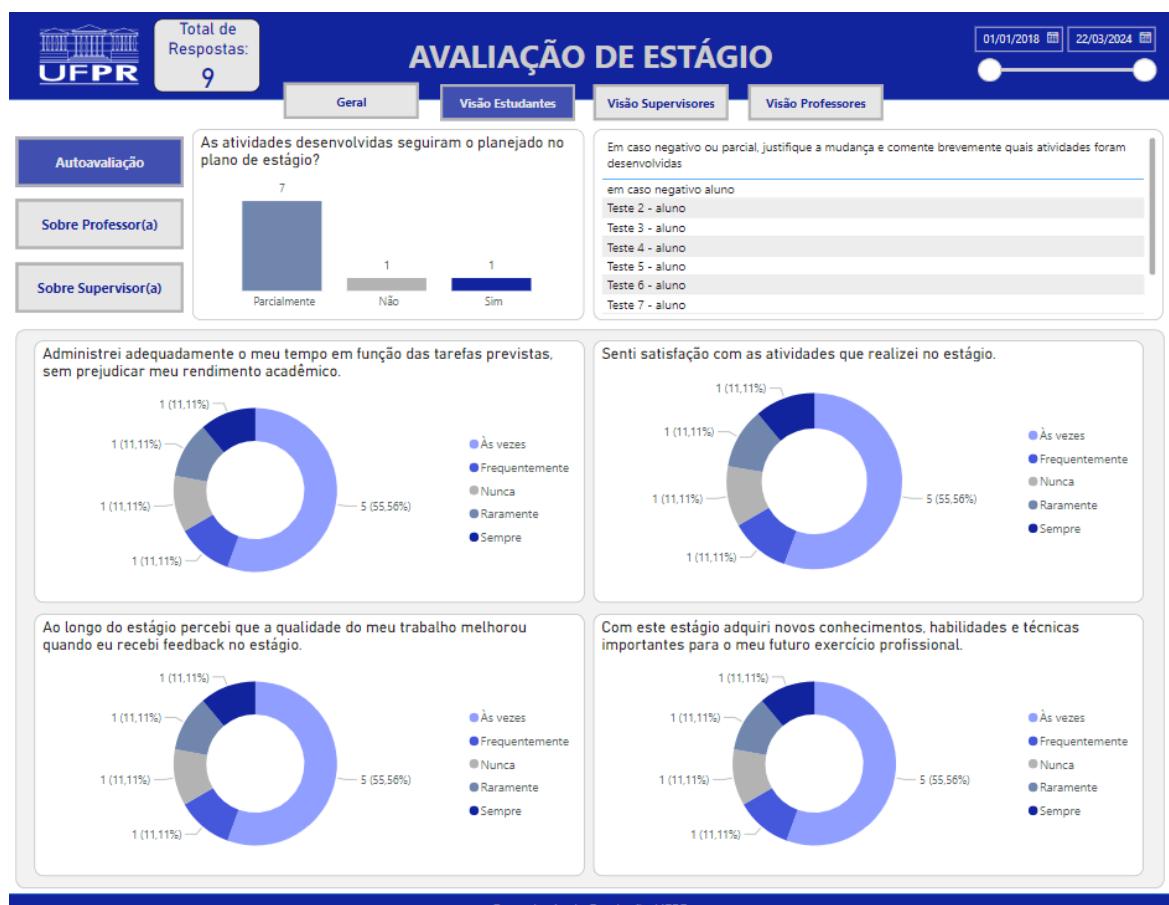


FONTE: A autora (2024)

Em seguida o painel segue para a visão dos estudantes. Apesar da subdivisão da visão em três partes (autoavaliação, sobre professor(a) e sobre supervisor(a)), a parte do estudante inicia-se com a apresentação do resultado da pergunta feita aos estudantes no formulário “As atividades desenvolvidas seguiram o planejado no plano de estágio” em um gráfico de barras, acompanhado de uma tabela com as justificativas em caso de resposta negativa à pergunta.

Tratando-se da subdivisão de autoavaliação, a qual é apresentada na FIGURA 8, são retratadas, em gráficos de rosca, as respostas dos alunos às afirmações “Administrei adequadamente o meu tempo em função das tarefas previstas sem prejudicar meu rendimento acadêmico.”, “Senti satisfação com as atividades que realizei no estágio.”, “Ao longo do estágio percebi que a qualidade do meu trabalho melhorou quando eu recebi feedbacks no estágio” e “Com este estágio adquiri conhecimentos, habilidades e técnicas importantes para o meu futuro exercício profissional.”

FIGURA 8 – VISÃO ESTUDANTES (AUTOAVALIAÇÃO) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO

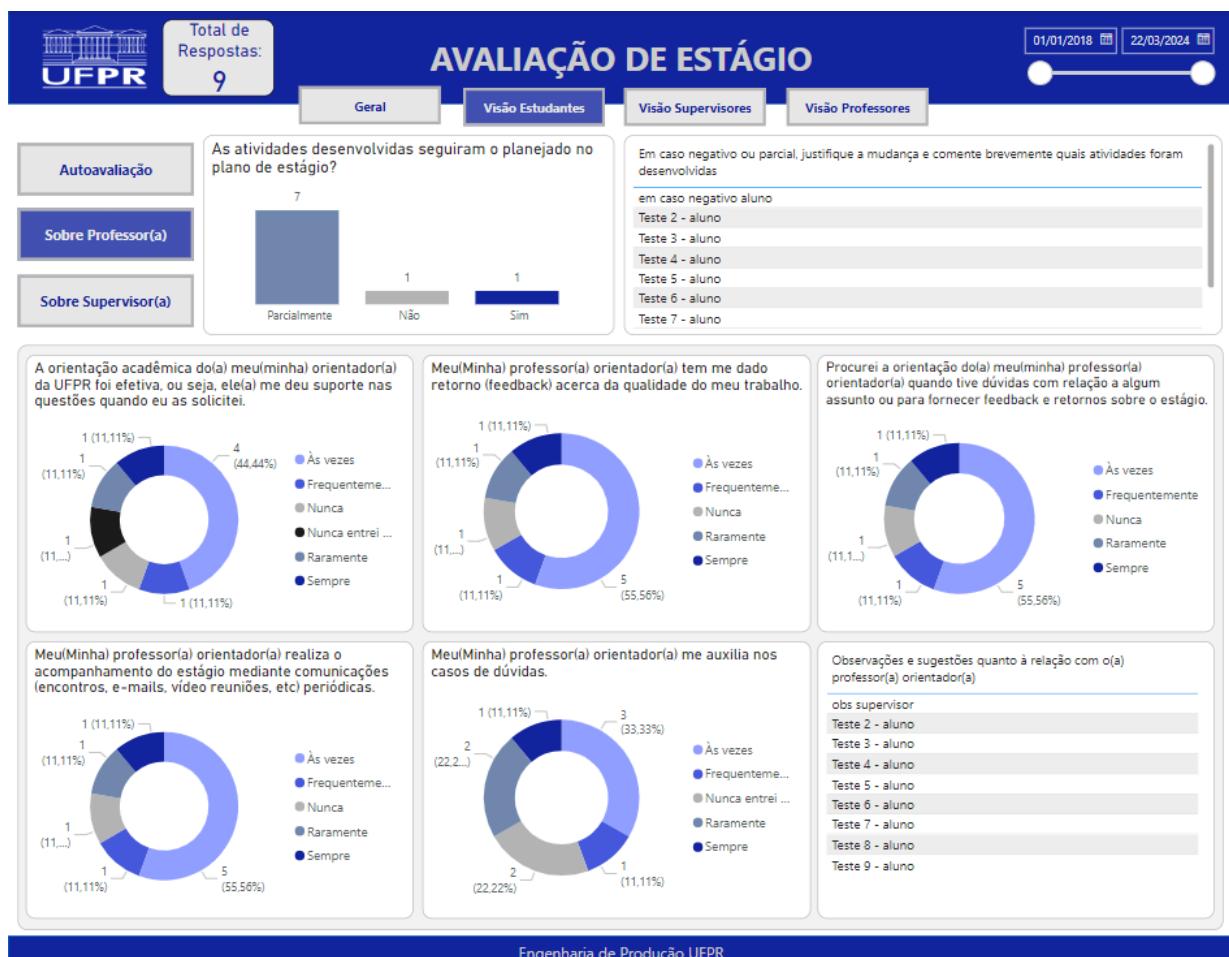


FONTE: A autora (2024)

Deste modo, a visão do estudante na subdivisão de autoavaliação, apresenta as respostas dos alunos às perguntas em que os estudantes avaliam o seu próprio desempenho e impacto da prática do estágio em sua formação.

Já a subdivisão da visão dos estudantes sobre os professores orientadores, conforme ilustrado na FIGURA 9, demonstra as respostas das perguntas em que o estudante avalia o relacionamento com o professor orientador ao longo das atividades do estágio. Desta maneira, através de gráficos de rosca, a subdivisão trás os resultados das questões “A orientação acadêmica do(a) meu(minha) orientador(a) da UFPR foi efetiva, ou seja, ele(ela) me deu suporte nas questões quando eu as solicitei.”, “Meu(minha) professor(a) orientador(a) tem me dado retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.”, “Procurei a orientação do(a) meu(minha) professor(a) orientador(a) quando tive dúvidas com relação a algum assunto ou para fornecer feedback e retornos sobre o estágio.”, “Meu(minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento do estágio mediante comunicações (encontros, e-mails, vídeos reuniões, etc) periódicas.” e “Meu(minha) professor(a) orientador(a) me auxilia nos casos de dúvidas.” Além disso, a subdivisão ainda apresenta uma tabela com os comentários e sugestões dos alunos em relação ao relacionamento com o professor orientador.

FIGURA 9 – VISÃO ESTUDANTES (SOBRE PROFESSOR(A)) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO



FONTE: A autora (2024)

Finalizando a parte de visão dos estudantes, a subdivisão “Sobre Supervisor(a)”, conforme ilustrado na FIGURA 10, demonstra as respostas das perguntas em que o estudante avalia o relacionamento com o supervisor da empresa concedente ao longo das atividades do estágio. Sendo assim, são representadas as respostas, através de gráficos de rosca, das perguntas “procurei a orientação do(a) meu(minha) supervisor(a) da empresa quando tive dúvidas com relação a algum assunto.”, “meu(minha) supervisor(a) me passou atividades que estavam previstas no plano de estágio.”, “meu(minha) supervisor(a) me permitiu aplicar os conhecimentos técnicos adquiridos na universidade.”, “meu(minha) supervisor(a) me forneceu informações demonstrações necessárias para a realização das minhas atividade.”, “meu(minha) supervisor(a) me deu retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.” E “meu(minha) supervisor(a) me orientou sobre o ambiente de trabalho e me manteve informado sobre as atividades

do meu setor.". Além disso, a subdivisão apresenta uma tabela com as observações e sugestões dos alunos quanto à relação com o(a) supervisor(a).

FIGURA 10 – VISÃO ESTUDANTES (SOBRE SUPERVISOR(A)) PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO



FONTE: A autora (2024)

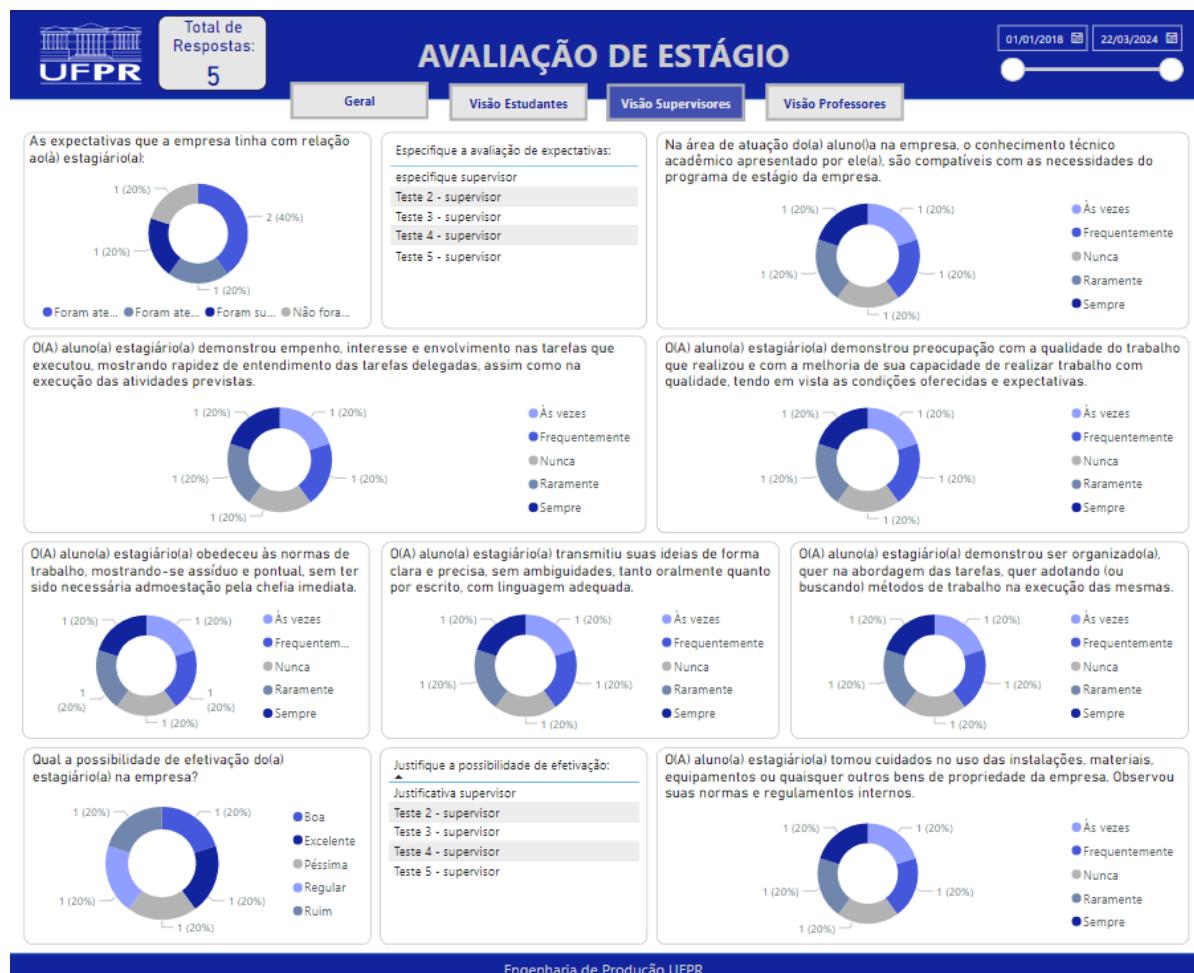
Tratando-se da visão dos supervisores foram representadas, através de gráficos de rosca, conforme demonstrado na FIGURA 11, as respostas das seguintes afirmações e questões respondidas pelos supervisores no formulário de avaliação de estágio:

- “As expectativas que a empresa tinha com relação ao(à) estagiário(a);”;
- “Na área de atuação do(a) aluno(a) na empresa, o conhecimento técnico acadêmico apresentado por ele(a) são compatíveis com as necessidades do programa de estágio da empresa.”;

- “O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou empenho, interesse e envolvimento nas tarefas que executou, mostrando rapidez de entendimento das tarefas delegadas, assim como na execução das atividades previstas.”;
- “O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria de sua capacidade de realizar trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e expectativas.”;
- “O(A) aluno(a) estagiário(a) obedeceu às normas de trabalho, mostrando-se assíduo e pontual, sem ter sido necessária admoestação pela chefia imediata.”;
- O(A) aluno(a) estagiário(a) transmitiu suas ideias de forma clara e precisa, sem ambiguidades, tanto oralmente quanto por escrito, com linguagem adequada.”;
- O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou ser organizado(a), quer na abordagem das tarefas, quer adotando (ou buscando) métodos de trabalho na execução das mesmas.”;
- O(A) aluno(a) estagiário(a) tomou cuidados no uso das instalações, materiais, equipamentos ou quaisquer outros bens de propriedade da empresa. Observou suas normas e regulamentos internos.”;
- Qual a possibilidade de efetivação do(a) estagiário(a) na empresa?”.

Além das perguntas listadas, a visão dos supervisores conta com uma tabela para apresentação das especificações dos supervisores quanto ao atendimento das expectativas pelo estagiário e uma tabela para justificativa da resposta à questão de possibilidade de efetivação do estagiário.

FIGURA 11 – VISÃO SUPERVISORES PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO



FONTE: A autora (2024)

Por fim, a parte “visão professores”, conforme demonstrada na FIGURA 11, aborda as respostas dos professores orientadores ao formulário de avaliação de estágio. Esta parte do painel inicia com um gráfico de barras demonstrando a quantidade de respostas do professor orientador. Observa-se que, apesar dos dados serem figurativos, os nomes de professores presentes no eixo x do gráfico foram ocultados na FIGURA 11.

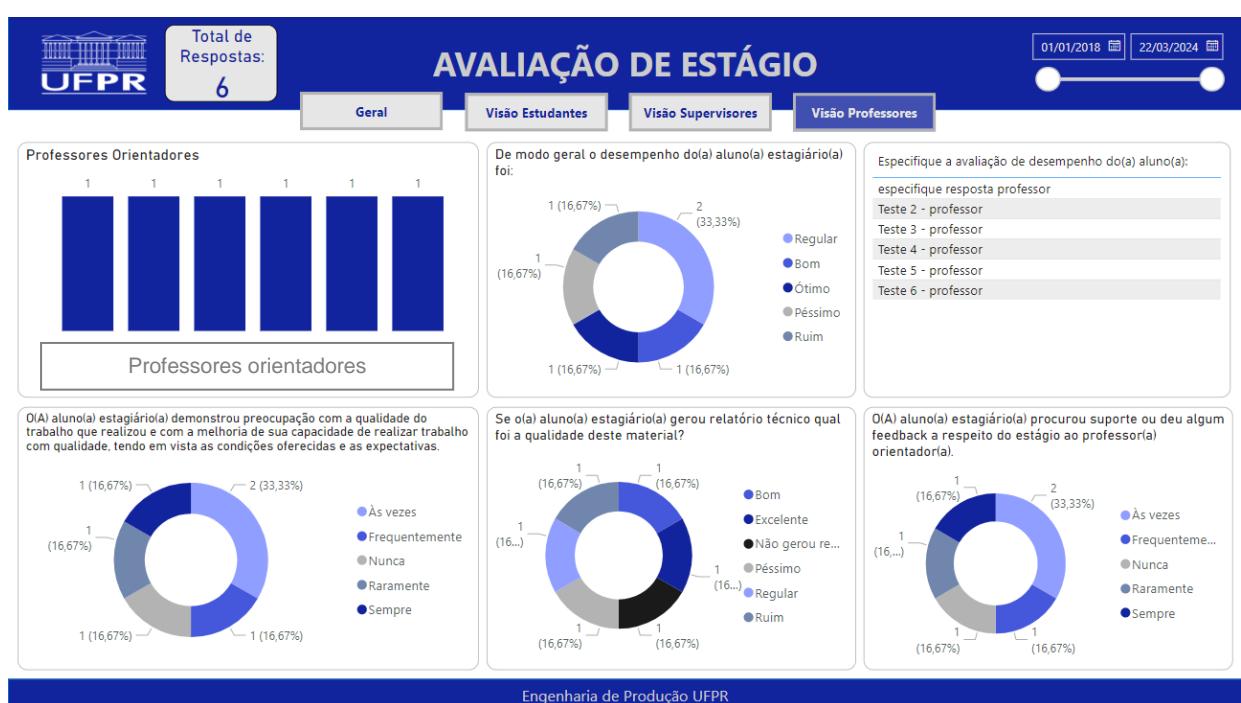
Acompanhando o gráfico de barras, a parte apresenta quatro gráficos de rosca em resposta as seguintes afirmações e perguntas do formulário:

- “De modo geral o desempenho do(a) aluno(a) estagiário(a) foi:”;
- “O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria da sua capacidade de realizar

trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e as expectativas.”;

- “Se o(a) aluno(a) estagiário(a) gerou relatório técnico qual foi a qualidade deste material?;”;
- “O(A) aluno(a) estagiário procurou suporte ou deu algum feedback a respeito do estágio ao professor(a) orientador(a).”.

FIGURA 12 – VISÃO PROFESSORES PAINEL AVALIAÇÃO ESTÁGIO



FONTE: A autora (2024)

O painel conforme descrito acima, facilita a visualização das respostas ao formulário de avaliação de curso, assim como do resultado do cálculo do Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR. Destaca-se ainda a possibilidade de filtrar os dados facilmente para análise das respostas de um período de tempo específico e o rastreamento de uma resposta. Uma vez que o Power BI possibilita interagir com o painel, é possível selecionar, por exemplo, uma observação presente em uma tabela e ver como a pessoa que fez a observação respondeu as demais perguntas.

4.5.4 Manual do estágio Engenharia de Produção UFPR

Considerando a necessidade de intensificação do relacionamento entre alunos e professores orientadores e tendo em vista o comentário feito por um estudante no formulário atual de avaliação “Não entendo muito bem como funciona o papel do professor orientador em relação a feedback e acompanhamento periódico e seria ótimo se tivéssemos um direcionamento quanto a isso.”, se mostrou interessante o desenvolvimento de um manual com instruções do estágio no curso para os estudantes.

O manual (APÊNDICE 2) foi desenvolvido pensando em apresentar aos alunos, além do procedimento de estágio como apresentado no capítulo de revisão da literatura, boas práticas do estágio e orientações quanto ao papel dos alunos, professores e supervisores no desenvolvimento do estágio. Além disso, o manual foi estruturado com partes dedicadas aos professores orientadores e supervisores informando as suas devidas responsabilidades ao longo do relacionamento de estágio.

Desta maneira, o manual inicialmente realiza uma breve introdução apresentando a importância do estágio como uma etapa na formação dos estudantes e informando que o documento busca esclarecer os procedimentos de estágio e orientar quanto às boas práticas para os estudantes do PPC de 2023 do curso. Em seguida, o documento apresenta de maneira resumida os papéis de cada uma das três partes envolvidas no estágio. Sendo o aluno um estudante matriculado no curso de Engenharia de Produção da UFPR a partir de um determinado período a depender da modalidade. O supervisor da empresa é um profissional com formação superior e experiência compatível com a área do curso do aluno e responsável pelo seu acompanhamento no local de estágio. Por fim, o professor orientador sendo um docente vinculado ao curso de Engenharia de Produção da UFPR responsável por acompanhar o estudante em sua formação.

O manual, posteriormente, apresenta as características das duas modalidades de estágio (obrigatório e não obrigatório), com o objetivo de situar o estudante sobre o período mínimo da graduação para cursar cada modalidade, características gerais como o limite de horas de trabalho do estágio e características da modalidade, por exemplo, que o estudante deve estar matriculado na disciplina de estágio supervisionado I ou II para a modalidade obrigatória.

Em sequência, o documento apresenta as etapas dos três principais processos se tratando do relacionamento de estágio, sendo eles o processo de início do estágio com o termo de compromisso, o de alteração para qualquer mudança no termo de compromisso, como alteração de modalidade e prorrogação de estágio, através do termo aditivo e o processo de encerramento antes do prazo original de estágio através do termo de rescisão. Sendo assim, o manual apresenta orientações aos estudantes para o desenvolvimento dos termos, o seu processo de assinatura e informações específicas de cada, por exemplo, o meio de determinação do professor orientador para o termo de compromisso e os casos em que é necessário o termo aditivo. Como complemento, o manual informa sobre a existência do Manual de Estágios da UFPR de Serrato e Uchoa (2019) indicando a consulta para um maior detalhamento e apresenta o fluxo que resume os processos presente no manual de Serrato e Uchoa (2019).

Em seguida, o manual apresenta as responsabilidades dos estudantes, professores orientadores e supervisores, as quais foram obtidas das atribuições previstas para cada parte na Normativa Interna CCEP nº 01/23 (ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2023 A), com a indicação de boas práticas para parte das responsabilidades. Deste modo, além das atribuições obtidas na normativa do curso, o manual indica para o aluno e professor alinharem canais de comunicação e periodicidade de feedbacks visando atender à necessidade identificada de intensificação da comunicação destas partes, indica quais relatórios de avaliação devem ser respondidos, além de por quem e quando, oferece sugestões para o desenvolvimento do relatório final de estágio pelo aluno e outras boas práticas.

Por fim, o manual apresenta dois fluxogramas desenvolvidos para auxiliar os estudantes no processo de encerramento do estágio, sendo um para a modalidade de estágio obrigatório e outro para não obrigatório. Desta maneira, os fluxogramas indicam aos alunos quais documentos e assinaturas eles precisam providenciar, como solicitar certificado de horas formativas em caso de não obrigatório e como sequenciar o encerramento.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou, conforme o seu objetivo geral, identificar possíveis oportunidades de aprimoramento para a prática de estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR a partir da análise dos dados do atual formulário utilizado como meio de avaliação de estágio do curso. Desta maneira, como apresentado nos capítulos anteriores, buscou-se realizar uma análise dos dados do formulário e a aplicação dos métodos Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR para avaliar a situação atual do estágio e identificar oportunidades de melhoria.

Assim, resultou-se na proposição de aprimoramentos no formulário de avaliação de estágio do curso, a criação de uma planilha para cálculo automático dos pesos dos fatores do curso e do ranking de anos conforme os métodos Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR, o desenvolvimento de um painel em Power BI para o monitoramento dos dados coletados de estágio através do formulário, além da evolução dos anos pelo ranking informado anteriormente, e a proposição de um manual de procedimentos e boas práticas de estágio para alunos, professores e supervisores.

Do que foi apresentado no presente trabalho destacam-se a necessidade de intensificação do relacionamento entre alunos e professores orientadores, assim como uma ampliação dos conhecimentos dos processos, papéis e responsabilidades envolvendo o estágio, e a oportunidade de obter mais informações sobre os estágios e de visualizar estas informações de uma maneira que facilite o seu entendimento e possível utilização. Conforme demonstrado ao longo do presente trabalho, em geral, estes pontos motivaram os resultados apontados anteriormente.

Destaca-se que as propostas apresentadas no presente estudo, como o aprimoramento do formulário de avaliação e o painel em Power BI, apenas trazem visibilidade às informações do estágio do curso. Cabe à Coordenação do curso e aos docentes do departamento a efetiva utilização das informações para o aprimoramento do estágio e do curso. Desta maneira, recomenda-se a consulta periódica ao painel em Power BI e aos dados apresentados anteriormente para a avaliação do andamento da prática de estágio e o embasamento em tomadas de decisões para o aprimoramento do curso, por exemplo, com a inclusão de optativas voltadas para os temas que os alunos consideram que poderiam ser melhor

explorados no curso ou um maior aprofundamento destes temas nas disciplinas da grade curricular.

Apesar disto e do uso dos métodos Fuzzy DEMATEL e VIKOR ter se mostrado, para este caso, mais interessante para avaliação a longo prazo da evolução dos anos, pode-se concluir que os objetivos específicos, conforme apresentados na introdução, foram, de certa maneira, atingidos ao longo do presente trabalho.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para futuros trabalhos, caso as propostas tenham sido efetivamente utilizadas pelo curso, recomenda-se a avaliação da situação de estágios após a aplicação das propostas e a identificação de possíveis limites de tolerância para os dados e devidas ações corretivas. Além disso, uma vez que o presente trabalho se limitou à avaliação de apenas quatro dos seis fatores de avaliação para o método Fuzzy VIKOR, espera-se que, em trabalhos futuros, seja possível avaliar todos os fatores e explorar propostas de melhoria com base na avaliação.

Em casos de trabalhos futuros que busquem aplicar os métodos Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR, caso seja possível obter uma amostra considerável de respostas, sugere-se a tentativa de aplicação do formulário de avaliação dos fatores conforme proposto por Santos e Ramos (2024, submetido à publicação). Considerando a dificuldade de obter uma quantidade considerável de respostas em uma pesquisa e a já existência de formulário de avaliação de estágio com um número grande de participações, neste trabalho, se utilizou dos dados do formulário do curso no lugar de uma nova pesquisa, o que resultou na necessidade de agrupamento de perguntas para formulação das notas dos fatores e a não consideração de dois fatores.

Espera-se que este trabalho motive outros estudos para o aprimoramento e análise do estágio do curso de Engenharia de Produção da UFPR, assim como a sua replicação em outras instituições de ensino, visando a otimização da prática do estágio, a qual se mostra extremamente importante na formação de futuros profissionais.

REFERÊNCIAS

ABEPRO, Associação Brasileira de Engenharia de Produção. Áreas da Engenharia de Produção. Disponível em: <https://portal.abepro.org.br/profissao/>. Acesso em 10 ago. 2023.

ABRES, Associação Brasileira de Estágios. Cartilha do Estágio. Contribuição decisiva para a formação profissional, social e cultural do Estudante, de nível médio e universitário. p. 1-21, setembro 2017.

ALVES, Marilia Amaral Mendes. Estágio: utopia ou realidade? A experiência da coordenação de estágio da Escola de Biblioteconomia da UNIRIO Pratica training: utopia or reality? The experience report of practical training coordination of the library science course at UNIRIO. Revista ACB, v. 18, n. 1, p. 829-845, 2013.

ASSIS, Rivânia Lúcia Moura de; ROSADO, Iana Vasconcelos Moreira. A unidade teoria-prática e o papel da supervisão de estágio nessa construção. Revista Katálysis, v. 15, p. 203-211, 2012.

BRASIL. Lei nº 11.788, de 25 de setembro de 2008. Dispõe sobre o estágio de estudantes e dá outras providências. Diário Oficial da União: Seção 1, Brasília, DF, p. 3, 26 set. 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11788.htm. Acesso em: 21 mai. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União de 23 dez. 1996, p. 27833. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm#:~:text=Estabelece%20as%20diretrizes%20e%20bases%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20nacional.&text=Art.%201%C2%BA%20A%20educa%C3%A7%C3%A3o%20abrange,civil%20e%20nas%20manifesta%C3%A7%C3%B5es%20culturais. Acesso em: 24 ago. 2023.

CARNEIRO, Antônio Sávio Teixeira. Relação empresa/instituição: um estudo sobre o estágio supervisionado obrigatório desenvolvido no curso de engenharia de produção da Universidade Federal de Juiz de Fora. 2017. 2017. Tese de Doutorado. Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão e Avaliação da Educação Pública)– Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora.

COLOMBO, Irineu Mario; BALLÃO, Carmen Mazepa. Histórico e aplicação da legislação de estágio no Brasil. Educar em Revista, n. 53, p. 171-186, 2014.

DA SILVA VIANA, Romulo; BARBOZA, Ronaldo Caetano; SHIMODA, Eduardo. A importância do estágio supervisionado para a formação do profissional técnico em enfermagem: análise de satisfação dos alunos de uma instituição federal de ensino. Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos, v. 15, n. 1, p. 11-17, 2020.

DIAS, Maria Sara de Lima; SOARES, Dulce Helena Penna. A escolha profissional no direcionamento da carreira dos universitários. *Psicologia: ciência e profissão*, v. 32, p. 272-283, 2012.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Avaliação do Estágio Supervisionado - Engenharia de Produção- UFPR. Disponível em:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfcPHr9a8tSx63UxuKv1UGipv9JzqkmU7t8sUECT71_ReQt8w/viewform. Acesso em 20 ago. 2023.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Não obrigatório 2007. 2023. Disponível em:
<https://engprod.ufpr.br/nao-obrigatorio-2007/>. Acesso em 11 jun. 2023. (C)

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Não obrigatório 2023. 2023. Disponível em:
<https://engprod.ufpr.br/nao-obrigatorio-2023/>. Acesso em 11 jun. 2023. (D)

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Normativa Interna CCEP nº 01/06. Regulamento de Estágio do Curso de Engenharia de Produção. 2006.

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Normativa Interna CCEP nº 01/23. Regulamento de Estágio do Curso de Engenharia de Produção. p. 1-9. 2023. (A)

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Obrigatório 2007. 2023. Disponível em:
<https://engprod.ufpr.br/obrigatorio-2007/>. Acesso em 11 jun. 2023. (E)

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Obrigatório 2023. 2023. Disponível em:
<https://engprod.ufpr.br/estagio/#>. Acesso em 11 jun. 2023. (F)

ENGENHARIA DE PRODUÇÃO UFPR. Sobre o curso. 2023. Disponível em:
<https://engprod.ufpr.br/sobre-o-curso/>. Acesso em 11 jun. 2023. (B)

FERREIRA, Marcia das Neves. O papel do estágio curricular supervisionado: um estudo de caso dos cursos de engenharia de produção do CEFET/RJ. 2016.

LANA, Luís Eduardo Duarte; BRITO JÚNIOR, Dimas Mariano de. Satisfação de alunos (as) do curso de Engenharia de Produção do ICEA/UFOP quanto à realização do estágio supervisionado. 2022.

LIMA, Ana Clara. O impacto do estágio no currículo. *Notícias Associação Brasileira de Estágios (ABRES)*. 2022. Disponível em: <https://abres.org.br/2022/12/27/a-papel-social-do-estagio/>. Acesso em 20 ago. 2023.

LIMA, Tiago Cristiano de et al. Estágio curricular supervisionado: análise da experiência discente. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 67, p. 133-140, 2014.

MESQUITA, Sheila Mendonça; FRANÇA, Sergio Luiz Braga. A importância do estágio supervisionado na inserção de alunos de graduação no mercado de trabalho. In: *VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão*. 2011. p. 1-16.

MILANESI, Irton. Estágio supervisionado: concepções e práticas em ambientes escolares. *Educar em revista*, p. 209-227, 2012.

MEC, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº2, de 24 de abril de 2019. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. p. 1-6. 2019.

MEC, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução nº2, de 28 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. p. 1-3. 2007.

MEC, Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. Resolução CNE/CES 11, de 11 de março de 2002. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia p. 1-4. 2002.

RODRIGUES, Micaías Andrade. Quatro diferentes visões sobre o estágio supervisionado. Revista brasileira de educação, v. 18, n. 55, p. 1009-1034, 2013.

SANTOS, Paulo H. A.; RAMOS, Nicolle Christine Sotsek. Avaliação de programas de estágio de engenharia de produção pelo método Fuzzy DEMATEL-VIKOR. 2024. Submetido à publicação. ([ANEXO 3](#)).

SERRATO, Rodrigo Vassoler; UCHOA, Victor. Manual de Estágio da UFPR. 2019. P. 1-47.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Instrução Normativa nº 01/12 – CEPE. Normatiza os estágios curriculares não obrigatórios previstos na Resolução nº 46/10-CEPE em conformidade com a Lei nº11.788/08. p. 1-2. 2012 (A).

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Instrução Normativa nº 01/13 – CEPE. Normatiza os estágios previstos na Resolução 46/10-CEPE realizados no âmbito da Universidade Federal do Paraná. p. 1-4. 2013.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Instrução Normativa nº 02/12 – CEPE. Normativa os estágios previstos na Resolução nº 46/10-CEPE realizados no exterior. p. 1-2. 2012 (B).

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Resolução nº 46/10 – CEPE. Dispõe sobre os estágios na Universidade Federal do Paraná. p. 1-7. 2010.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Resolução nº 70/04 – CEPE. Dispõe sobre as atividades formativas na flexibilização dos currículos dos cursos de graduação e de ensino profissionalizante da UFPR. p. 1-3. 2004.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. Resolução nº 86/2020-CEPE. Dispõe sobre a creditação das Atividades Curriculares de Extensão nos currículos plenos dos cursos de graduação da UFPR. p. 1-4. 2020.

ZABALZA, Miguel A. O estágio e as práticas em contextos profissionais na formação universitária. Cortez Editora, 2015.

APÊNDICE 1 – CÓDIGO VBA FUZZY DEMATEL E FUZZY VIKOR

```
Option Explicit
Option Base 1

Sub DEMATEL(A() as Single, W2() as Single)

    Dim x() As Single, Ident() As Single, IX() As Single, InvertIX() As Single, Result() As Single
    Dim SLinha() As Single, SColuna() As Single, k1 As Single, k2 As Single, k As Single
    Dim D() As Single, R() As Single, SomaDR() As Single, SubtDR() As Single, W1() As Single, W As Single
    Dim i As Integer, j As Integer

    ReDim x(UBound(A, 1), UBound(A, 2)), IX(UBound(A, 1), UBound(A, 2)), InvertIX(UBound(A, 1), UBound(A, 2)),
    Result(UBound(A, 1), UBound(A, 2))
    ReDim SLinha(UBound(A, 2)), SColuna(UBound(A, 1))
    ReDim D(UBound(A, 2)), R(UBound(A, 1))
    ReDim SomaDR(UBound(D)), SubtDR(UBound(D)), W1(UBound(D)), W2(UBound(D))

    ' Calculo da matriz X
    For i = 1 To UBound(A, 1)
        For j = 1 To UBound(A, 2)
            SLinha(i) = SLinha(i) + A(i, j)
            SColuna(j) = SColuna(j) + A(i, j)
        Next
    Next
    MaxVetor SLinha, k1
    MaxVetor SColuna, k2
    If k1 > k2 Then
        k = k1
    Else
        k = k2
    End If

    MultMatrizK A(), x(), 1 / k

    ' Criação da matriz identidade
    CriIdentidade Ident(), UBound(A, 1)

    ' Criação da matriz I-X
    For i = 1 To UBound(A, 1)
        For j = 1 To UBound(A, 2)
            IX(i, j) = Ident(i, j) - x(i, j)
        Next
    Next

    ' Criação da matriz (I-X)^-1
    MatrizInversa IX(), InvertIX

    ' Matriz X * (I-X)^-1
    MultipMatriz x(), InvertIX(), Result()

    ' Calculo de D e R
    For i = 1 To UBound(A, 1)
        For j = 1 To UBound(A, 2)
            D(i) = D(i) + Result(i, j)
            R(j) = R(j) + Result(i, j)
        Next
    Next

    For i = 1 To UBound(D)
        SomaDR(i) = D(i) + R(i)
        SubtDR(i) = D(i) - R(i)
    Next

    ' Calculo dos pesos (W2)
    For i = 1 To UBound(W1)
        W1(i) = ((SomaDR(i) ^ 2) + (SubtDR(i) ^ 2)) ^ (1 / 2)
        W = W + W1(i)
    Next

    For i = 1 To UBound(W2)
        W2(i) = W1(i) / W
    Next

End Sub
```

```

Sub VIKOR(A() as Single, W() as Single, Q() as Single)

    Dim Best() As Single, Worst() As Single, S() As Single
    Dim Svetor() As Single, Rvetor() As Single, MinS As Single, MaxS As Single, MinR As Single, MaxR As Single
    Dim i As Integer, j As Integer

    ReDim S(UBound(A, 1), UBound(A, 2))
    ReDim Best(UBound(A, 2)), Worst(UBound(A, 2))
    ReDim Svetor(UBound(A, 1)), Rvetor(UBound(A, 1)), Q(UBound(A, 1))

    ' Determinação do melhor e pior de cada coluna
    For i = 1 To UBound(A, 2)
        Worst(i) = 10
        For j = 1 To UBound(A, 1)
            If Best(i) < A(j, i) Then
                Best(i) = A(j, i)
            End If
            If Worst(i) > A(j, i) Then
                Worst(i) = A(j, i)
            End If
        Next
    Next

    ' Calculo da matriz S
    For i = 1 To UBound(A, 1)
        For j = 1 To UBound(A, 2)
            S(i, j) = W(j) * ((Best(j) - A(i, j)) / (Best(j) - Worst(j)))
        Next
    Next

    ' Calculo de S e R
    For i = 1 To UBound(S, 1)
        For j = 1 To UBound(S, 2)
            Svetor(i) = Svetor(i) + S(i, j)
            If Rvetor(i) < S(i, j) Then
                Rvetor(i) = S(i, j)
            End If
        Next
    Next

    ' Calculo de Q
    MaxVetor Svetor(), MaxS
    MinVetor Svetor(), MinS
    MaxVetor Rvetor(), MaxR
    MinVetor Rvetor(), MinR

    For i = 1 To UBound(Q)
        Q(i) = 0.5 * ((Svetor(i) - MinS) / (MaxS - MinS)) + 0.5 * ((Rvetor(i) - MinR) / (MaxR - MinR))
    Next

End Sub

Sub MaxVetor(v() As Single, k As Single)

    Dim i As Integer
    k = 0
    For i = 1 To UBound(v)
        If v(i) > k Then
            k = v(i)
        End If
    Next

End Sub

Sub MinVetor(v() As Single, k As Single)

    Dim i As Integer
    MaxVetor v(), k
    For i = 1 To UBound(v)
        If v(i) < k Then
            k = v(i)
        End If
    Next

End Sub

```

```

Sub Crialdentidade(m() As Single, n As Integer)
    ReDim m(n, n)
    Dim i As Integer
    For i = 1 To n
        m(i, i) = 1
    Next
End Sub

Sub MultipMatrix(m1() As Single, m2() As Single, R() As Single)
    Dim i As Single, j As Single, S As Single, k As Single
    If UBound(m1, 2) = UBound(m2, 1) Then
        ReDim R(UBound(m1, 1), UBound(m2, 2))
        For i = 1 To UBound(m1, 1)
            For j = 1 To UBound(m2, 2)
                S = 0
                For k = 1 To UBound(m1, 2)
                    S = S + m1(i, k) * m2(k, j)
                Next
                R(i, j) = S
            Next
        Next
    End If
End Sub

Sub MultMatrixK(m1() As Single, m2() As Single, k As Single)
    Dim i As Integer, j As Integer
    For i = 1 To UBound(m1, 1)
        For j = 1 To UBound(m1, 2)
            m2(i, j) = m1(i, j) * k
        Next
    Next
End Sub

Sub MatrizInversa(A() As Single, x() As Single)
    Dim b() As Single
    Dim n As Integer, col As Integer, lin As Integer, pivo As Integer, j As Integer, k As Integer, m() As Single, soma As Single, y() As Single, W() As Single, i As Integer, normaA As Double
    Dim a1() As Single, b1() As Single
    Crialdentidade b(), UBound(A, 1)
    n = UBound(A, 2)
    ReDim m(n - 1, 1), a1(UBound(A, 1), UBound(A, 2)), b1(UBound(b, 1), UBound(b, 2))
    For k = 1 To UBound(b, 2)
        For i = 1 To UBound(A, 1)
            For j = 1 To UBound(A, 2)
                a1(i, j) = A(i, j)
                b1(i, j) = b(i, j)
            Next
        Next
        col = 1
        For col = 1 To (n - 1)
            pivo = A(col, col)
            For lin = col + 1 To n
                m(col, 1) = a1(lin, col) / a1(col, col)
                For j = col To (n - 1)
                    a1(lin, j) = a1(lin, j) - m(col, 1) * a1(col, j)
                Next
                b1(lin, k) = b1(lin, k) - m(col, 1) * b1(col, k)
            Next
            x(n, k) = b1(n, k) / a1(n, n)
            For lin = (n - 1) To 1 Step -1
                soma = 0
                For col = (lin + 1) To n
                    soma = soma + a1(lin, col) * x(col, k)
                Next
                x(lin, k) = (b1(lin, k) - soma) / a1(lin, lin)
            Next
        Next
    End Sub

```

APÊNDICE 2 – MANUAL DE ESTÁGIO ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
UFPR

Engenharia de
Produção UFPR

**MANUAL
ESTÁGIO**



Sumário

Introdução.....	03
Papéis	04
Modalidades (obrigatório e não obrigatório).....	05
Processo início de estágio.....	06
Processo termo aditivo.....	07
Processo rescisão.....	08
Manual de estágio UFPR.....	09
Responsabilidades Alunos.....	10
Responsabilidades Professores Orientadores.....	15
Responsabilidades Supervisores Empresas.....	16
Fim do estágio não obrigatório.....	17
Fim do estágio obrigatório.....	18

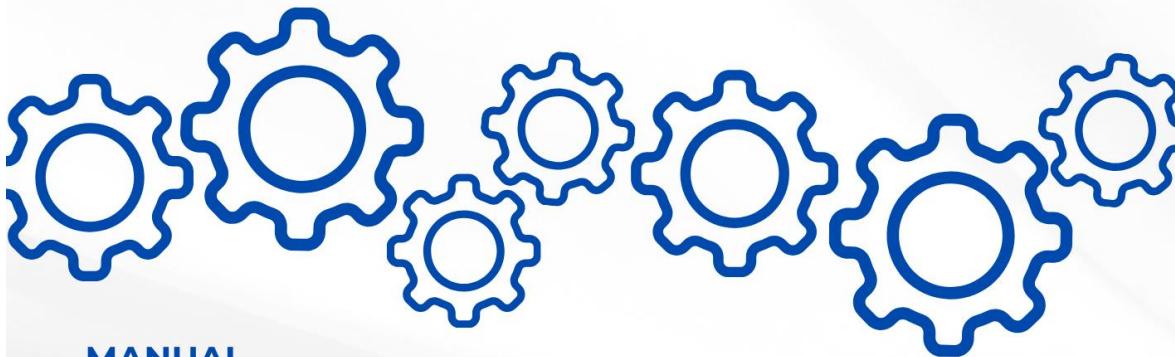
Introdução



ESTÁGIO

O estágio é um ato escolar educativo supervisionado que visa a formação e o aprimoramento dos alunos em sua formação profissional.

Sendo parte do Plano Pedagógico do Curso de Engenharia de Produção, o estágio (obrigatório e não obrigatório) representa uma grande **etapa na formação estudantil** e, muitas vezes, o primeiro contato dos alunos com o mercado de trabalho.



MANUAL

O presente manual busca **esclarecer e facilitar o entendimento sobre o processo de estágio** para os alunos de Engenharia de Produção da UFPR, cujo Projeto Pedagógico do Curso (PPC) é de **2023**.

Sendo assim, este manual contém **orientações sobre o estágio e boas práticas** para o seu desenvolvimento.



Papéis

ALUNO(A)



Estudante regularmente matriculado e com frequência regular no curso de Engenharia de Produção da UFPR.

- Para estágio **não obrigatório**: aluno matriculado a **partir do terceiro período** do curso
- Para estágio **obrigatório**: aluno matriculado a **partir do sétimo período** do curso

O **profissional da unidade contratante**, responsável por acompanhar o estudante diretamente no local do estágio.

Deve ter formação superior e experiência compatível com a área do curso em que o estudante esteja matriculado.

SUPERVISOR (A) DA EMPRESA



PROFESSOR(A) ORIENTADOR(A)



Docente da instituição de ensino vinculado ao Curso de Engenharia de Produção, responsável por acompanhar as atividades do ponto de vista formativa.

Deve acompanhar o progresso das atividades e do estudante como profissional em formação.

Modalidades

Não Obrigatório

A modalidade de estágio não obrigatório visa o aprimoramento técnico-científico do aluno e sua formação profissional. **Podendo ser reconhecida como atividade formativa complementar e/ou atividade de extensão.**

Necessário cumprir os seguintes pontos:

- Estudante deve estar **regularmente matriculado e com frequência regular** no curso de Engenharia de Produção da UFPR.
- Apenas pode ser realizado por alunos **a partir do terceiro período** do curso;
- Deve durar no mínimo um semestre letivo e no máximo dois anos;
- A jornada de trabalho **não pode ultrapassar 6 horas diárias** e 30 horas semanais;
- O estudante deve seguir as responsabilidades listadas posteriormente neste manual.

Obrigatório

A modalidade de estágio obrigatório faz parte da grade curricular do curso de Engenharia de Produção, sendo assim, um **requisito para a finalização do curso** e obtenção do diploma.

Necessário cumprir os seguintes pontos:

- Apenas pode ser realizado por alunos **a partir do sétimo período** do curso;
- O aluno deve estar devidamente matriculado na **disciplina de estágio supervisionado I ou II**;
- **A data de início e fim de estágio tem que seguir o calendário acadêmico letivo**;
- O estágio tem que obrigatoriamente **fechar as horas mínimas da disciplina**;
- A jornada de trabalho não pode ultrapassar 6 horas diárias e 30 horas semanais;
- O estudante deve seguir as responsabilidades listadas posteriormente neste manual.

Processo de início estágio

Passo a passo para solicitação e processamento de início de estágio:

- Desenvolvimento pelo aluno e a concedente do **termo de compromisso e plano de atividades** de Estágio;
 - i. O termo de compromisso ("contrato" de estágio), este pode ser um modelo proveniente da empresa contratante, ou de um convênio que a empresa tem com o CIEE, por exemplo, ou ainda o aluno pode usar o termo da UFPR.
- **Determinação do professor orientador;**
 - i. **Não obrigatório:** o aluno deve **solicitar à coordenação** (coord.engprod@ufpr.br) o nome do professor orientador do estágio.
 - ii. **Obrigatório:** o aluno deve escolher um professor orientador do DEP e **alinhar com ele a sua orientação**. Sendo que, os professores têm até 6 vagas de orientações por semestre.
- **Coleta de assinaturas** no termo de compromisso;
 - i. **Ordem de assinaturas:**
 - 1. **Aluno;**
 - 2. **Contratante;**
 - 3. **Professor orientador;**
 - 4. **Universidade (COAFE).**
 - ii. Para a assinatura da Universidade o aluno deve encaminhar o contrato para a coordenação via e-mail para avaliação pela COE e COAFE.
 - iii. Observação: a **data de início não pode ser retroativa**, então o aluno precisa se organizar. Recomenda-se encaminhar o contrato de estágio a coordenação com 10 dias de antecedência
- Em caso de deferimento pela COAFE, o aluno deve enviar o termo de compromisso assinado e o deferimento da Universidade para a concedente. Caso contrário, se possível, o aluno deve atuar na causa do indeferimento.

Processo termo aditivo

Qualquer mudança nas cláusulas do termo de compromisso ou contrato demandam o preenchimento e assinaturas do **termo aditivo**.

Sendo assim, o termo deve ser utilizado, por exemplo, nas mudanças de:

- **Modalidade de estágio (não obrigatório e obrigatório);**
- **Turno e/ou horários de trabalho;**
- **Atividades previstas;**
- **Prorrogação de contrato;**
- **Qualquer outra alteração de conteúdo do contrato.**

Observação: no caso de prorrogação de estágio, o termo aditivo deve ser apresentado **antes** da data de término que consta originalmente no contrato.

Passo a passo para processamento do termo aditivo:

- **Desenvolvimento** pelo aluno e a concedente do termo aditivo:



i. O termo aditivo pode ser um modelo proveniente da empresa contratante, ou de um convênio que a empresa tem com o CIEE, por exemplo, ou ainda o aluno pode usar o termo da UFPR.

- **Coleta de assinaturas** no termo aditivo;



i. **Ordem de assinaturas:**

1. **Aluno;**
2. **Contratante;**
3. **Professor orientador;**
4. **Universidade (COAFE).**

ii. Para a assinatura da Universidade o aluno deve encaminhar o contrato para a coordenação via e-mail para avaliação pela COE e COAFE.

- Em caso de deferimento pela COAFE, o aluno deve enviar o termo de compromisso assinado e o deferimento da Universidade para a concedente. Caso contrário, se possível, o aluno deve atuar na causa do indeferimento.

Processo de rescisão

O processo de rescisão é realizado quando o estágio é encerrado antes do prazo previsto originalmente no contrato. Para o **encerramento antecipado das atividades** de estágio com a empresa concedente é necessário a apresentação do **Termo de Rescisão**.

Passo a passo para processamento do termo de rescisão:

- **Desenvolvimento** pelo aluno e a concedente do termo de rescisão:



i. O termo pode ser um modelo proveniente da empresa contratante, ou de um convênio que a empresa tem com o CIEE, por exemplo, ou ainda o aluno pode usar o [termo da UFPR](#).

- **Coleta de assinaturas** no termo de rescisão;



i. **Ordem de assinaturas:**

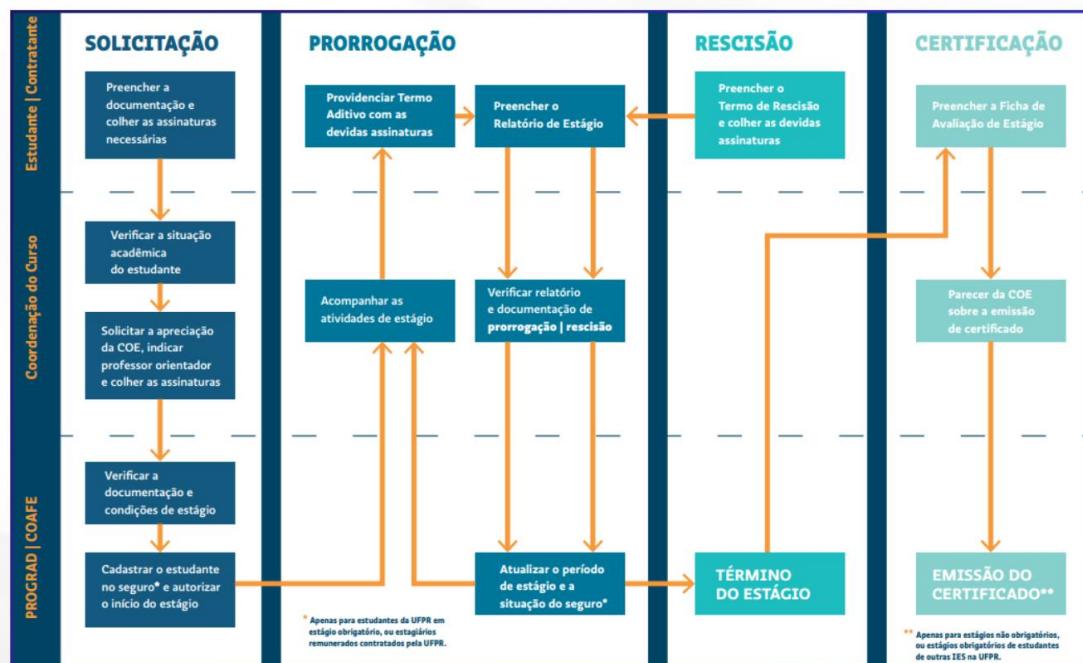
1. **Aluno;**
2. **Contratante;**
3. **Professor orientador;**
4. **Universidade (COAE).**

ii. Para a assinatura da Universidade o aluno deve encaminhar o contrato para a coordenação via e-mail para avaliação pela COE e COAFE.

Destaca-se que por se tratar do fim das atividades de estágio é **necessário realizar a avaliação do estágio** realizado, usando para isso o modelo estabelecido pela **coordenação do curso e da PROGRAD** conforme indicado nas responsabilidades das partes.

Manual de estágio UFPR

Segue um fluxo resumo sobre os processos do estágio na UFPR presente no Manual de estágio da UFPR.



SERRATO, Rodrigo Vassoler; UCHOA, Victor. Manual de Estágio da UFPR. 2019. P. 1-47

Para um maior detalhamento sobre as documentação e os processos informados anteriormente, consulte o Manual de Estágios da UFPR.

http://www.cem.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/01/Manual_de_Estagios_Versao_Final.pdf

Responsabilidades

ALUNOS(AS)

- 1.** Elaborar e assinar o **Plano de Atividades de Estágio** em conjunto com o supervisor da Concedente;
- 2.** Coletar as assinaturas devidas no **Termo de Compromisso de Estágio**;



Verifique o procedimento para assinatura do Termo de Compromisso nas páginas 05.

- 3.** Comprovar ao professor orientador a **compatibilidade entre grade horária e o horário de estágio**. Não podendo haver sobreposição de horários;



Não é permitida a realização de atividades de estágio nos horários das disciplinas em que o aluno está matriculado. **Atente-se aos horários das disciplinas e na determinação do horário de trabalho do estágio.**

- 4.** Frequentar os **encontros periódicos estabelecidos pelo Professor Orientador** para acompanhamento das atividades;



No inicio do estágio entre em contato com o seu professor orientador para **alinhar como será a comunicação** ao longo do estágio.



Periodicamente forneça feedbacks ao professor orientador sobre o andamento do estágio e atividades desempenhadas.



Os feedbacks permitem que o professor auxilie com conhecimentos técnicos, avalie a saúde do relacionamento entre o estudante e a empresa e entenda quais conhecimentos estão sendo demandados pelo mercado para melhorar o curso.

- 5.** Respeitar as **normas internas da Concedente do Estágio** e desempenhar suas atividades dentro da ética profissional;

Responsabilidades

6. Respeitar as **normas de estágio do Curso** de Engenharia de Produção;

Lei Federal 11.788/08 — Dispõe sobre os estágios de estudantes no país, e sobre as responsabilidades das partes envolvidas;

Resolução 70/04-CEPE — Dispõe sobre as Atividades Formativas na flexibilização dos currículos dos cursos de graduação e ensino profissionalizante da UFPR;

Resolução 46/10-CEPE — Dispõe sobre os estágios na UFPR;

Instrução Normativa 01/12-CEPE — Normatiza os estágios não obrigatórios;

Instrução Normativa 02/12-CEPE — Normatiza os estágios no exterior;

Instrução Normativa 01/13-CEPE — Normatiza os estágios no âmbito da UFPR;

Normativa Interna CCEP nº 01/06 — Regulariza o Estágio do Curso de Engenharia de Produção PPC 2006;

Normativa Interna CCEP nº 01/23 — Regulariza o Estágio do Curso de Engenharia de Produção PPC 2023.



Responsabilidades

7. Elaborar **Relatório de Estágio**, conforme modelo previsto pela coordenação do curso, no mínimo uma vez por semestre ou quando solicitado pelo professor orientador ou supervisor da Concedente quando na **modalidade obrigatória**;

A avaliação do relatório pelo professor orientador é necessária para o lançamento da nota no SIGA.

Utilize o modelo de documento da UFPR para o desenvolvimento.

<https://bibliotecas.ufpr.br/2022/02/novo-manual-de-normas-da-ufpr/>



Sugestão de organização do conteúdo no relatório:

- **Introdução** - norteamento do leitor sobre as informações de quem realizou o estágio, indicação do local de realização, quem supervisionou, seus conteúdos, os objetivos estabelecidos e alcançados no decorrer do estágio;
- **Apresentação da empresa** - apresentação das características gerais da empresa para a realização do estágio, por exemplo, nome da empresa, setor que atua, produtos fabricados, posicionamento no mercado, quantidade de funcionários e etc;
- **Atividades desenvolvidas** - descrição das atividades desempenhadas no estágio no período;
- **Interface curso e empresa** - descrição de quais conhecimentos teóricos adquirido no curso foram utilizados na prática ao longo do estágio;
- **Percepção do aluno** - indicação da percepção do aluno sobre o estágio, seus ganhos, dificuldades encontradas, suas contribuições para a empresa, pontos fortes e fracos;
- **Resultados e conclusão** - Apresentação dos resultados obtidos no estágio, implicações sociais dos resultados e o levantamento, se necessário, de sugestões para melhoria da atividade no estágio em questão.

Responsabilidades

- 8.** Proceder a **avaliação do estágio** realizado, tanto para a modalidade **obrigatória** quanto para a **não obrigatória**, usando para isso o modelo estabelecido pela coordenação do curso e da PROGRAD.

Relatório de Estágio - COAFE

http://www.prograd.ufpr.br/estagio/formularios/form/relatorio_estagio.php

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- **Processo:**
 - Preenchimento pelo aluno;
 - Coleta das assinaturas;
 - Envio para a Coordenação para anexação no processo SEI de estágio.
- **Assinaturas necessárias:** aluno, professor orientador e supervisor da empresa.

Formulário de avaliação de estágio - Coordenação

<https://forms.office.com/r/kewpWEc61H>

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- **Processo:**
 - Preenchimento pelo aluno, professor orientador e supervisor da empresa.
- **Boa prática:** preencher ao final de cada semestre letivo e sempre encaminhar aos professor orientador e supervisor da empresa solicitando o preenchimento.

Ficha de Avaliação - COAFE

http://www.prograd.ufpr.br/estagio/formularios/form/avaliacao_estagio.php

- **Frequência:** na solicitação de certificado de horas formativas
- **Tipo de estágio:** não obrigatório.
- **Processo:**
 - Preenchimento pelo supervisor da empresa;
 - Coleta das assinaturas;
 - Envio para a Coordenação para apreciação pela COE e solicitação de emissão do certificado para a COAFE

Responsabilidades

PROFESSORES(AS) ORIENTADORES(AS)

1. Verificar e assinar o **Plano de Atividades** de Estágio elaborado pelo aluno e supervisor da Concedente;
2. Realizar o **acompanhamento do estágio** mediante encontros periódicos com o aluno, visando a verificação das atividades desempenhadas por seu orientado e assessoria nos casos de dúvida;



Solicite aos alunos de estágio para que periodicamente forneçam feedbacks sobre o andamento do estágio e atividades desempenhadas, e **aline a melhor maneira** de realizar essa comunicação (reuniões, e-mails...).



Os feedbacks permitem orientar os alunos com conhecimentos técnicos, avaliar a saúde do relacionamento entre o estudante e a empresa e identificar quais conhecimentos estão sendo demandados pelo mercado.

3. Estabelecer um **canal de comunicação** sistemática, via correio eletrônico ou outra forma acordada com o estagiário e seu supervisor da Concedente;



Aline o melhor meio de comunicação para que as partes possam contata-lo.

4. Quando possível, proceder **visita à Concedente** do Estágio para conhecimento do campo, verificação das condições proporcionadas para o estágio e adequação das atividades;

5. Solicitar o **relatório de atividades** ao aluno pelo menos uma vez por semestre na modalidade de Estágio Obrigatório;



A avaliação do relatório é necessária para o lançamento da nota no SIGA para as disciplinas de Estágio Obrigatório.

Recomenda-se que o aluno use o modelo de documento da UFPR para o desenvolvimento.

<https://bibliotecas.ufpr.br/2022/02/novo-manual-de-normas-da-ufpr/>

Responsabilidades

- 6.** Proceder a **avaliação do desempenho** do estagiário, tanto para a modalidade **obrigatória** quanto para a **não obrigatória**, usando para isso o modelo estabelecido pela coordenação do curso.

Preenchimento do Formulário de avaliação de estágio - Coordenação

<https://forms.office.com/r/kewpWEc61H>

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- **Preenchimento:** pelo aluno, **professor orientador** e supervisor da empresa.



Assinatura do Relatório de Estágio - COAFE

RELATÓRIO DE ESTÁGIO PARA FINS DE ACOMPANHAMENTO, PRORROGAÇÃO OU TÉRMINO DO ESTÁGIO



Processo SEI nº [redacted]

O presente instrumento tem por objetivo avaliar o desempenho das atividades e das condições de estágio previstas no Termo de Compromisso de Estágio previamente estabelecido entre a CONCEDENTE e o ESTUDANTE, identificados a seguir, com a interveniência da Coordenação de Atividades Formativas e Estágios da UFPR, nos termos da Lei nº 11.788/08, do Art. 82 da Lei nº 9.394/96 - LDB e em consonância com a Resolução nº 46/10-CEPE/UFPR e demais normativas reguladoras.

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- Preenchimento: pelo aluno;
- **Assinaturas necessárias:** aluno, **professor orientador** e supervisor da empresa.

Responsabilidades

SURPREVISORES(AS) DA EMPRESA

- 1.** Elaborar e assinar o **Plano de Atividades de Estágio** em conjunto com o estagiário;
- 2.** **Acompanhar** o desenvolvimento das atividades previstas;
- 3.** Verificar a **frequência e assiduidade** do estagiário;
- 4.** Proceder a **avaliação do desempenho** do estagiário, usando para isso o modelo estabelecido pela coordenação do curso:

Preenchimento do Formulário de avaliação de estágio - Coordenação

<https://forms.office.com/r/kewpWEc61H>

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- **Preenchimento:** pelo aluno, professor orientador e **supervisor da empresa**.



Assinatura do Relatório de Estágio - COAFE

- **Frequência:** a cada 6 meses e ao final do estágio.
- **Tipo de estágio:** obrigatório e não obrigatório.
- Preenchimento: pelo aluno;
- **Assinaturas necessárias:** aluno, professor orientador e **supervisor da empresa**.

Preenchimento da Ficha de Avaliação - COAFE

http://www.prograd.ufpr.br/estagio/formularios/form/avaliacao_estagio.php

- **Frequência:** na solicitação de certificado de horas formativas pelo estudante.
- **Tipo de estágio:** não obrigatório.
- **Preenchimento:** pelo **supervisor da empresa**.

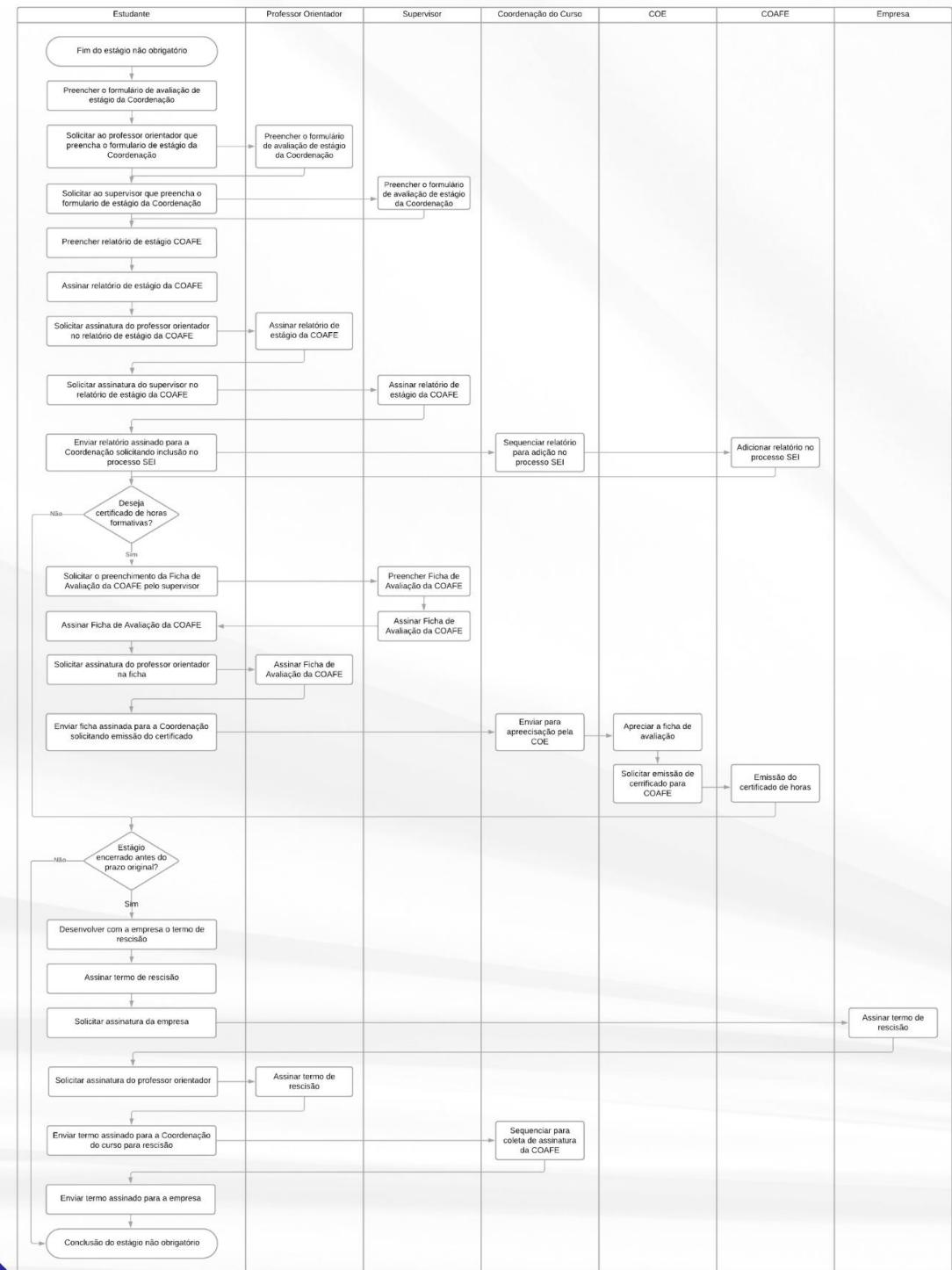




Fim do estágio

ESTÁGIO NÃO OBRIGATÓRIO

Ao finalizar um estágio não obrigatório siga o seguinte fluxo:

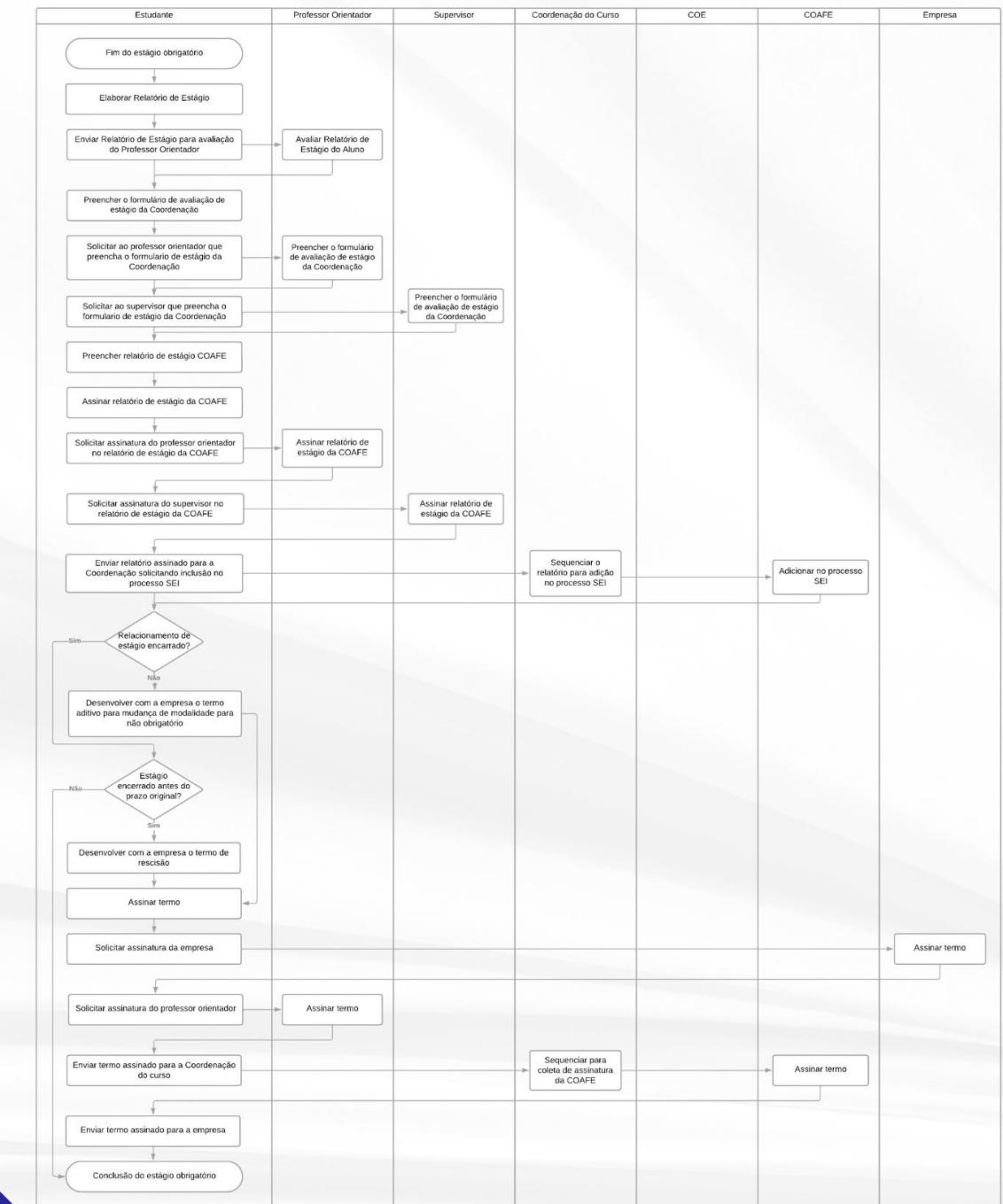




Fim do estágio

ESTÁGIO OBRIGATÓRIO

Ao finalizar um estágio obrigatório siga o seguinte fluxo:





Engenharia de Produção UFPR



ANEXO 1 – AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO SUPERVISIONADO - ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - UFPR

Disponível em:

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSfcPBr9a8tSx63UxuKv1UGipv9JzqkmU7t8sUECT71_ReQt8w/viewform. Acesso em 20 ago. 2023.

Seção 1: Avaliação do Estágio Supervisionado - Engenharia de Produção- UFPR

Descrição: “O presente formulário é um recurso estabelecido pela Coordenação do curso para acompanhar e manter um controle avaliativo dos estágios realizados pelos alunos e pelas empresas concedentes.”

Respondentes: aluno(a) estagiário(a), professor(a) orientador(a) e supervisor(a) da concedente.

1. Nome do(a) aluno(a) estagiário(a):
2. Tipo de estágio:
 - a. Não obrigatório.
 - b. Obrigatório.
3. Tempo de duração do estágio.
 - a. 6 meses.
 - b. Até 1 ano.
 - c. Até 1 ano e meio.
 - d. Até 2 anos.
4. Qual a sua função no Projeto Pedagógico de Estágio?
 - a. Supervisor(a) da Concedente.
 - b. Professor(a) Orientador(a).
 - c. Aluno(a) Estagiário(a).

Seção 2: Supervisor(a) da Concedente – Dados

Descrição: “Seus dados serão utilizados para registro acadêmico e como feedback para melhor compreensão da formação universitária proporcionada por este curso.”

Respondentes: supervisor(a) da concedente.

1. Nome:

2. Empresa:
3. E-mail de contato:

Seção 3: Supervisor(a) da Concedente – Avaliação

Descrição: “São apenas 7 questões para serem respondidas, seu feedback é precioso para nós!”

Respondentes: supervisor(a) da concedente.

1. As expectativas que a empresa tinha com relação ao(à) estagiário(a):
 - a. Foram superadas.
 - b. Foram atendidas plenamente.
 - c. Foram atendidas parcialmente (especificar abaixo que aspectos pessoas ou técnicos faltaram).
 - d. Não foram atendidas (especificar abaixo que aspectos pessoais ou técnicos faltaram)
2. Especifique a resposta da questão anterior:
3. Desenvoltura pessoal: O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria de sua capacidade de realizar trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e as expectativas.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
4. Desenvoltura pessoal: O(A) aluno(a) estagiário(a) transmitiu suas ideias de forma clara e precisa, sem ambiguidades, tanto oralmente quanto por escrito, com linguagem adequada.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

5. Desenvoltura pessoal: O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou empenho, interesse e envolvimento nas tarefas que executou, mostrando rapidez de entendimento das tarefas delegadas, assim como na execução das atividades previstas.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
6. Desenvoltura profissional: O(A) aluno(a) estagiário(a) obedeceu às normas de trabalho, mostrando-se assíduo e pontual, sem ter sido necessária admoestação pela chefia imediata. Cuidou de materiais e equipamentos disponíveis.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
7. Desenvoltura profissional: O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou ser organizado(a), quer na abordagem das tarefas, quer adotando (ou buscando) métodos de trabalho na execução das mesmas.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
8. Desenvoltura profissional: O(A) aluno(a) estagiário(a) tomou cuidados no uso das instalações, materiais, equipamentos ou quaisquer outros bens de propriedade da empresa. Observou suas normas e regulamentos internos.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

9. Desenvoltura profissional: Na área de atuação do(a) aluno()a na empresa, o conhecimento técnico acadêmico apresentado por ele(a), são compatíveis com as necessidades do programa de estágio da empresa.
- a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

Seção 4: Professor(a) Orientador(a) na UFPR.

Descrição: “São apenas 5 questões para serem respondidas, seu feedback é precioso para nós!”

Respondentes: professor(a) orientador(a).

1. Nome:

- a. Adriana de Paula Lacerda.
- b. Agnelo Denis Vieira.
- c. Alexandre Checoli Choueiri
- d. Fabiano Oscar Drozda.
- e. Izabel Cristina Zattar.
- f. Janilce dos Santos Negrão Messias.
- g. Marcell Mariano Corrêa Maceno.
- h. Marcelo Gechele Cleto.
- i. Marcos Augusto Mendes Marques.
- j. Mariana Kleina.
- k. Nicolle Cristine Sotsek Ramos.
- l. Robson Seleme.
- m. Ruth Margareth Hofmann.
- n. Silvana Pereira Detro.
- o. Volmir Eugênio Wilhelm.

2. De modo geral o desempenho do(a) aluno(a) estagiário(a) foi:

- a. Ótimo.
- b. Bom.
- c. Regular (especificar abaixo).

- d. Ruim (especificar abaixo).
 - e. Péssimo (especificar abaixo).
3. Especifique a resposta da questão anterior:
4. O(A) aluno(a) estagiário(a) procurou suporte ou deu algum feedback a respeito do estágio ao professor(a) orientador(a).
- a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
5. O(A) aluno(a) estagiário(a) demonstrou preocupação com a qualidade do trabalho que realizou e com a melhoria de sua capacidade de realizar trabalho com qualidade, tendo em vista as condições oferecidas e as expectativas.
- a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
6. Se o(a) aluno(a) estagiário(a) gerou relatório técnico qual foi a qualidades deste material.
- a. Excelente.
 - b. Bom.
 - c. Regular.

Seção 5: Atividades desenvolvidas.

Descrição: sem descrição.

Respondentes: aluno(a) estagiário(a).

1. As atividades desenvolvidas seguiram o planejado no plano de estágio?
 - a. Sim.
 - b. Não.
2. Em caso negativo da questão anterior, justifique a mudança e comente brevemente quais atividades foram desenvolvidas ao longo do estágio.

Seção 6: Aluno(a) Estagiário(a) – Quanto à supervisão da empresa concedente

Descrição: “São apenas 5 questões para serem respondidas, seu feedback é precioso para nós!”

Respondentes: aluno(a) estagiário(a).

1. Meu(Minha) supervisor(a) me forneceu informações/demonstrações necessárias para a realização das minhas atividades.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
2. Meu(Minha) supervisor(a) me deu retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
3. Meu(Minha) supervisor(a) me passou atividades que estavam previstas no plano de estágio.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
4. Meu(Minha) supervisor(a) me permitiu aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos na faculdade/universidade.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

5. Meu(Minha) supervisor(a) me orientou sobre o ambiente de trabalho e me manteve informado sobre as atividades do meu setor.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
6. Fique à vontade para fazer observações.

Seção 7: Aluno(a) Estagiário(a) – Quanto à orientação acadêmica da UFPR

Descrição: “São apenas 3 questões para serem respondidas, seu feedback é precioso para nós!”

Respondentes: aluno(a) estagiário(a).

1. A orientação acadêmica do meu supervisor da UFPR foi efetiva, ou seja, ele me deu suporte nas questões, quando eu as solicitei.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
2. Meu(Minha) professor(a) orientador(a) realiza o acompanhamento do estágio mediante encontros periódicos com o alunos.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
3. Meu(Minha) professor(a) orientador(a) me auxilia nos casos de dúvidas.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

4. Meu(Minha) professor(a) orientador(a) tem me dado retorno (feedback) acerca da qualidade do meu trabalho.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
5. Fique à vontade para fazer observações e sugestões quanto ao estágio.

Seção 8: Aluno(a) Estagiário(a) – Auto Avaliação

Descrição: “São apenas 6 questões para serem respondidas, seu feedback é precioso para nós!”

Respondentes: aluno(a) estagiário(a).

1. Procurei a orientação do meu supervisor da empresa quando tive dúvidas com relação a algum assunto.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
2. Administrei adequadamente o meu tempo em função das tarefas previstas, sem prejudicar meu rendimento acadêmico.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
3. Ao longo do estágio percebi que a qualidade do meu trabalho melhorou quando eu recebi feedback no estágio.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.

- e. Nunca.
4. Senti satisfação com as atividades que realizei no estágio.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.
 5. Com este estágio adquiri novos conhecimentos, habilidades e técnicas importantes para o meu futuro exercício profissional.
 - a. Sempre.
 - b. Frequentemente.
 - c. Às vezes.
 - d. Raramente.
 - e. Nunca.

Seção 9: Observações

Descrição: sem descrição.

Respondentes: aluno(a) estagiário(a), professor(a) orientador(a) e supervisor(a) da concedente.

1. Fique à vontade para fazer observações e sugestões quanto ao estágio.

ANEXO 2 – RELAÇÕES ENTRE FATORES RELACIONADOS AO ESTÁGIO

1. Qual a influência do aprendizado técnico do aluno sobre:

a. A empregabilidade do aluno;

- i. Nenhuma;
- ii. Pouca;
- iii. Média;
- iv. Alta;
- v. Muito Alta.

b. Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;

- i. Nenhuma;
- ii. Pouca;
- iii. Média;
- iv. Alta;
- v. Muito Alta.

c. A tratativa sobre questões sociais;

- i. Nenhuma;
- ii. Pouca;
- iii. Média;
- iv. Alta;
- v. Muito Alta.

d. Os temas desenvolvidos durante o estágio;

- i. Nenhuma;
- ii. Pouca;
- iii. Média;
- iv. Alta;
- v. Muito Alta.

e. O modelo de estágio e a experiência do aluno.

- i. Nenhuma;
- ii. Pouca;
- iii. Média;
- iv. Alta;
- v. Muito Alta.

2. Qual a influência da empregabilidade do aluno sobre:

- a. Aprendizado técnico do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - b. Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - c. A tratativa sobre questões sociais;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - d. Os temas desenvolvidos durante o estágio;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - e. O modelo de estágio e a experiência do aluno.
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
3. Qual a influência do desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno sobre:
- a. Aprendizado técnico do aluno;
 - i. Nenhuma;

- ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - b. A empregabilidade do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - c. A tratativa sobre questões sociais;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - d. Os temas desenvolvidos durante o estágio;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - e. O modelo de estágio e a experiência do aluno.
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
4. Qual a influência da tratativa sobre questões sociais (como igualdade de gênero e diversidade) sobre:
- a. Aprendizado técnico do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;

- iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - b. A empregabilidade do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - c. O desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - d. Os temas desenvolvidos durante o estágio;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - e. O modelo de estágio e a experiência do aluno.
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
5. Qual a influência dos temas desenvolvidos durante o estágio sobre:
- a. Aprendizado técnico do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - b. A empregabilidade do aluno;

- i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - c. O desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - d. A tratativa sobre questões sociais;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - e. O modelo de estágio e a experiência do aluno.
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
6. Qual a influência do modelo de estágio e a experiência do aluno sobre:
- a. Aprendizado técnico do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
 - b. A empregabilidade do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;

- iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
- c. O desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
- d. A tratativa sobre questões sociais;
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.
- e. Os temas desenvolvidos durante o estágio.
 - i. Nenhuma;
 - ii. Pouca;
 - iii. Média;
 - iv. Alta;
 - v. Muito Alta.

ANEXO 3 – MODELO DE AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS DE ESTÁGIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PELO MÉTODO HÍBRIDO FUZZY DEMATEL- VIKOR

ABSTRACT:

Purpose – The internship is an activity that must be carried out in a real work environment by production engineering students as a requirement for obtaining the degree. The internship programs, in turn, are entities that mediate the processes related to intern student's admission, achievement and evaluation. The aim of this article is to propose a model to evaluate internship programs in production engineering courses.

Research Design - Scientific mapping methods and multicriteria decision-making methods were used. Fuzzy DEMATEL was applied to a group of experts to determine criteria weights, by cause-and-effect evaluation. Subsequently, based on a survey with production engineering students from Brazilian universities, Fuzzy VIKOR was used to classify and evaluate internship programs.

Findings - Using bibliographic techniques and analysis of social networks, it was possible to identify the main criteria related to internship quality: the student's technical learning; student employability; development of student interpersonal skills; dealings with social issues; the themes developed during the internship; and the internship model and student experience. The model proved to be useful both for comparing different programs, from different universities, as for comparing the evolution of a single program over time.

Practical and social implications - The proposed model promises to enhance the quality of internship programs, enabling objective comparisons between institutions and inspiring innovations. The success of multicriteria methods advances knowledge in internship management, highlighting the social relevance of the research in addressing issues such as gender inequality, contributing to equity in a practical and replicable manner.

Originality/valor – Besides the unprecedented proposal of using multicriteria decision making to evaluate internship programs, the bibliographic survey brings original issues on the theme as genre equality and discrimination.

RESUMO:

Objetivo – O estágio obrigatório é uma atividade que deve ser realizada por alunos dos cursos de engenharia de produção em um ambiente de trabalho real, como requisito para que possam obter a graduação. Os programas de estágio, por sua vez, são entidades que mediam os processos relacionados ao ingresso, realização e avaliação do aluno estagiário. O objetivo deste artigo é propor um modelo de avaliar os programas de estágio dos cursos de engenharia de produção.

Método de Pesquisa – Foram utilizados métodos de mapeamento científico da literatura e métodos de tomada de decisão multicritério. Fuzzy DEMATEL foi aplicado à um grupo de especialistas para determinar os pesos dos critérios, por avaliação de causa e efeito. Em sequência, a partir de uma pesquisa de levantamento com alunos de engenharia de produção de universidades brasileiras, Fuzzy VIKOR foi utilizado para fins de classificação e avaliação dos programas de estágio.

Descobertas - Com o auxílio de técnicas bibliográficas e de análise de redes sociais foi possível identificar os principais critérios relacionados à qualidade do estágio: o aprendizado técnico do aluno; a empregabilidade do aluno; desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno; a tratativa sobre questões sociais; os temas desenvolvidos durante o estágio; e o modelo de estágio e a experiência do aluno. O modelo se provou útil tanto para comparar diferentes programas, de diferentes universidades, quanto para comparar a evolução de um único programa pelo tempo.

Implicações práticas e sociais – O modelo proposto promete aprimorar a qualidade dos programas de estágio, possibilitando comparações objetivas entre instituições e inspirando inovações. O sucesso dos métodos multicritério avança o conhecimento na gestão de estágios, destacando a relevância social da pesquisa ao abordar questões como desigualdade de gênero, contribuindo para a equidade de forma prática e replicável.

Originalidade/valor – Além da proposta inédita de utilizar métodos de tomada decisão multicritério para avaliação dos programas de estágio, o levantamento bibliográfico traz questões originais ao tema, como desigualdade de gênero e discriminação.

KEYWORDS: Internship; Engineering Education; Industrial Engineering; Higher Education; Multi-Criteria Decision-Making Methods

PALAVRAS-CHAVE: Estágio; Ensino de Engenharia; Engenharia de Produção; Ensino Superior; Métodos de Tomada de Decisão Multicritério

1. INTRODUÇÃO

Para a Engenharia de Produção, o século 21 apresenta-se como um momento desafiador, exigindo um conjunto particular de habilidades (Paravizo et al., 2018). Os alunos de hoje trabalharão em um mundo cada vez mais globalizado, automatizado, virtualizado, conectado e flexível (Motyl et al., 2017). Assim, a indústria tem mostrado uma afinidade maior para contratar pessoas com conhecimento prático adequado, capacitadas a enfrentar os desafios industriais com uma mente aberta e de forma ética (Maheso; Mpofu; Sibanda 2018). Novas gerações de trabalhadores devem ser treinadas nas habilidades emergentes, solicitadas pelo mundo industrial em avanço, sendo então capacitadas a apoiar proativamente a inovação (Perini et al., 2017).

Espera-se que o ensino superior proporcione aos alunos não só o conhecimento adequado em seu campo, mas também as habilidades e competências necessárias para desempenhar suas atribuições de trabalho (Alves et al. al., 2017). Na literatura, a necessidade de unir as habilidades acadêmicas dos alunos e melhorar a sua preparação para o mercado de trabalho é amplamente abordada (Burnik e Kosir, 2017). Na sociedade competitiva de hoje, os alunos se deparam com um mercado de trabalho seletivo que valoriza a experiência (Collins, 2002). A experiência prática em engenharia e o desenvolvimento de habilidades interpessoais são cruciais para uma carreira de engenharia de sucesso (Burnik e Kosir, 2017).

Diante disso, as universidades são confrontadas com novos desafios, para identificar perfis de emprego futuros, e correlacionar requisitos de competência (Abele et al., 2015). Para abordar com eficácia os desafios emergentes na educação e na qualificação dos engenheiros de produção, o paradigma educacional da manufatura precisa ser revisado (Abele et al., 2017). Escolas de engenharia devem buscar evoluir as práticas pedagógicas no ensino superior para alcançar um equilíbrio entre as competências sociais e treinamento técnico (Baena et al.,

2017). Quanto mais desenvolvidas as habilidades sociais, maiores as chances do aluno de lidar satisfatoriamente com as demandas de diferentes ambientes e interlocutores (Lopes et al., 2015). Do outro lado, é notável uma mudança de como os alunos estão se envolvendo nesse novo processo de aprendizagem (Paravizo et al., 2018). Existe uma crescente busca por alunos universitários por experiências práticas, para complementar a experiência de sala de aula (Maheso; Mpofu; Sibanda, 2018).

A necessidade de ajustar os currículos existentes surge junto a novos desafios, que são mais facilmente superados com uma melhor interação entre a indústria e a academia (Abele et al., 2017; Gordon et al., 2019). Para uma colaboração de sucesso, ambos os lados devem superar barreiras de comunicação e cultura que separaram essa integração, e prejudicam seu potencial (Alsheri et al., 2016). Instituições educacionais e empresas se beneficiariam mais colaborando para entender melhor os objetivos uns dos outros (Zehr e Korte, 2020). Isso não apenas melhora a base de conhecimento, mas também traz confiança entre os dois parceiros (Alsheri et al., 2016). Além disso, para o aluno, a transição do ensino superior para o emprego é um desafio que pode ser mais facilmente resolvido através dessa integração (Turcu; Turcu, 2018).

Os estágios desempenham um papel importante nas escolhas que os estudantes de engenharia fazem sobre a carreira futura (Matusovich et al., 2019). O aprendizado autêntico possibilitado pelo estágio está no centro da vida cotidiana dos graduados (Thomsom, 2020). Nesse período, os alunos devem aprender novas habilidades e pensar sobre empregabilidade, enquanto as organizações relacionadas também devem ajudá-los a alcançar seus objetivos (Ashraf et al., 2018). Uma experiência de trabalho bem estruturada tem efeitos claros e positivos na capacidade dos graduados de garantir emprego dentro de seis meses após a formatura (Taylor e Hooley, 2014).

A avaliação dos programas de estágio é uma atividade fundamental para garantir a qualidade da formação dos futuros profissionais e o sucesso desses programas. Este processo visa avaliar tanto a experiência dos estagiários quanto o impacto desses programas nas organizações que os oferecem (Jackel, 2011). Essa avaliação desempenha um papel crucial na melhoria contínua da formação de futuros engenheiros de produção, na adaptação dos programas às necessidades do mercado e no aprimoramento das parcerias entre instituições de ensino e empresas. É uma prática que contribui para a formação de profissionais mais qualificados e preparados para os desafios do setor de produção.

Porém, apesar da literatura existente sobre estágios sugerir que a experiência de estágio é universalmente benéfica para os resultados de carreira dos alunos, negligencia-se o fato de que os efeitos positivos dos estágios podem ser limitados (Zuo et al., 2020). Embora os benefícios da experiência de estágio para a formação de futuros engenheiros sejam amplamente aceitos, a eficácia dos cursos de estágio não deve ser superestimada (Almeida Sá, 1992; Luk e Chan, 2020). Os alunos podem experimentar no estágio problemas como falta de apoio, incerteza, e baixo rendimento de aprendizado. Ainda, são comuns problemas sociais, como por exemplo, a desigualdade de gênero. Muitas vezes são as experiências no trabalho que comprometem a confiança e a vontade das mulheres em seguir uma carreira na engenharia (Seron et al., 2015). Engenheiras continuam a enfrentar obstáculos significativos tanto em ambientes sociais quanto profissionais, e a discriminação, incluindo o assédio sexual, continua sendo um problema no trabalho ou nos estágios (Mozahem et al., 2019).

Apesar de já existirem estudos nacionais abordando as diretrizes curriculares nas engenharias e o papel crucial do estágio na formação profissional, é notável a ausência de pesquisas específicas sobre a avaliação dos estágios na área de engenharia de produção

(Ferreira; Reis, 2016; Azambuja; Grimon, 2021; Correia, 2022). A carência de um trabalho dedicado a essa temática ressalta a importância de preencher essa lacuna, uma vez que a avaliação eficaz dos estágios, por meio de um instrumento devidamente validado, representa uma ferramenta fundamental para obter insights valiosos capazes de potencializar a experiência de aprendizagem dos alunos (Luk e Chan, 2020).

A implementação de um instrumento de avaliação adequado não apenas permitiria identificar áreas passíveis de aprimoramento, mas também possibilitaria uma análise criteriosa do desenho dos programas de estágio. Isso abrange aspectos como os resultados de aprendizagem almejados, os métodos de avaliação empregados, a eficácia do treinamento pré-estágio oferecido e a efetividade das parcerias estabelecidas com os empregadores (Luk e Chan, 2020). Dessa forma, torna-se evidente a necessidade de desenvolver e aplicar um instrumento de avaliação abrangente e validado, visando aprimorar a qualidade dos estágios em engenharia de produção e garantir uma formação profissional mais sólida e alinhada às demandas do mercado.

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é propor um modelo para avaliar os programas de estágio dos cursos de engenharia de produção. Para atingir o objetivo, foram utilizados métodos de mapeamento científico da literatura e métodos de tomada de decisão multicritério (TDMC). Primeiramente, a partir da literatura, foram levantados os critérios relacionados ao desempenho dos programas de estágio de engenharia de produção. Em seguida, Fuzzy DEMATEL foi aplicado a um grupo de especialistas para determinar os pesos dos critérios, pela avaliação de causa e efeito. Em sequência, a partir de um levantamento com alunos de engenharia de produção de universidades brasileiras, Fuzzy VIKOR foi utilizado para fins de classificação e avaliação.

As próximas secções deste artigo são organizadas da seguinte forma: a secção 2 apresenta a revisão da literatura sobre o tema; a secção 3 mostra o método de pesquisa utilizado, detalhando os passos de coleta, análise e interpretação de dados; a secção 3 apresenta os resultados compilados; a secção 4 traz a discussão entre as evidências coletadas e a literatura existente; e finalmente, a secção 5 apresenta as considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O propósito do estágio é adquirir habilidades específicas do curso e estabelecer uma conexão entre a teoria e a prática (Ferreira e Reis, 2016). O estágio não apenas complementa a formação acadêmica, mas também ajuda os estudantes a desenvolverem habilidades específicas da área, a compreenderem as demandas do mercado e a estabelecerem contatos profissionais. Ao longo dos anos, vários estudos destacaram a importância do estágio como uma ponte entre a academia e o mercado de trabalho (de Almeida Sá, 1992; Carneiro et al., 2017).

As regras para estágio curricular, estabelecidas pela Lei nº 6.494 de 1977 e regulamentadas pelo Decreto nº 87.497 de 1982, definem o estágio como uma atividade voltada para a aprendizagem, com categorias como Estágio Curricular e Estágio Não-Curricular (Sereno et al., 2007). A legislação determina que apenas alunos regularmente matriculados podem participar de estágios, destacando a importância do estágio como complemento ao ensino, sem estabelecer vínculo empregatício (Sereno et al., 2007). A promulgação da Nova Lei de Estágio em 2008 conferiu às instituições de ensino a responsabilidade de supervisionar e fiscalizar o processo de aprendizagem dos alunos, ao mesmo tempo em que estabeleceu novas diretrizes para a contratação por parte das empresas.

(de Oliveira Melo e Tonini, 2013). A assinatura de um termo de compromisso entre o estudante, a instituição de ensino e a empresa é uma norma crucial para a realização do estágio (Sereno et al., 2007).

Assim, o estágio na engenharia é uma etapa crucial para o desenvolvimento profissional dos estudantes, proporcionando a oportunidade de aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos durante o curso em situações práticas (de Almeida Sá, 1992; Carneiro et al., 2017). Em geral, a literatura sobre estágio na engenharia e engenharia de produção enfatiza a relevância dessa experiência para o desenvolvimento profissional. O estágio supervisionado na área de Engenharia, enquanto uma experiência educativa, viabiliza a integração dos conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula com a aplicação prática no ambiente profissional (de Oliveira Melo e Tonini, 2013).

Quando se trata da Engenharia de Produção, o estágio desempenha um papel crucial na formação de profissionais capazes de otimizar processos e recursos (Sereno et al., 2007). O surgimento do curso de Engenharia de Produção no Brasil na década de 50 foi impulsionado pela necessidade do mercado por profissionais que atendessem às demandas das empresas multinacionais, e o curso de Engenharia de Produção é reconhecido por sua abordagem multidisciplinar, integrando áreas como economia, gestão e engenharia (Sereno et al., 2007).

Em um cenário de mercado de trabalho altamente competitivo, a demanda por profissionais versáteis em equipes multidisciplinares tem impulsionado o aumento progressivo de oportunidades de emprego e estágio na área da Engenharia de Produção (Sereno et al., 2007). Destaca-se que os estagiários de engenharia de produção têm a oportunidade única de aplicar métodos e técnicas aprendidas em sala de aula para melhorar a eficiência e a produtividade nas organizações. Os profissionais formados têm a capacidade de projetar e gerenciar sistemas complexos, podendo atuar em diversas áreas, como operações, planejamento, finanças, logística e marketing, tanto em organizações públicas quanto privadas (Sereno et al., 2007).

Portanto, é crucial estabelecer um projeto de estágio que promova a aproximação entre universidade, aluno e empresa, com foco especial no desenvolvimento do aluno (Carneiro et al., 2017). A necessidade de assegurar a qualidade do estágio como uma experiência educativa implica na coordenação entre a instituição de ensino, o professor orientador, o coordenador de estágio, o estagiário e o supervisor de estágio, conforme indicado por Ferreira e Reis (2016). A avaliação dos programas de estágio é crucial para garantir que essas experiências sejam enriquecedoras e preparem os estudantes para os desafios do mercado de trabalho. É essencial que haja uma relação próxima entre os envolvidos, pois qualquer distanciamento pode ser prejudicial para todas as partes (Carneiro et al., 2017).

A identificação de problemas relacionados aos programas de estágio é antiga (de Almeida Sá, 1992; Zuo et al., 2020). Os fatores críticos na obtenção de habilidades durante a execução do estágio incluem lacunas na orientação, na utilização dos documentos gerados durante o estágio e na apresentação pública do estágio na instituição de ensino investigada (de Francisco e dos Santos, 2005). Assim, a avaliação não se limita apenas aos benefícios para os estudantes, mas também considera o impacto positivo que os estagiários podem ter nas organizações. Métodos de avaliação devem ir além da simples contagem de horas, buscando medir o impacto do estágio na formação profissional e acadêmica dos estudantes. Além disso, destacam-se a supervisão e a integração do estagiário nas empresas como pontos cruciais (de Francisco e dos Santos, 2005).

3. MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa utilizado combina técnicas de mapeamento científico (bibliometria descritiva, análise de redes sociais, e análise de conteúdo) e os métodos de decisão multicritério Fuzzy DEMATEL e Fuzzy VIKOR (Lin et al., 2011; Morioka et al., 2018). O mapeamento científico providencia uma visão geral do estado-da-arte sobre o tema e permite levantar os critérios relacionados à avaliação dos programas de estágio. Em seguida, Fuzzy DEMATEL foi aplicado à um grupo de especialistas para determinar os pesos dos critérios, pela avaliação de causa e efeito. O estudo requer uma análise mais profunda das dependências entre os critérios, e o DEMATEL é a escolha mais adequada. Ele permite a identificação de critérios que são tanto dependentes quanto independentes, o que é fundamental para a avaliação pretendida (Tzeng et al., 2007). Em sequência, a partir de um levantamento com alunos de engenharia de produção de universidades brasileiras, Fuzzy VIKOR foi utilizado para fins de classificação, e é especialmente indicado quando existem pesos atribuídos aos critérios (Lin et al., 2011). Os métodos são descritos nas próximas subseções.

A amostragem não probabilística tem sido uma abordagem útil em Métodos de Tomada de Decisão Multicritério como o DEMATEL. Este tipo de amostragem oferece algumas vantagens específicas, sobretudo quando o objetivo da pesquisa envolve a identificação de relações qualitativas em um conjunto de dados limitado e não pretende extrapolar resultados para uma população maior. Em resumo, a amostragem não probabilística pode ser uma abordagem eficaz em MCDM, especialmente quando se trata de análises qualitativas complexas e estudos que se concentram em relações interdependentes entre os critérios, como no caso do DEMATEL (Yoon; Hwang, 1995).

3.1. Mapeamento científico

O mapeamento científico foi utilizado a fim de identificar padrões na literatura através de gráficos descritivos. O método desempenha um papel crucial na pesquisa, proporcionando uma base teórica sólida e identificando critérios-chave relevantes para a pesquisa empírica. O histórico de publicações e sua classificação ajudam a evitar a omissão de critérios importantes, validam a seleção dos critérios e garantem que a pesquisa seja consistente ao campo.

A Figura 1 apresenta o procedimento composto de 5 passos adotados para os métodos bibliométricos, proposto por Zupic and Cater (2015). Cada passo é descrito em sequência.

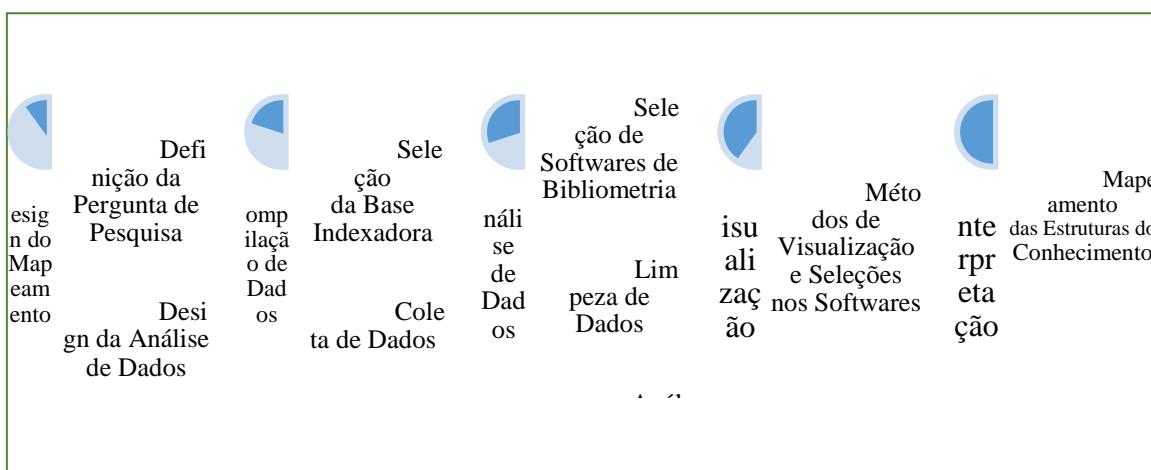


Fig. 1. Passos para o mapeamento científico (adaptado de Zupic & Cater, 2015).

Design do Mapeamento: A pergunta de pesquisa que guia a exploração da literatura é “Quais critérios devem ser levado em conta na avaliação dos programas de estágio?”. Para essa investigação, a análise de dados se fez baseada nas estruturas do conhecimento (Zupic; Cater, 2015; Aria; Cuccurullo, 2017). Para responder a perguntas de pesquisa proposta, nos limitamos à análise da estrutura conceitual.

Coleta de Dados: A base indexadora Web of Science foi escolhida para coleta de dados dado sua referenciado pelo DOI, sendo a única que possibilita contabilizar as citações locais (de dentro da amostra) de maneira confiável. Essa característica é necessária para a elaboração de gráficos como acoplamento bibliográfico. Para garantir a consistência e elegibilidade dos documentos, apenas artigos publicados em periódicos com processo de revisão por pares foram considerados. A seguinte string de busca foi utilizada na base de dados: (TS=((internship) AND (engineer* OR "industrial" OR "operations manag*")))) AND TIPOS DE DOCUMENTO: (Article).

Análise de Dados: A amostra inicial foi processada no pacote R Bibliometrix, versão 3.1.3, no ambiente RStudio, versão 1.4.1106 (Aria; Cuccurullo, 2017). A bibliometria descritiva permitiu identificar os principais temas relacionados à pesquisa no campo. A análise de redes sociais e a análise de conteúdo possibilitaram reduzir a amostra inicial a uma amostra final de artigos intimamente ligados ao tema. O software NVivo versão 11.0 foi utilizado para mineração de texto.

Visualização: O Bibliometrix possibilitou criação de gráficos e tabelas utilizando metadados dos documentos. A elaboração de gráficos também foi auxiliada pelo uso de planilhas Excel, versão 3.2.0. Mapa de Co-ocorrência de palavras-chave foi elaborado pelo software VOSviewer versão 1.6.16.

Interpretação: A seleção de critérios foi realizada pela comparação entre as evidências coletadas nos mapas resultantes, que incluem co-ocorrência de palavras-chave; acoplamento bibliográfico de documentos; e mineração de dados.

3.2 Teoria dos conjuntos fuzzy

Para superar a imprecisão do julgamento humano sobre as preferências, os métodos de TDMC serão associados à teoria de conjuntos Fuzzy (Geldermann; Spengler; Rentz, 2000; Wang; Chang, 2005; Wu; Lee, 2007). Esse paradigma aborda o problema de quantificar a incerteza a partir de diferentes perspectivas, tornando os resultados mais realistas (Khuman; Yang; John, 2014). Uma vez que os conjuntos Fuzzy não são adequados para operações matriciais, é comum utilizar-se de um algoritmo de defuzzificação junto à aplicação dos métodos de TDMC. O método de defuzzificação utilizado nesse trabalho será o de Centro de Área, dado pela operação entre os três valores da escala Fuzzy utilizada (l ; m ; u):

$$CDA = \frac{(u - l) + (m - l)}{3} + l \quad \text{Eq. (1)}$$

As variáveis linguísticas utilizadas nos questionários (Apêndices A e B) expressam a opinião de experts e alunos. As escalas fuzzy são apresentadas nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Variáveis linguísticas para graus de influência (utilizadas no método Fuzzy DEMATEL)

Variável Linguística	Escala Fuzzy
Nenhuma Influência	(0, 0, 1)
Pouca Influência	(1, 2, 3)
Média Influência	(4, 5, 6)
Alta Influência	(7, 8, 9)
Influência Muito Alta	(9, 10, 10)

Tabela 2. Variáveis linguísticas para graus de avaliação (utilizadas no método Fuzzy VIKOR)

Variável Linguística	Escala Fuzzy
Muito Ruim	(0, 1, 2)
Ruim	(2, 3, 4)
Médio	(4, 5, 6)
Bom	(6, 7, 8)
Muito Bom	(8, 9, 10)

3.3. Fuzzy DEMATEL

Neste trabalho, os valores utilizados no método DEMATEL provêm da avaliação de influências diretas de um grupo de n critérios. Essa avaliação é realizada por um número de m especialistas, que atribuem para cada par de critérios uma variável linguística (listadas na Tabela 1) que seja mais apropriada a cada influência em questão. Apesar da coleta de dados ser realizada na forma de números em conjuntos *fuzzy*, o método opera com números *crisp*, convertidos a partir do método de defuzificação CDA. A seguir, detalha-se a matemática do método DEMATEL, adaptada de Tzeng, Chiang e Li (2007).

Etapa 1 - Gerar a matriz das médias de influências diretas do grupo de critérios

Seja \mathbf{A} a matriz das médias de influências diretas do grupo de critérios expressa por:

$$\mathbf{A} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \mathbf{A}_{ij}^k \quad \text{Eq. (2)}$$

onde m é o número de especialistas. \mathbf{A}_{ij}^k é a matriz obtida pela avaliação individual de cada especialista e é expressa por:

$$\mathbf{A}_{ij}^k = [a_{ij}]_{n \times n}^k \quad \text{Eq. (3)}$$

Onde a_{ij} são os valores atribuídos por cada especialista à influência direta entre cada par de n critérios (influência do critério i sobre o critério j). Os elementos da diagonal principal (a_{ii}) são igualados a zero.

Etapa 2- Estabelecer a matriz de influência direta normalizada

Seja \mathbf{X} a matriz de influência direta normalizada definida por:

$$\mathbf{X} = s \cdot \mathbf{A} \quad \text{Eq. (4)}$$

Onde:

$$s = \min\left(\frac{1}{\max_{1 \leq i \leq n} \sum_{j=1}^n |a_{ij}|}, \frac{1}{\max_{1 \leq j \leq n} \sum_{i=1}^n |a_{ij}|}\right) \quad \text{Eq. (5)}$$

Assim, cada elemento x_{ij} da matriz \mathbf{X} representa a relação entre os elementos de forma contextualizada.

Etapa 3 - Construir a matriz de influência total

A matriz de influências direta \mathbf{F} representa a série infinita de efeitos diretos e indiretos de cada elemento, obtida a partir das seguintes operações matriciais entre a matriz \mathbf{X} e sua identidade \mathbf{I} :

$$\mathbf{F} = \mathbf{X}(\mathbf{I} - \mathbf{X})^{-1} \quad \text{Eq. (6)}$$

Etapa 4 - Produzir o mapa de relações influentes.

Seja a matriz de influência total \mathbf{F} dada por:

$$\mathbf{F} = [f_{ij}]_{n \times n} \quad \text{Eq. (7)}$$

Define-se R_j e D_i como:

$$R_j = \sum_{i=1}^n |f_{ij}| \quad \text{Eq. (8)}$$

$$D_i = \sum_{j=1}^n |f_{ij}| \quad \text{Eq. (9)}$$

O mapa de relações influentes é construído a partir das coordenadas $D_i + R_j$ (prominência, eixo x) e $D_i - R_j$ (efeito em rede, eixo y). Cada critério é plotado segundo seu par de coordenadas, e as principais relações de influência direta são indicadas por setas.

Para a seleção das principais relações de influência calcula-se o valor limiar τ , tal que sejam consideradas apenas as influências em que $f_{ij} \geq \tau$. O valor limiar τ será considerado pelo terceiro quartil.

3.4. Fuzzy VIKOR

Neste trabalho, os valores utilizados no método VIKOR provêm da avaliação de q alternativas sujeitas à um grupo de n critérios. Essa avaliação é realizada por um número de m especialistas, que atribuem para cada alternativa uma variável linguística (listadas na Tabela 6) que seja mais apropriada a cada critério em questão. Apesar da coleta de dados ser realizada na forma de números em conjuntos *fuzzy*, o método opera com números *crisp*, convertidos a partir do método de defuzificação CDA. A seguir, detalha-se a matemática do método VIKOR, adaptada de Opricovic e Tzeng (2004).

Etapa 1 - Gerar a matriz que corresponde à média da influência direta do grupo de critérios e determinar o melhor e o pior valor para todos os critérios

Seja \mathbf{A} a matriz das médias de avaliações expressa por:

$$\mathbf{A} = \frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \mathbf{A}_{ij}^k \quad \text{Eq. (10)}$$

onde m é o número de especialistas. \mathbf{A}_{ij}^k é a matriz obtida pela avaliação individual de cada especialista e é expressa por:

$$\mathbf{A}_{ij}^k = [a_{ij}]_{q \times n}^k \quad \text{Eq. (11)}$$

Onde a_{ij} são os valores atribuídos por cada especialista à cada critério de cada alternativa. O melhor valor de cada critério j é dado pelo maior valor de a_{ij} , se benéfico, ou menor valor, se não benéfico. O pior valor de cada critério j é dado pelo menor valor de a_{ij} , se benéfico, ou maior valor, se não benéfico.

Etapa 2- Calcular as distâncias normalizadas de Manhattan (S_i) e Chebyshev (R_i)

Calcular as distâncias pelas seguintes equações:

$$S_i = \sum_{j=1}^n \left(\frac{X_i^+ - X_{ij}}{X_i^+ - X_i^-} \right) \quad \text{Eq. (12)}$$

$$R_i = \max \left(\frac{X_i^+ - X_{ij}}{X_i^+ - X_i^-} \right) \quad \text{Eq. (13)}$$

Etapa 3 - Computar os parâmetros classificatórios Q;

Calcular a distância do valor ideal Q_i dado pela equação:

$$Q_i = 0,5 \cdot \frac{S_i - S^*}{S^- - S^*} + 0,5 \cdot \frac{R_i - R^*}{R^- - R^*} \quad \text{Eq. (14)}$$

onde:

$$S^* = \min S_i \quad \text{Eq. (15)}$$

$$S^- = \max S_i \quad \text{Eq. (16)}$$

$$R^* = \min R_i \quad \text{Eq. (17)}$$

$$R^- = \max R_i \quad \text{Eq. (18)}$$

Etapa 4 - Classificar as alternativas pelos valores S, R e Q;
Ordenar em ordem crescente os valores de Q_i e as respectivas distâncias S_i e R_i .

Etapa 5 - Propor uma solução sob as duas condições **vantagem aceitável** e **estabilidade aceitável**. Se uma das condições não for satisfeita, propor um conjunto como solução.

Vantagem aceitável:

$$Q(a^2) - Q(a^1) \geq DQ \quad \text{Eq. (19)}$$

Onde

$$DQ = \frac{1}{q - 1} \quad \text{Eq. (20)}$$

Estabilidade aceitável: alternativa a^1 também deve ser a melhor classificada por S ou R.

Se uma das condições não for satisfeita, então um conjunto de soluções é proposto, que consiste em:

- Estabilidade aceitável não satisfeita: alternativas a^1 e a^2
- Vantagem aceitável não satisfeita: alternativas a^1, a^2, \dots, a^h , onde a^h é determinado pela relação:

$$Q(a^h) - Q(a^1) < DQ \quad \text{Eq. (21)}$$

4. RESULTADOS

A seguir apresentam-se os resultados do mapeamento científico da literatura e dos métodos empíricos de TDMC.

4.1. Mapeamento científico

Os dados foram compilados da Web of Science resultado em um total de 294 registros. O período de publicação é de 1956 a 2022. A Figura 2 mostra a produção científica relacionada (azul) e seu impacto em citações por ano (laranja). Existe aumento significativo de produção em dois momentos: a partir de 2013 e a partir de 2017, chegando a 47 publicações em 2022. A inclinação da curva expressa um crescente interesse do meio acadêmico no assunto nos últimos 10 anos. Sobre o impacto, existem vários picos entre 1995 e 2016, destacando-se o ano de 1997 com 4,2 citações por ano em média. Apesar de ser um período com menor número de produção, destacam-se alguns trabalhos relevantes em seu impacto. Naturalmente, a curva de média de citações é decrescente nos últimos anos.

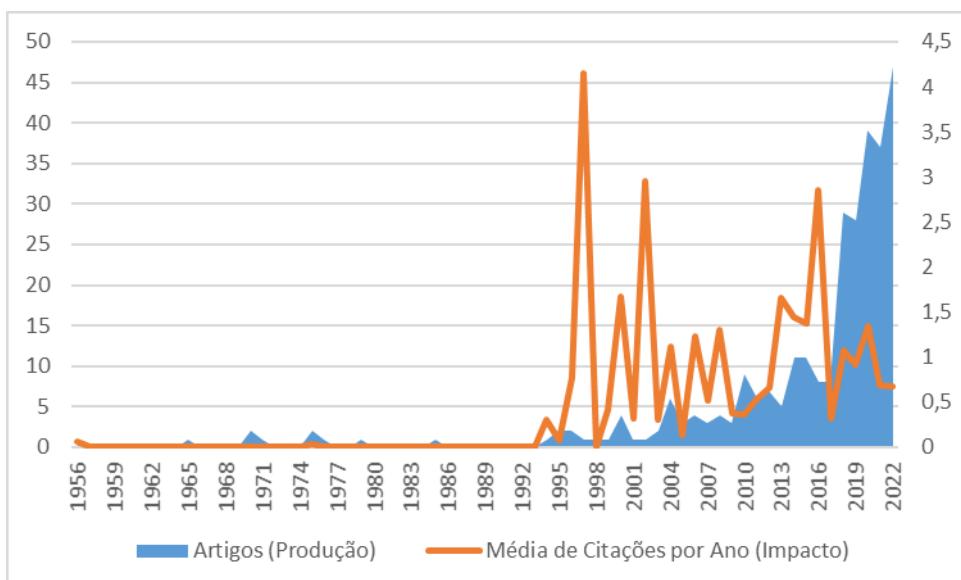


Fig. 2. Produção científica anual e impacto, em média de citações por ano

Como um primeiro passo para o mapeamento da estrutura conceitual do campo, foi utilizado uma análise de co-ocorrência de palavras-chave, que pode ser descrita como uma técnica de análise de conteúdo que usa palavras escolhidas pelos autores para estabelecer relações (Zupic & Cater, 2015). A Figura 3 apresenta o mapa resultante, elaborado no software VOSViewer. É possível perceber a formação de 5 distintos clusters de palavras-chave:

1. Cluster Verde: termos relacionados aos métodos de treinamento do estagiário e sua experiência, incluindo “creative problem solving”; problem-based learning”; “virtual internship”. Ainda, percebe-se a relação com termos temáticos como “sustainable development” e “stem” (science, technology, engineering and mathematics);
2. Cluster Vermelho: termos relacionados à recrutamento, habilidades e empregabilidade;
3. Cluster Amarelo: termos relacionados à carreira, diversidade e competências

4. Cluster Azul: termos relacionados à qualidade e a avaliação do estágio;
 5. Cluster Amarelo: termos relacionados à cultura e fatores sociais.

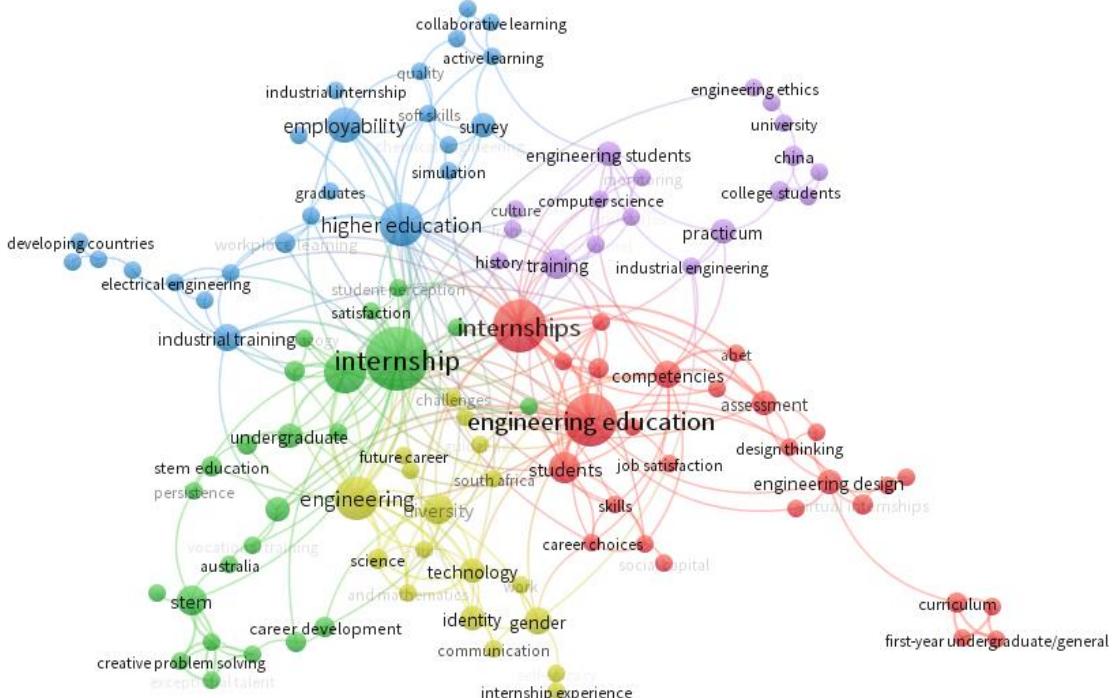


Fig. 3. Mapa de Co-ocorrência de palavras-chave de autores (VOSviewer)

Como segunda análise, a análise temática é apresentada na Figura 4, que mapeia os temas segundo sua relevância e grau de desenvolvimento, gerando clusters e os classificando como “Niche Themes”; “Motor Themes”; “Emerging or Declining Themes”; e “Basic Themes”. Percebe-se que não existem temas classificados como “de nicho” nem como “emergentes”. Temas mais densos e relevantes (motores) são “engenharia/diversidade/gênero” (Cluster roxo). Já os demais temas são considerados básicos, divididos em 7 Clusters, que podem ser entendidos como “treinamento industrial”; “stem”; “educação”; “estágio/empregabilidade”; “estágios/treinamento/competências”; “educação superior”; e “educação em engenharia/estudantes”.

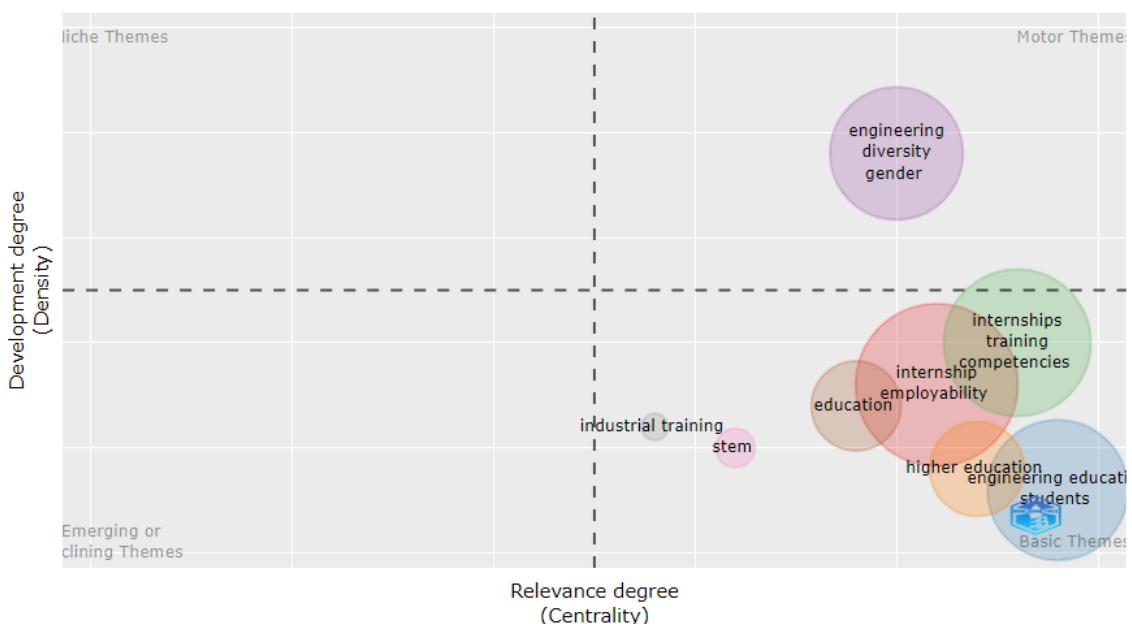


Fig. 4. Mapa temático do campo (Bibliometrix)

O próximo mapa apresentado é o acoplamento bibliográfico dos documentos (Figura 5). É possível agrupar os documentos da amostra inicial de 294 artigos em 5 distintos clusters:

- Baixo impacto, alta centralidade: Laranja;
- Baixo impacto, baixa centralidade: Verde;
- Médio Impacto, alta centralidade: Azul;
- Alto impacto, alta centralidade: Roxo;
- Alto impacto, média centralidade: Vermelho.

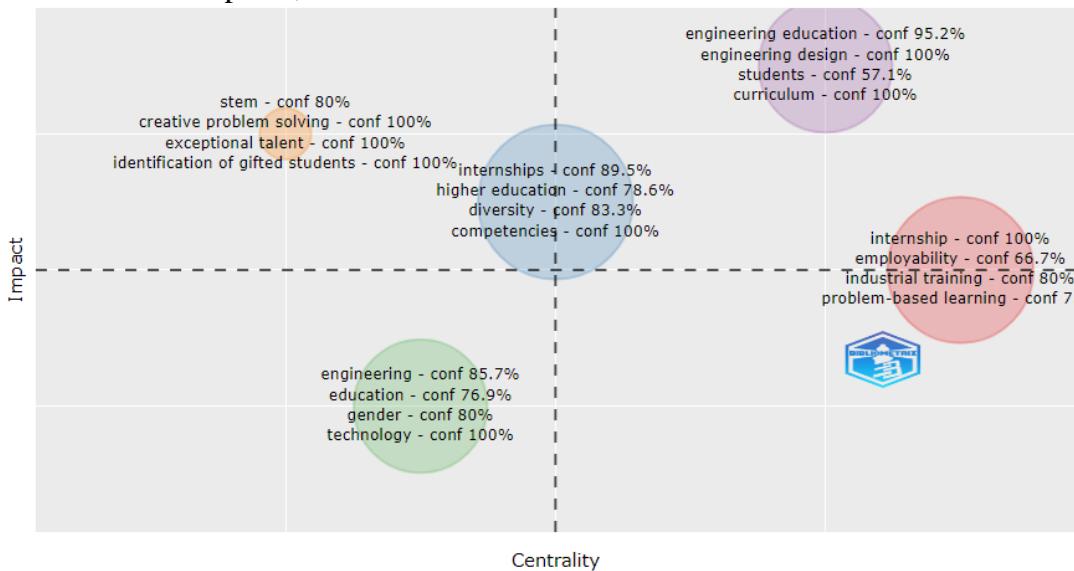


Fig. 5. Acoplamento bibliográfico de documentos (Bibliometrix)

Os três maiores clusters (azul, vermelho e roxo) são intimamente relacionados ao tema, e foram escolhidos para uma investigação subamostral de mineração de texto. A Figura 6 apresenta o agrupamento desses 107 documentos por similaridade de palavras. Pela análise de títulos e resumos, nota-se a formação de 8 principais clusters, cujos temas reforçam os resultados encontrados nas Figuras 3, 4 e 5.

Já a Figura 7 complementa a Figura 6, dispondo os termos mais frequentes nos corpos textuais pela similaridade de uso. Esta análise permite melhor compreender a relação entre os constructos. Evidencia-se que desconsiderando termos comuns à pesquisa científica, formam-se 8 clusters. As Figuras 6 e 7 são apresentadas a seguir na forma de dendrogramas descriptivos.

Por último, apresenta-se no Quadro 1 um resumo da interpretação dos mapas resultantes da estrutura conceitual do campo. A partir da análise relacional entre os clusters das Figuras 3, 4, 5, 6 e 7, apresentam-se os critérios definidos para utilização no método híbrido Fuzzy DEMATEL-VIKOR: o aprendizado técnico do aluno (A); a empregabilidade do aluno (E); desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno (HI); a tratativa sobre questões sociais (QS); os temas desenvolvidos durante o estágio (T); e o modelo de estágio e a experiência do aluno (ME).

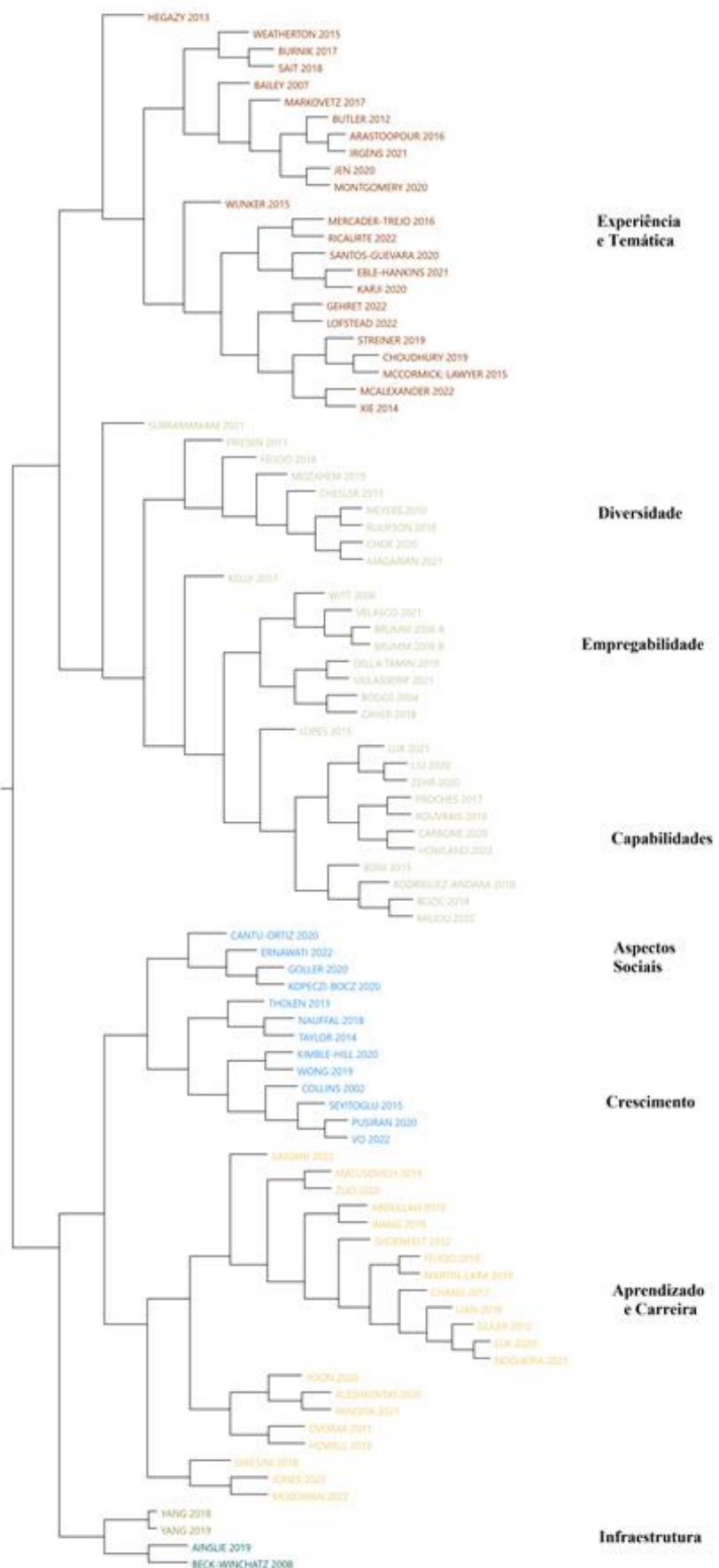


Fig. 6. Clusters de documentos por similaridade de palavras (NVivo)

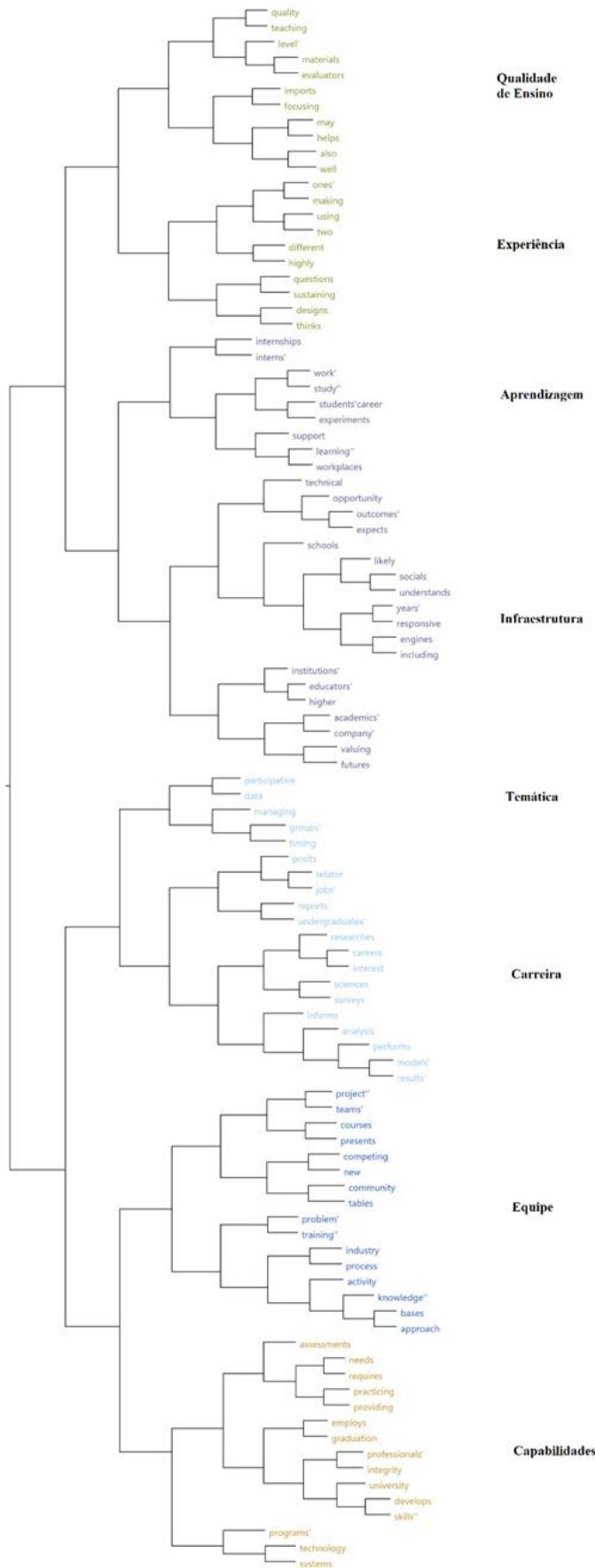


Fig. 7. Clusters de palavras por similaridade de ocorrências (Nvivo)

Quadro 1 – Interpretação dos mapas resultantes da estrutura conceitual e critérios definidos

Figura 3	Figura 4	Figura 5	Figura 6	Figura 7	Critério Definido
Co-ocorrência de Palavras-Chave	Mapa Temático	Acoplamento Bibliográfico	Similaridade de palavras (Documentos)	Similaridade de ocorrências (Palavras)	
Qualidade; Avaliação	higher education education	engineering education/engineering design/students/curriculum	Aprendizado e Carreira	Qualidade de Ensino Aprendizagem	O aprendizado técnico do aluno (A)
Recrutamento; Habilidades; Empregabilidade	internship/employability	Internship/employability/industrial training/problem based learning	Empregabilidade Crescimento Capabilidades	Carreira	A empregabilidade do aluno (E)
Competências; Carreira; Diversidade	internship/training/competencies	internships/higher education/diversity/competencies	Diversidade	Capabilidades	Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno (HI)
Cultura; Fatores Sociais	engenharia/diversidade/gênero	engineering/education/gender/technology	Aspectos Sociais		A tratativa sobre questões sociais (QS)
Temática; Métodos; Experiência;	engineering education/students stem industrial training	stem/creative problem solving/exceptional talent/identification of gifted students	Temática Experiência Integração Universidade-Indústria	Equipe Temática Experiência Infraestrutura	Os temas desenvolvidos durante o estágio (T) O modelo de estágio e a experiência do aluno (ME)

4.2. DEMATEL

O próximo passo do desenvolvimento é quantificar as relações de causalidade entre os critérios. Para isso, foram coletados dados pelo envio de um instrumento de pesquisa desenvolvido para este fim (Apêndice A). Foram coletadas as opiniões de 10 professores da área, de duas diferentes universidades. Os dados foram analisados pelo método DEMATEL (Figura 8).

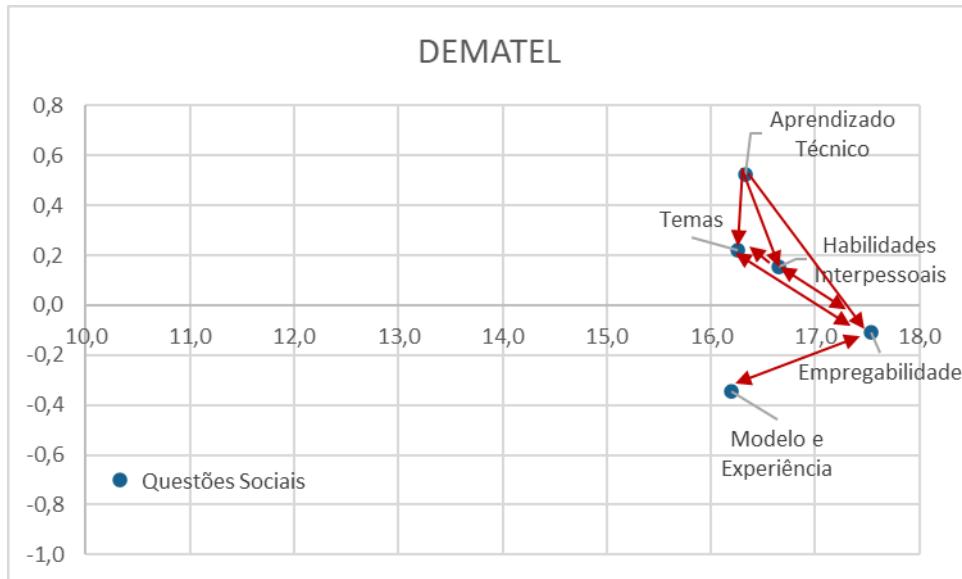


Fig. 8. Mapa de relações influentes (DEMATEL)

O mapa fornece a dispersão dos critérios pela sua proeminência (eixo x) e efeito de rede (eixo y). Percebe-se a maior influência do aprendizado técnico, dos temas e das habilidades interpessoais, sendo a empregabilidade, e o modelo e experiência consequências.

O método de ponderação proposto por Lin et al. (2011) fornecer os pesos w_j relativos a cada processo pela equação:

$$w_j = \sqrt{(D_i + R_j)^2 + (D_i - R_j)^2} \quad \text{Eq. (22)}$$

Tabela 3. Peso dos Critérios calculado pela equação proposta por Lin et al. (2011).

Critério	Peso w
Aprendizado Técnico	0,18
Empregabilidade	0,19
Habilidades Interpessoais	0,18
Questões Sociais	0,11
Temas	0,17
Modelo e Experiência	0,17

4.3. VIKOR

A etapa seguinte foi a de classificar os programas de estágio de diferentes universidades, como exemplo do método proposto. Para isso, foi coletado um outro conjunto de dados empíricos através de outro instrumento de pesquisa (Apêndice B). A Figura 9 ilustra o número de respondentes por universidade.



Fig. 9. Quantidade de alunos respondentes por universidade

Os resultados obtidos pelo método Fuzzy-DEMATEL foram então utilizados no método Fuzzy-VIKOR. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

Tabela 4. Resultado da classificação dos programas de estágio (VIKOR)

Universidade	S	R	Q	Ranking	Avaliação
“D”	0,912474	0,187952	1	7º	F
“F” (2019)	0,239174	0,086751	0,214903	2º	B
“F” (2020)	0,397779	0,174229	0,639934	5º	D
“F” (2021)	0,400552	0,149339	0,547693	4º	D
“C”	0,313327	0,087526	0,262246	3º	B
“I”	0,718813	0,175053	0,835336	6º	F
“P”	0,077724	0,055421	0	1º	A

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A amostra de 294 registros mostra que o interesse acadêmico sobre o estágio em engenharia já é antigo. Esse interesse segue aumentando (Figura 2) e os vários picos de impacto mostram a disseminação da pesquisa no campo. Os temas tratados pela amostra inicial podem ser observados nas Figuras 3 e 4. As palavras-chave (Figura 3) apontam para métodos de treinamento do estagiário e sua experiência e temas abordados; recrutamento, habilidades e empregabilidade; carreira, diversidade e competências; qualidade e a avaliação do estágio; e cultura e fatores sociais. Já a análise temática (Figura 4) destaca como temas motores “engenharia, diversidade e gênero”.

Pelo acoplamento bibliográfico de documentos (Figura 5), percebe-se que os clusters de maior impacto e centralidade abordam temas como currículo; educação em engenharia; diversidade; competências; empregabilidade e treinamento industrial. A subamostra de 107 artigos intimamente relacionados ao tema (Figura 5) mostra tendências quando analisamos a similaridade de suas palavras (Figura 6) e a similaridade de ocorrências dessas palavras (Figura 7). A partir dos mapas resultantes da estrutura conceitual do campo (Quadro 1), foi possível resumir a interpretação das evidências segundo cada critério definido pelo método:

O aprendizado técnico do aluno: Como critério mais influente, o aprendizado técnico é fundamental para definir a qualidade do estágio. O aprendizado de novas habilidades é necessário para a vida cotidiana do graduado em processo de imersão no mercado, influenciando temas, habilidades interpessoais e sua empregabilidade futura. Esse resultado reafirma as propostas de Ashraf et al. (2018) e Thomsom (2020). Essas habilidades devem ser focadas em tendências solicitadas pelo mercado e pela inovação tecnológica (Perini et al., 2017). Maheso; Mpofu; Sibanda (2018) identificam uma crescente busca por alunos universitários por experiências práticas, para complementar a experiência de sala de aula, confirmada por Paravizo et al. (2018) sobre a mudança de como os alunos estão se envolvendo nesse novo processo de aprendizagem.

Os temas desenvolvidos durante o estágio: Como segundo critério mais influentes, a escolha de temas está intimamente relacionada com a relação universidade-indústria. Por um lado, existe a necessidade de ajustar os currículos existentes (Abele et al., 2015; Abele et al., 2017; Gordon et al., 2019). Por outro, o interesse do aluno deve ser levado em conta através dessa integração (Turcu; Turcu, 2018). Além de benefícios mútuos, esse critério é fundamental para despertar o interesse do aluno em continuar na área (Zehr e Korte, 2020; Alsheri et al., 2016).

Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno: Como critério central, o desenvolvimento de habilidades interpessoais possui a mesma importância que o treinamento técnico, crucial para uma carreira de engenharia de sucesso (Burnik e Kosir, 2017); e aumentando chances de lidar satisfatoriamente com as demandas de diferentes ambientes e interlocutores (Lopes et al., 2015). Esse equilíbrio é necessário para desenvolver todas as competências para desempenhar as atribuições de trabalho necessárias (Alves et al. al., 2017; Baena et al., 2017).

A empregabilidade do aluno: A empregabilidade futura do aluno é consequência dos critérios descritos acima. O estágio representa um período de reflexão e escolhas (Ashraf et al., 2018; Matusovich et al., 2019). As relações encontradas nas repostas dos especialistas vão de encontro com a opinião de autores na literatura sobre valorização da experiência (Collins, 2002); unir as habilidades acadêmicas (Burnik e Kosir, 2017); conhecimento prático adequado, mente aberta e ética (Maheso; Mpofu; Sibanda 2018).

O modelo de estágio e a experiência do aluno: A experiência do aluno é intimamente relacionada com a futura empregabilidade. Destaca-se a necessidade de desenvolver experiência prática (Burnik e Kosir, 2017). Ainda, as organizações relacionadas também devem ajudá-los a alcançar seus objetivos (Ashraf et al., 2018; Alsheri et al., 2016). Segundo Taylor e Hooley (2014), essa experiência inicial tem efeitos claros na capacidade dos graduados de garantir emprego dentro de seis meses após a formatura.

A tratativa sobre questões sociais: Em contradição à literatura, os resultados apontam fraca relação de questões sociais com os demais critérios. Porém, as experiências negativas no estágio podem comprometer a confiança e a vontade do aluno em seguir uma carreira na engenharia, seja por discriminação ou assédio (Seron et al., 2015; (Mozahem et al., 2019).

Em ambos os métodos empíricos, a defuzzificação de Centro de Área se mostrou útil para minimizar erros de interpretação humana no processo de avaliação. Quanto ao cálculo de pesos para cada critério pelo método de Lin et al. (2011), o DEMATEL se mostrou eficiente. Percebe-se a maior influência do aprendizado técnico, dos temas e das habilidades interpessoais, sendo a empregabilidade, e o modelo e experiência consequências. Contrariando a análise da estrutura conceitual, questões sociais não são destacadas como influentes ou influenciadas pelos demais critérios. Isso pode ocorrer pela falta de percepção da academia sobre a importância desses temas no período de estágio.

Na última etapa, de classificação pelo método VIKOR, percebeu-se que é possível realizar a avaliação para diferentes universidades; períodos; e número de alunos. Sugere-se que na replicação do modelo utilize-se padronizações e amostras maiores, determinada por métodos estatísticos propícios. É possível analisar pelos resultados, por exemplo, variações na qualidade percebida dos alunos, como no caso da unievrssidade “F”. Ainda, a avaliação por classes permite uma melhor compreensão da qualidade ao invés do simples ranking.

O modelo proposto aproxima-se do “instrumento ajudaria a obter insights sobre áreas de melhoria, para alavancar a experiência de aprendizagem dos alunos” proposto por Luk e Chan (2020). Segundo os autores, tal instrumento possibilita identificar a necessidade de rever o desenho dos programas de estágio em termos de seus resultados de aprendizagem pretendidos, avaliação, treinamento pré-estágio, e parceria com os empregadores.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual literatura existente, negligencia-se o fato de que os efeitos positivos dos estágios podem ser limitados. A eficácia dos cursos de estágio não deve ser superestimada., e este estudo surge como uma opção para obter insights valiosos sobre áreas de melhoria na experiência de aprendizagem dos alunos. O objetivo deste artigo foi propor um modelo de avaliar os programas de estágio dos cursos de engenharia de produção.

Para esse fim, foram utilizados métodos de mapeamento científico da literatura e métodos de tomada de decisão multicritério. Fuzzy DEMATEL foi aplicado à um grupo de especialistas para determinar os pesos dos critérios, pela avaliação de causa e efeito. Em sequência, a partir de uma survey com alunos de engenharia de produção de universidades brasileiras, Fuzzy VIKOR foi utilizado para fins de classificação e avaliação dos programas

Quanto aos resultados bibliográficos, nota-se um crescente interesse do meio acadêmico no assunto nos últimos 10 anos, com vários picos de impacto entre 1995 e 2016. Com o auxílio de técnicas bibliográficas, análise de redes sociais, e mineração de dados, foi possível identificar os principais critérios relacionados à qualidade do estágio: o aprendizado técnico do aluno; a empregabilidade do aluno; desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno; a tratativa sobre questões sociais; os temas desenvolvidos durante o estágio; e o modelo de estágio e a experiência do aluno.

Opiniões de especialistas permitiram a construção de um mapa de relações influentes e uma classificação dos critérios por seus pesos assim definidos. A combinação de métodos de tomada de decisão multicritério se provou útil tanto para comparar diferentes programas, de diferentes universidades, quanto para comparar a evolução de um único programa pelo tempo.

A introdução do modelo proposto para avaliação de programas de estágio em engenharia de produção carrega consigo implicações gerenciais substanciais. Ao oferecer uma abordagem estruturada, gestores e coordenadores têm a oportunidade de aprimorar a qualidade dos

programas, identificando áreas de melhoria específicas. Além disso, a padronização possibilita comparações objetivas entre instituições, promovendo benchmarking e impulsionando a tomada de decisões mais informada. A inovação nos modelos de estágio também se torna uma possibilidade real, alinhando os programas às expectativas dos estudantes e às demandas dinâmicas do mercado de trabalho.

A replicação do modelo proposto nesse artigo pode ser feita a fim de melhorar a experiência de novos alunos de uma forma padronizada e identificar pontos de melhoria nos atuais programas de estágio. Tal instrumento então possibilitaria identificar a necessidade de rever o desenho dos programas de estágio em termos de seus resultados de aprendizagem pretendidos, avaliação, treinamento pré-estágio, e parceria com os empregadores.

Do ponto de vista acadêmico, a aplicação bem-sucedida dos métodos multicritério nesta pesquisa traz contribuições significativas. Além de avançar o conhecimento na gestão de estágios, a abordagem interdisciplinar adotada serve como um modelo para futuras pesquisas. A inclusão de questões sociais, como desigualdade de gênero, reforça a relevância social da gestão de estágios, destacando a pesquisa como uma força motriz para a equidade. A ênfase na replicabilidade do modelo ressalta a natureza prática da pesquisa acadêmica, incentivando a aplicação direta das descobertas para aprimorar a qualidade e a inclusividade dos programas de estágio.

A pesquisa desempenha um papel crucial em um campo em expansão, e fornece uma ferramenta valiosa para avaliar a qualidade dos estágios em cursos de engenharia de produção, contribuindo para o aprimoramento do ensino e preparação dos futuros profissionais, assim como para o progresso contínuo deste campo essencial. Portanto, a importância deste estudo não se limita apenas ao seu impacto imediato, mas também ao seu potencial para direcionar o futuro da engenharia de produção e aprimorar a formação de profissionais nessa área em constante transformação.

REFERÊNCIAS

- Abele, E., Chryssolouris, G., Sihn, W., Metternich, J., ElMaraghy, H., Seliger, G., ... & Seifermann, S. (2017). Learning factories for future oriented research and education in manufacturing. *CIRP annals*, 66(2), 803-826.
- Abele, E., Metternich, J., Tisch, M., Chryssolouris, G., Sihn, W., ElMaraghy, H., ... & Ranz, F. (2015). Learning factories for research, education, and training. *Procedia CiRp*, 32, 1-6.
- Alves, J., Lima, N., Alves, G., & García-Peña, F. J. (2017). Adjusting higher education competences to companies professional needs: A case study in an engineering master's degree. *International Journal of Human Capital and Information Technology Professionals (IJHCITP)*, 8(1), 66-78.
- Alshehri, A., Gutub, S. A., Ebrahim, M. A. B., Shafeek, H., Soliman, M. F., & Abdel-Aziz, M. H. (2016). Integration between industry and university: Case study, Faculty of Engineering at Rabigh, Saudi Arabia. *Education for Chemical Engineers*, 14, 24-34.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975. Baena, F., Guarin, A., Mora, J., Sauza, J., & Retat, S. (2017). Learning factory: The path to industry 4.0. *Procedia manufacturing*, 9, 73-80.

Ashraf, R. U., Hou, F., Kirmani, S. A. A., Ilyas, M., Zaidi, S. A. H., & Ashraf, M. S. (2018). Student employability via university-industry linkages. *Human Systems Management*, 37(2), 219-232.

Azambuja, M. J. C.; Grimon, J. A. B. Análise de adequação do projeto pedagógico do curso de engenharia elétrica frente as novas diretrizes curriculares de engenharia. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (XLIX COBENGE). Evento online.

Burnik, U., & Košir, A. (2017). Industrial product design project: building up engineering students' career prospects. *Journal of Engineering Design*, 28(7-9), 549-567.

Carneiro, A. S. T., & Kistemann Jr, M. A. (2017). Relação empresa/instituição e o estágio no curso de engenharia de produção (UFJF). *Pesquisa e Debate em Educação*, 7(1), 234-251.

Correia, G. de S. (2022). Uma discussão sobre o aprendizado em engenharia civil – reflexão sobre o papel do estágio na formação profissional. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia (L COBENGE). Evento online.

de Almeida Sá, I. M. (1992). O Estágio Curricular no Curso de Engenharia Civil: Implicações para a Formação Profissional. *Revista Tecnologia*, 13(1).

de Francisco, A. C., & dos Santos, N. (2005). Fatores críticos de sucesso na aquisição de competência no estágio curricular supervisionado: o caso dos cursos de engenharia do CEFET-PR. *Revista Gestão Industrial*, 1(1).

Ferreira, M. N., & da Cunha Reis, A. (2016). Estágio curricular supervisionado: o papel do supervisor na formação profissional do discente de Engenharia de Produção. *Scientia Plena*, 12(2).

Geldermann, J., Spengler, T., & Rentz, O. (2000). Fuzzy outranking for environmental assessment. Case study: iron and steel making industry. *Fuzzy sets and systems*, 115(1), 45-65.

Gordon, A., Davis, I., & Plumblee, J. (2019). Evaluating a Student Internship in Rural Haiti. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 145(1), 02518006. Khuman, A. S., Yang, Y., & John, R. (2014, October). A commentary on some of the intrinsic differences between grey systems and fuzzy systems. In *2014 IEEE international conference on Systems, Man, and Cybernetics (SMC)* (pp. 2032-2037). IEEE.

Jackel, D. (2011). Evaluating the effectiveness of an internship program (Thesis).

Lin, X. H., Feng, Y. X., Tan, J. R., & An, X. H. (2011). A hybrid fuzzy DEMATEL-VIKOR method for product concept evaluation. In *Advanced Materials Research* (Vol. 186, pp. 230-235). Trans Tech Publications Ltd.

Lopes, D. C., Gerolamo, M. C., Del Prette, Z. A. P., Musetti, M. A., & Del Prette, A. L. M. I. R. (2015). Social skills: A key factor for engineering students to develop interpersonal skills. *International journal of engineering education*, 31(1), 405-413.

Luk, L. Y. Y., & Chan, C. K. Y. (2020). Adaptation and validation of the Work Experience Questionnaire for investigating engineering students' internship experience. *Journal of Engineering Education*, 109(4), 801-820.

Maheso, M. N., Mpofu, K., & Sibanda, V. (2018). Flexible and adaptable learning factories for the rail car manufacturing industry. *Procedia Manufacturing*, 23, 243-248.

Matusovich, H., Carrico, C., Harris, A., Sheppard, S., Brunhaver, S., Streveler, R., & McGlothlin Lester, M. B. (2019). Internships and engineering: beliefs and behaviors of academics. *Education+ Training*, 61(6), 650-665.

de Oliveira Melo, A. C., & Tonini, A. M. (2013). Estágio supervisionado em engenharia: mudanças nos aspectos legais e consequências para os futuros engenheiros. Boletim Técnico do Senac, 39(3), 124-147.

Morioka, S. N., Iritani, D. R., Ometto, A. R., & Carvalho, M. M. D. (2018). Revisão sistemática da literatura sobre medição de desempenho de sustentabilidade corporativa: uma discussão sobre contribuições e lacunas. *Gestão & Produção*, 25, 284-303.

Motyl, B., Baronio, G., Uberti, S., Speranza, D., & Filippi, S. (2017). How will change the future engineers' skills in the Industry 4.0 framework? A questionnaire survey. *Procedia manufacturing*, 11, 1501-1509.

Mozahem, N. A., Ghanem, C. M., Hamieh, F. K., & Shouja, R. E. (2019, May). Women in engineering: A qualitative investigation of the contextual support and barriers to their career choice. In *Women's Studies International Forum* (Vol. 74, pp. 127-136). Pergamon.

Oprićovic, S., & Tzeng, G. H. (2004). Compromise solution by MCDM methods: A comparative analysis of VIKOR and TOPSIS. *European journal of operational research*, 156(2), 445-455.

Paravizo, E., Chaim, O. C., Braatz, D., Muschard, B., & Rozenfeld, H. (2018). Exploring gamification to support manufacturing education on industry 4.0 as an enabler for innovation and sustainability. *Procedia manufacturing*, 21, 438-445.

Sereno, H. A., da Silveira Marconcini, R. D. C., de Almeida, F. C., & de Barros, J. G. M. (2007). A influência do estágio supervisionado na empregabilidade dos alunos do curso Engenharia de Produção da UERJ. *Revista Gestão da Produção Operações e Sistemas*, (1), 51-51.

Seron, C., Silbey, S. S., Cech, E., & Rubineau, B. (2016). Persistence is cultural: Professional socialization and the reproduction of sex segregation. *Work and Occupations*, 43(2), 178-214.

Taylor, A. R., & Hooley, T. (2014). Evaluating the impact of career management skills module and internship programme within a university business school. *British Journal of Guidance & Counselling*, 42(5), 487-499.

Thomson, G. A. (2020). Which aspects of engineering degrees do graduates most value in their working lives?. *Információs Társadalom*, 20(2), 132-141.

Turcu, C. O., & Turcu, C. E. (2018). Industrial Internet of Things as a challenge for higher education. *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, 9(11), 55-60.

Tzeng, G. H., Chiang, C. H., & Li, C. W. (2007). Evaluating intertwined effects in e-learning programs: A novel hybrid MCDM model based on factor analysis and DEMATEL. *Expert systems with Applications*, 32(4), 1028-1044.

Wang, T. C., & Chang, T. H. (2005). Fuzzy VIKOR as an aid for multiple criteria decision making. *Taiwan: Institute of Information Management I-Shou University*.

Wu, W. W., & Lee, Y. T. (2007). Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method. *Expert systems with applications*, 32(2), 499-507.

Yoon, K. P., & Hwang, C. L. (1995). Multiple attribute decision making: an introduction. Sage publications.

Zehr, S. M., & Korte, R. (2020). Student internship experiences: learning about the workplace. *Education+ Training*, 62(3), 311-324.

Zuo, Y., Weng, Q., & Xie, X. (2020). Are all internships equally beneficial? Toward a contingency model of internship efficacy. *Journal of Career Development*, 47(6), 627-641.

Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric methods in management and organization. *Organizational research methods*, 18(3), 429-472.

APÊNDICE A – Formulário de pesquisa das relações entre fatores relacionados ao estágio nos cursos de Engenharia de Produção (exemplo)

Pesquisa - Relações entre fatores relacionados ao estágio nos cursos de Engenharia de Produção

Agradecemos a sua colaboração!!

O presente questionário busca coletar dados para analisar relações de influência entre os fatores relacionados ao estágio de cursos de Engenharia de Produção.

Os fatores em questão são:

1. O aprendizado técnico do aluno;
2. A empregabilidade do aluno;
3. Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
4. A tratativa sobre questões sociais (como igualdade de gênero e diversidade);
5. Os temas desenvolvidos durante o estágio;
6. O modelo de estágio e a experiência do aluno.

Pede-se ao respondente que escolha uma alternativa por linha, em cada uma das 6 seguintes questões (tempo total estimado de 15 minutos):

1. Qual a influência do aprendizado técnico do aluno sobre: *

	Nenhuma	Pouca	Média	Alta	Muito Alta
A empregabilid...	<input type="radio"/>				
Desenvolvimen...	<input type="radio"/>				
A tratativa sob...	<input type="radio"/>				
Os temas dese...	<input type="radio"/>				
O modelo de e...	<input type="radio"/>				

APÊNDICE B – Formulário de pesquisa da avaliação de fatores relacionados ao estágio nos cursos de Engenharia de Produção (exemplo)

Pesquisa - Avaliação de fatores relacionados ao estágio nos cursos de Engenharia de Produção

Agradecemos a sua colaboração!!

O presente questionário busca coletar dados para avaliar fatores relacionados ao estágio de cursos de Engenharia de Produção.

Os fatores em questão são:

1. O aprendizado técnico do aluno;
2. A empregabilidade do aluno;
3. Desenvolvimento de habilidades interpessoais do aluno;
4. A tratativa sobre questões sociais (como igualdade de gênero e diversidade);
5. Os temas desenvolvidos durante o estágio;
6. O modelo de estágio e a experiência do aluno.

Pede-se ao respondente que responda as questões descritivas e por fim avalie os fatores relacionados ao seu estágio.

Tempo total estimado de 5 minutos.

1. Como você avalia seu aprendizado técnico durante o estágio? *

Muito Ruim Ruim Médio Bom Muito Bom

Meu aprendiza...