



Levantamento com egressos para melhoria do Curso de Engenharia de Produção da UFTM

Wellington Venancio Stanzani (UFTM)
wellington.stanzani@gmail.com

Lucas Daniel Del Rosso Calache (USP)
lucascalache@usp.br

Lauro Osiro (UFTM)
lauro.osiro@uftm.edu.br

Um curso de graduação deve melhorar continuamente para que os objetivos definidos no seu projeto pedagógico de curso (PPC) continuem sendo alcançados adequadamente. No planejamento das melhorias, os princípios da qualidade devem ser colocados em prática, como decisões baseadas em fatos e envolvimento dos stakeholders. Logo, os egressos de um curso de graduação devem participar do processo de melhoria fornecendo dados para direcionamento dessas ações. Este trabalho apresenta um levantamento survey realizado com egressos do curso de engenharia de produção da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, com objetivo de caracterizar o perfil do egresso em relação a local, setor, tamanho de empresa, rendimentos etc. e avaliar aspectos do PPC, como importância relativa das áreas de conhecimento da engenharia de produção, competências e habilidades. De forma geral, o curso proporcionou satisfação dos egressos, entretanto pontos de melhoria foram identificados como competências e habilidades propostas pelo PPC com piores avaliação.

Palavras-chave: Melhoria contínua, Projeto pedagógico de curso, Engenharia de produção, Competências e habilidades.

1. Introdução

O funcionamento de cursos de ensino superior no Brasil deve atender diversas exigências legais, que se modificam ao longo dos anos. No início da década de 2020, os cursos de engenharia deverão atender novas exigências como as novas Diretrizes Curriculares Nacionais para Curso de Engenharia (BRASIL, 2019) e as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira (BRASIL, 2018). Esse momento de ajuste também é propício para reflexões sobre possíveis melhorias no projeto pedagógico do curso e na sua gestão.

Da mesma forma que os processos de manufatura e outros processos de serviço, o processo de ensino também deve melhorar continuamente em um ciclo, PDCA (*Plan, Do, Check e Action*) (CARVALHO e PALADINI, 2006). As atividades do ciclo PDCA devem ocorrer de maneira sistematizada, por exemplo, na etapa de planejamento, a sequência de atividades realizada é: a identificação do problema, sua observação, sua análise e o plano de ação (CAMPOS, 2013). Nessas atividades, os princípios da qualidade devem ser colocados em práticas, como decisões baseadas em fatos e envolvimento de todas as partes interessadas (CARPINETTI, 2012). Desta forma, o planejamento de melhorias em um curso de engenharia deve-se basear em dados e envolver todas as partes interessadas, principalmente os egressos.

Neste sentido, entender de forma analítica as percepções dos egressos do curso de Engenharia de Produção da UFTM (Universidade Federal do Triângulo Mineiro) é fundamental para o seu desenvolvimento contínuo. Ao longo dos últimos 4 anos, desde a conclusão da primeira turma, diversos de seus engenheiros de produção recém-formados passaram pela busca de vagas de emprego e ocuparam posições em empresas, enquanto outros optaram por continuar no meio acadêmico, com programas de pós-graduação, como mestrados e doutorados. Capturar suas visões para entender os pontos fortes e de melhoria é uma fonte de informações valiosas, que possibilitam o entendimento dos próximos passos para o desenvolvimento da organização. Assim, será possível entender a efetividade do ensino, pesquisa e extensão oferecidas a estes alunos durante suas graduações.

Desta forma, este trabalho tem o objetivo de fornecer informações sobre os egressos para melhoria contínua do processo de gestão do curso de engenharia de produção da UFTM. Essas informações podem ser separadas em dois tipos: a primeira caracterizando o perfil do egresso e a segunda sobre a avaliação geral dos egressos sobre o curso. Desta forma, será possível apontar o panorama do curso segundo a visão destes atores, de modo que o departamento de engenharia de produção tenha uma visão das oportunidades de melhorias, além de caracteriza

o perfil do egresso do curso. Essas informações são importantes para aprimoramento contínuo do projeto pedagógico do curso, adequando seus componentes curriculares para um desenvolvimento de competências, habilidades e atitudes dos egressos mais apropriado para sociedade onde atuarão.

O restante do trabalho está estruturado em outras 4 seções. A seção 2 descreve brevemente as características do curso de engenharia de produção e o processo de melhoria contínua para o projeto pedagógico do curso, de acordo com a gestão da qualidade. A seção 3 discute o método de pesquisa adotado. A seção 4 apresenta os resultados e discussões. Por fim, a seção 6 apresenta as conclusões do trabalho.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Curso de engenharia de produção

A profissão engenheiro de produção (*industrial engineer*) origina-se das necessidades de um profissional para integrar os sistemas de produção no final do século XIX. Entretanto, o primeiro curso de engenharia de produção no Brasil surgiu em 1958, de um desdobramento da engenharia mecânica na Escola Politécnica da Universidade de São Paulo (OLIVEIRA et al., 2010).

A graduação em engenharia de produção no Brasil aumentou muito nos últimos anos. Em 2017, com 19.057 concluintes, essa habilitação era a segunda maior atrás apenas da engenharia civil (INEP, 2018). A Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO) é a maior entidade que representa a Engenharia de Produção no Brasil. A ABEPRO (2020) define o conhecimento da Engenharia de Produção em dez áreas: 1) Engenharia de operações e processos da produção; 2) Logística; 3) Pesquisa operacional; 4) Engenharia da qualidade; 5) Engenharia do produto; 6) Engenharia organizacional; 7) Engenharia econômica; 8) Engenharia do trabalho; 9) Engenharia de sustentabilidade e 10) Educação em engenharia de produção.

Os conteúdos dessas 10 áreas profissionalizante e específica da engenharia de produção devem ser desenvolvidas nos cursos de graduação, assim como os conteúdos básicos definidos pelas Diretrizes Curriculares do Curso de Graduação em Engenharia. Essas diretrizes também definem as competências e habilidades que devem ser desenvolvidas no discente de todo curso de engenharia. (BRASIL, 2001). Neste sentido, o departamento do curso de engenharia de produção da UFTM (2013) se propõe, por meio do Projeto Pedagógico Curricular do Curso de

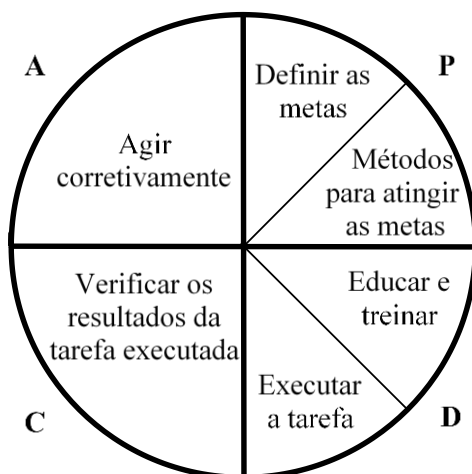
Graduação em Engenharia de Produção, capacitar os graduandos do curso em 17 habilidades e competências distintas:

1. Comunicar-se eficientemente nas formas escrita, oral e gráfica;
2. Compreender e aplicar a ética e a responsabilidade profissional;
3. Assumir a postura de permanente busca pela formação profissional, desenvolvendo o aprendizado autônomo;
4. Construir uma visão empreendedora em nível pessoal e organizacional.
5. Aplicar conhecimentos matemáticos, científicos, tecnológicos e instrumentais à Engenharia de Produção;
6. Projetar e conduzir experimentos e interpretar resultados;
7. Conceber, projetar e analisar sistemas, produtos e processos;
8. Identificar, formular e resolver problemas;
9. Planejar, supervisionar, elaborar e coordenar projetos e serviços;
10. Desenvolver e/ou utilizar novas ferramentas e técnicas;
11. Supervisionar a operação e a manutenção de sistemas;
12. Avaliar criticamente a operação e a manutenção de sistemas;
13. Atuar em equipes multidisciplinares, desenvolvendo postura de liderança e proatividade;
14. Promover a integração do conhecimento provindo de diversas áreas visando ao desenvolvimento organizacional;
15. Compreender, estruturar e atuar sobre o ciclo de informações, visando à produtividade individual e organizacional;
16. Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental;
17. Avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.

2.2 Melhoria contínua e projeto pedagógico de curso

De acordo com Carpinetti (2012), melhoria contínua pode ser caracterizada como um processo contínuo de aperfeiçoamento de processos, em direção de uma grande melhoria. Uma das ferramentas para garantir a melhoria contínua é através do ciclo PDCA, do inglês *Plan, Do, Check and Act*, que tem como etapas o planejamento, execução, verificação e ação corretiva de um processo, representado pela Figura 1.

Figura 1 - Ciclo PDCA



Fonte: adaptado de Carpinetti (2012)

Durante a fase de planejamento, ocorre a identificação do problema, investigação sobre a sua causa raiz, proposição de soluções para o problema e planejamento de soluções para o mesmo (CAMPOS, 2013). Em uma universidade, pode-se olhar o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) como etapa do planejamento de um ciclo PDCA.

Em seguida, ocorre a execução, fase onde as tarefas do planejamento são feitas de modo a se atingir o resultado planejado durante a fase inicial (CARVALHO e PALADINI, 2006). Seguindo a mesma comparação, pode-se olhar para o período onde os alunos estão na faculdade. Neste sentido, o departamento do curso de engenharia de produção da UFTM tem o objetivo de capacitar os graduandos em 17 competências e habilidades, citadas na seção anterior, por meio do Projeto Pedagógico Curricular do Curso de Graduação em Engenharia de Produção (UFTM, 2013).

Desta forma, ao se avaliar como os egressos se sentem capacitados nestas competências e habilidades, os gestores do curso podem definir as competências e habilidades com maior espaço para desenvolvimento e, a partir disso, procurar formas de aprimorar o ensino e formação de seus alunos conforme os objetivos propostos.

Dada essa importância, o objetivo do presente trabalho é realizar esta verificação do desempenho da universidade na formação de engenheiros de produção, a terceira fase do ciclo PDCA, onde é realizada uma coleta de dados e uma comparação entre o resultado alcançado e a meta planejada.

Por fim, a fase de ação corretiva tem foco na atuação sobre os desvios entre o que foi planejado e o que foi alcançado, de modo a endereçar problemas encontrados e padronizar ações que trouxeram resultados positivos (CAMPOS, 2013). Da mesma forma, será possível para o departamento criar ações de melhoria e mudanças no PPC que possam aprimorar a qualidade da formação de engenheiros de produção na UFTM.

3. Método de pesquisa

O método de pesquisa utilizado foi o levantamento do tipo *survey*. De acordo com Miguel e Ho (2012), a *survey* classifica-se como pesquisa exploratória pois busca obter uma percepção preliminar que serve de base para um levantamento mais profundo. Neste trabalho, os autores buscam a obtenção da percepção dos egressos do curso para possibilitar uma melhor compreensão do processo de formação dos alunos e potenciais pontos de melhoria.

A coleta de dados foi realizada durante 5 semanas, no primeiro semestre de 2019, por meio de um questionário online na plataforma SurveyMonkey. Ao final da coleta, obteve-se 44 respostas de alunos de todas as turmas do curso de engenharia de produção da UFTM. Baseado em Montgomery e Runger (2012), e o número de 106 formandos, essa amostra aponta que os dados coletados possuem 90% de confiança e margem de erro de 9%.

Para Caracterizar o “Perfil do Egresso”, o respondente foi indagado sobre a sua atual situação, questões socioeconômicas e de carreira, onde ele foi perguntado sobre:

- Cidade Atual
- Área de Atuação
- Tamanho da Empresa
- Formação complementar
- Tempo passado entre a formatura e o primeiro emprego
- Primeiro salário
- Auto avaliação sobre as competências e habilidades propostas no PPC

Em seguida, os respondentes foram direcionados à seção “Avaliação do Curso”, com o objetivo de responder questões sobre o desempenho do curso de Engenharia de Produção na UFTM. Os egressos foram, portanto, questionados sobre:

- Disciplinas mais utilizadas em suas profissões/áreas de atuação
- Pergunta aberta sobre conteúdos utilizados em suas profissões que poderiam fazer parte da grade curricular de Engenharia de produção

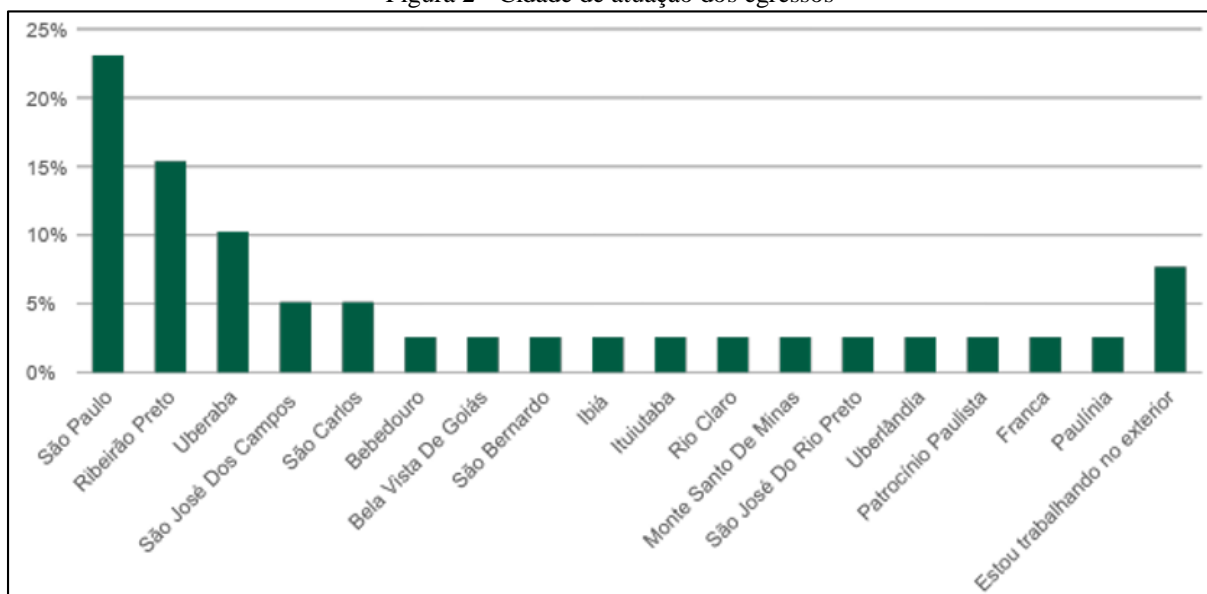
- Avaliação da efetividade da participação em projetos de pesquisa, extensão e projetos sociais durante a graduação
- Avaliação da importância do ciclo básico na sua formação
- Pergunta sobre eventual recomendação do curso de engenharia de produção da UFTM para um amigo?

4. Resultados e discussões

A análise dos dados obtidos na coleta de dados possibilitou a inferência de diversas informações a respeito da carreira dos egressos e de suas percepções a respeito do curso de engenharia de produção da UFTM.

Conforme mostrado pela Figura 2, a maior parte dos egressos mora na cidade de São Paulo, sendo que apenas 15% dos respondentes continuam morando no estado de Minas Gerais, o que indica uma grande evasão do estado e oportunidade de aumento no número de parcerias com empresas da região com o objetivo de reter talentos.

Figura 2 - Cidade de atuação dos egressos

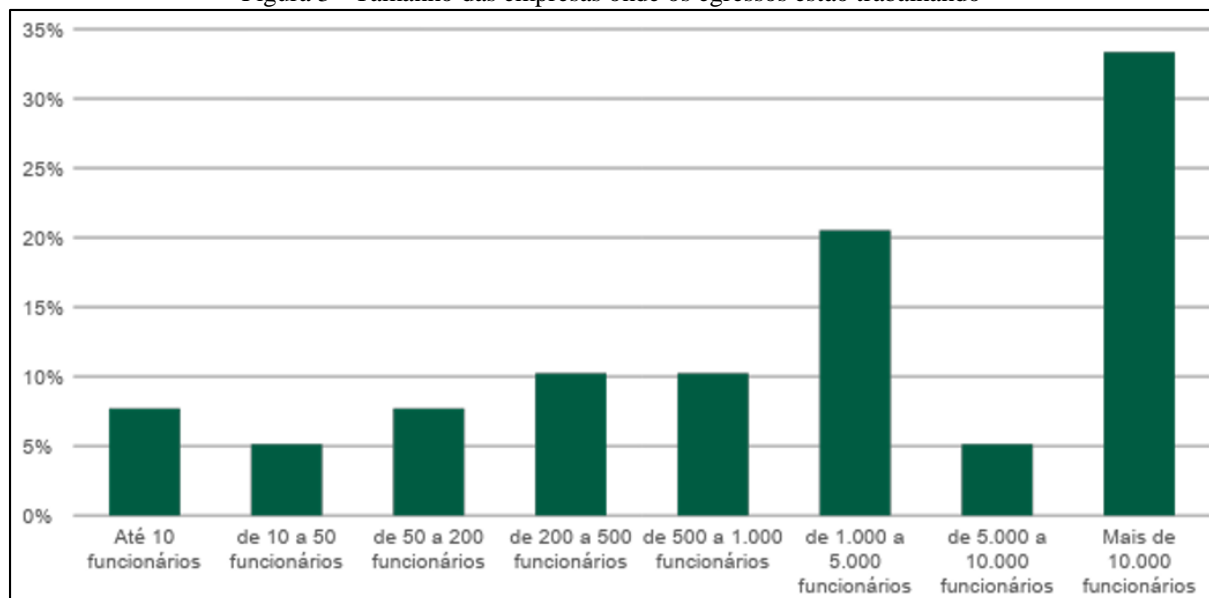


Fonte: dos autores

A Figura 3 e a Figura 4, trazem informações relacionadas às empresas onde os egressos atuam, do que tange ao seu porte, descrito aqui pelo número de funcionários, e sua área de atuação. 80% dos egressos trabalham em empresas privadas e mais de 60% apontaram trabalhar em empresas com mais de 1.000 funcionários, o que pode indicar que a maior parte dos egressos

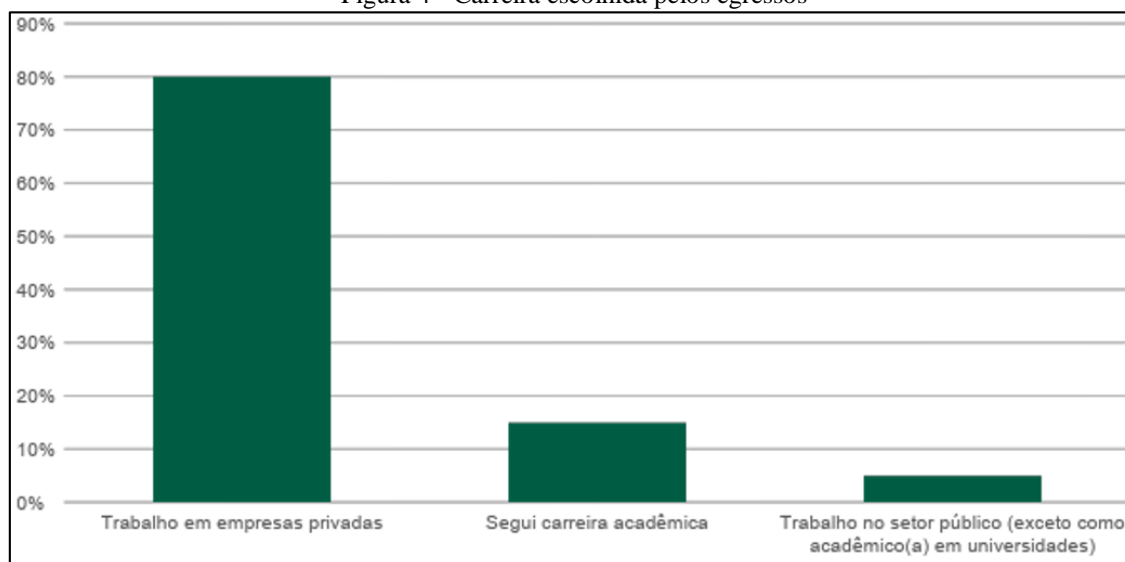
do curso de engenharia de produção da UFTM tem atuado em empresas de grande relevância nas economias regionais e nacionais.

Figura 3 - Tamanho das empresas onde os egressos estão trabalhando



Fonte: dos autores

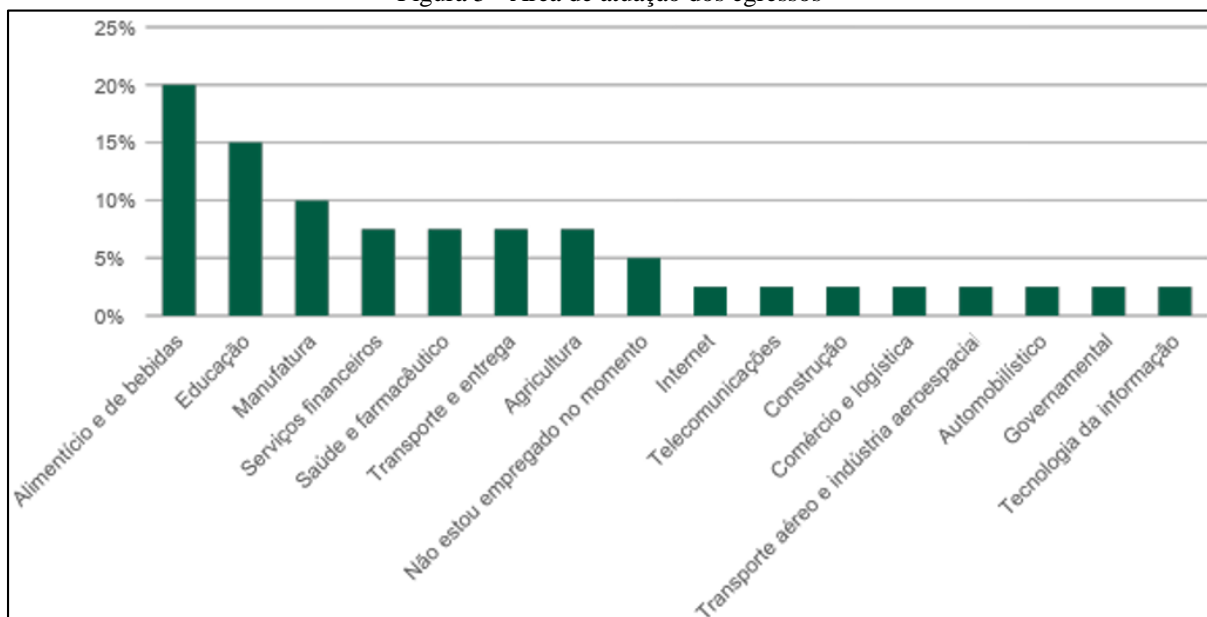
Figura 4 - Carreira escolhida pelos egressos



Fonte: dos autores

Os ex-alunos do curso têm atuado em diversas áreas, sendo os setores de Alimentícios e Bebidas e Educação os que mais têm contratado os egressos, Figura 5.

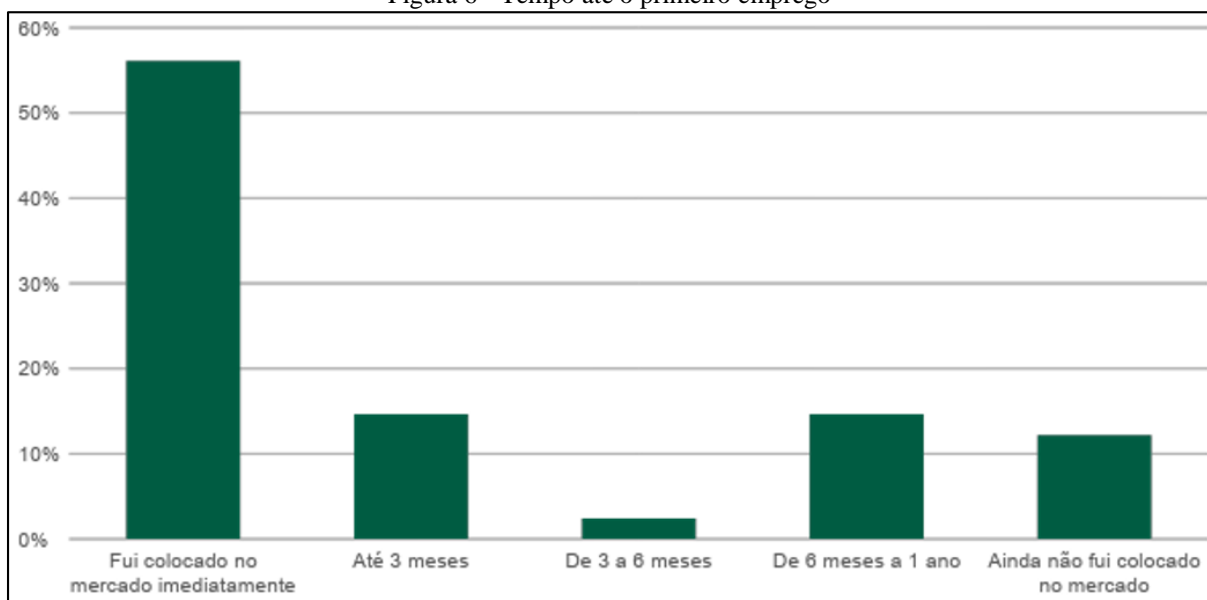
Figura 5 - Área de atuação dos egressos



Fonte: dos autores

A Figura 6 mostra que a maior parte dos egressos conseguiu se colocar no mercado imediatamente após a graduação, por outro lado, mais de 10% dos egressos ainda não havia conseguido colocação até a data da coleta dos dados, o que indica oportunidades de melhoria no suporte à transição entre universidade e mercado de trabalho.

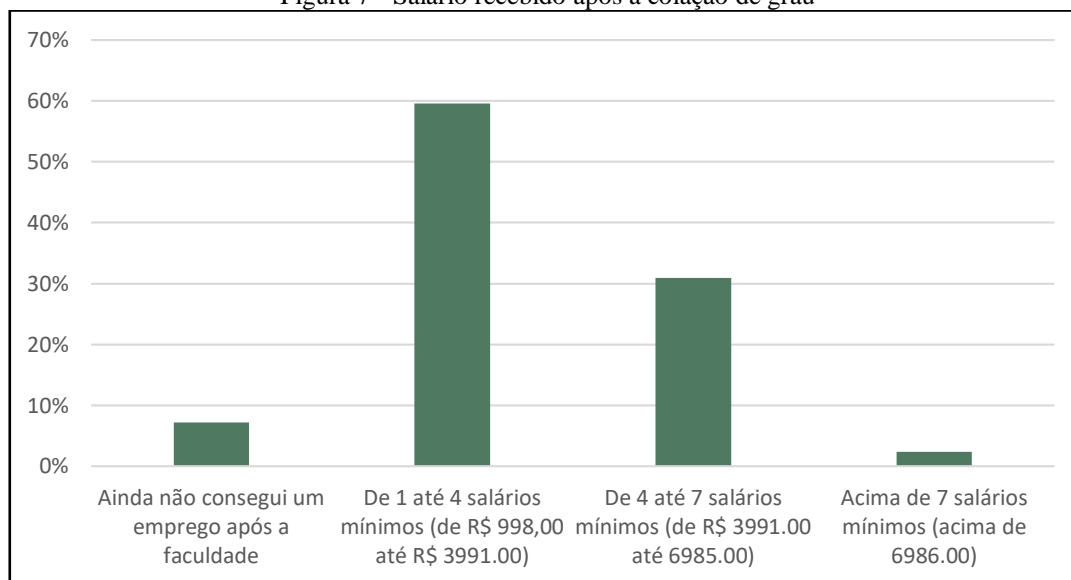
Figura 6 - Tempo até o primeiro emprego



Fonte: dos autores

A maior parte dos alunos conseguiu renda abaixo de quatro salários mínimos, conforme apresentado na Figura 7, um salário substancialmente inferior ao piso de engenheiros segundo o Crea-SP, que aponta os salários de 6 e 7,5 salários mínimos para jornadas de 6 e 8 horas, respectivamente.

Figura 7 - Salário recebido após a colação de grau



Fonte: dos autores

A maior parte dos ex-alunos afirmou ter realizado algum tipo de especialização após a universidade, Figura 8, o que aponta que os mesmos demonstraram interesse no aprofundamento de conteúdos da engenharia de produção ou em outros temas relevantes às suas respectivas linhas de trabalho.

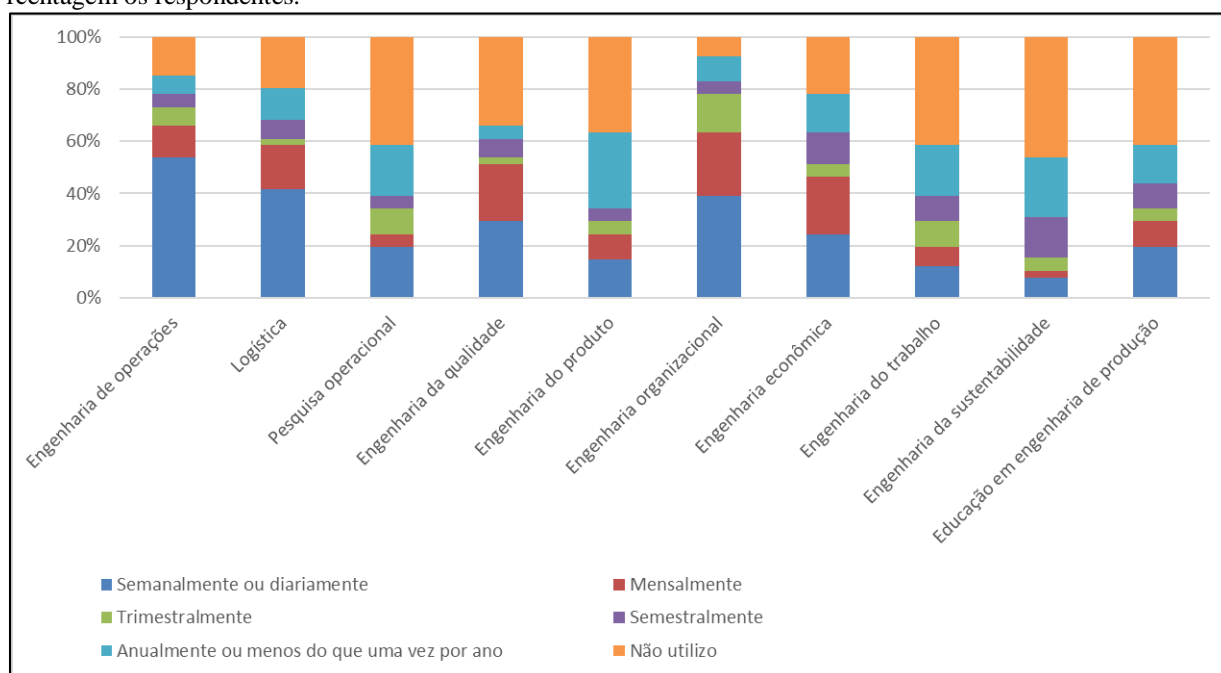
Figura 8 - Especialização pós colação de grau



Fonte: dos autores

Para analisar a importância relativa das dez áreas de conhecimento da engenharia de produção para seu trabalho, os egressos foram questionados sobre a periodicidade de uso dos conceitos e técnicas de cada uma das dez áreas de conhecimento da engenharia de produção. A Figura 9 mostra que Engenharia de operações e processos da produção é a mais importante, com mais de 50% dos respondentes utilizando suas técnicas e conceitos semanalmente ou diariamente. Outras áreas com importância destacadas foram Logística; Engenharia organizacional e Engenharia da qualidade. Enquanto que as de menor importância relativa foram: Engenharia da sustentabilidade; Engenharia do trabalho e Educação em engenharia de produção.

Figura 9 - Frequência de uso de técnicas e conceitos das áreas de conhecimento da Engenharia de Produção em percentagem dos respondentes.

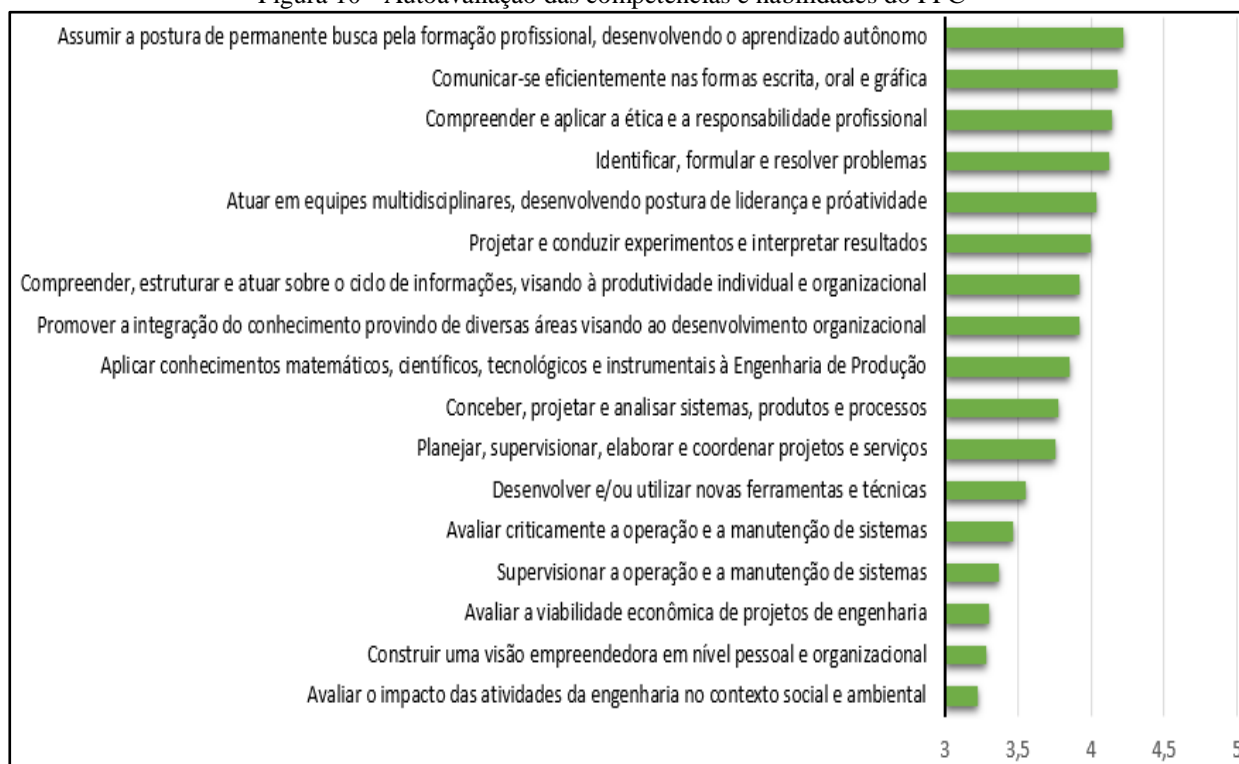


Fonte: dos autores

Em relação as dezessete competências e habilidades, apontadas pelo PPC como objetivo do curso, pode-se perceber que os egressos se avaliam com nota média menor do que 4, em uma escala de 1 a 5, em onze das dezessete competências e habilidades do PPC, conforme apresentado na Figura 10, o que aponta grande oportunidade e espaço para melhorias no ensino. Por outro lado, é possível apontar o ponto positivo de que nenhuma das dezessete competências e habilidades teve avaliação média inferior a três, o que indica que, de modo geral, os egressos não se consideram pouco capacitados em nenhuma das dezessete competências e habilidades propostas. De qualquer forma, as competências com pior avaliação, que necessitam de mais

atenção para iniciativas de melhoria são: Avaliar o impacto das atividades da engenharia no contexto social e ambiental, construir uma visão empreendedora em nível pessoal e organizacional e avaliar a viabilidade econômica de projetos de engenharia.

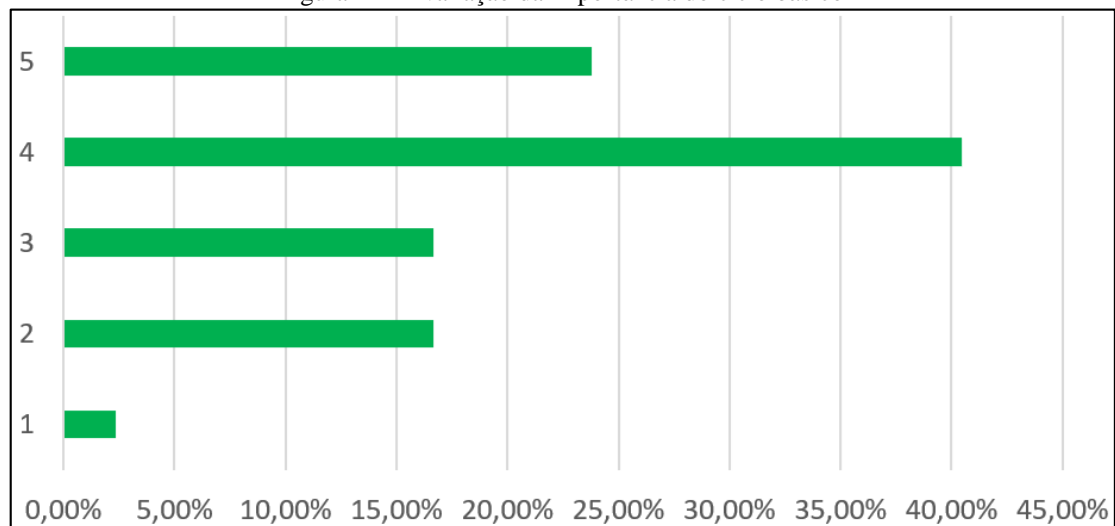
Figura 10 - Autoavaliação das competências e habilidades do PPC



Fonte: dos autores

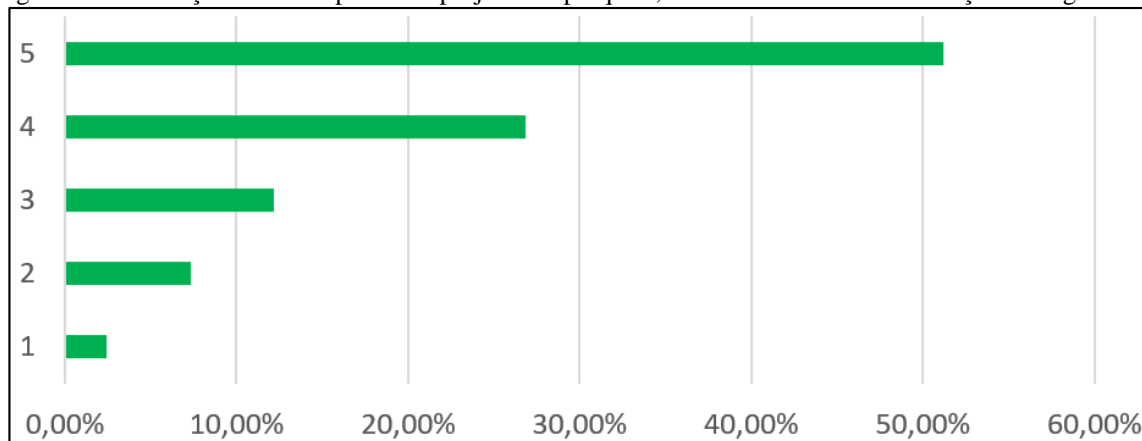
Os egressos também responderam perguntas em relação à importância do ciclo básico e sobre suas percepções sobre o desempenho dos projetos de pesquisa, extensão e sociais da UFTM, Figura 11 e Figura 12, respectivamente. A partir dessas perguntas, foi possível inferir tanto que o egresso valoriza o ciclo básico como algo importante para sua formação quanto que avalia que os projetos de pesquisa, extensão e projetos sociais também têm alto desempenho na contribuição da formação de engenheiros.

Figura 11 - Avaliação da importância do ciclo básico



Fonte: dos autores

Figura 12 - Avaliação do desempenho de projetos de pesquisa, extensão e sociais na formação de engenheiros

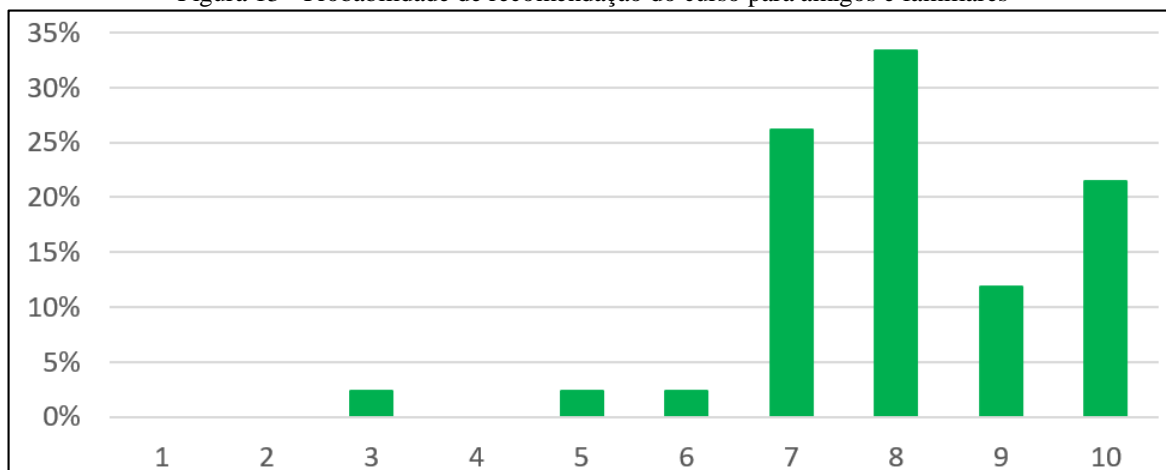


Fonte: dos autores

Por fim, analisou-se duas perguntas que tinham a intenção de entender se o egresso indicaria o curso de engenharia de produção da UFTM para um amigo ou parente e de se obter opiniões de como o curso poderia melhorar o ensino.

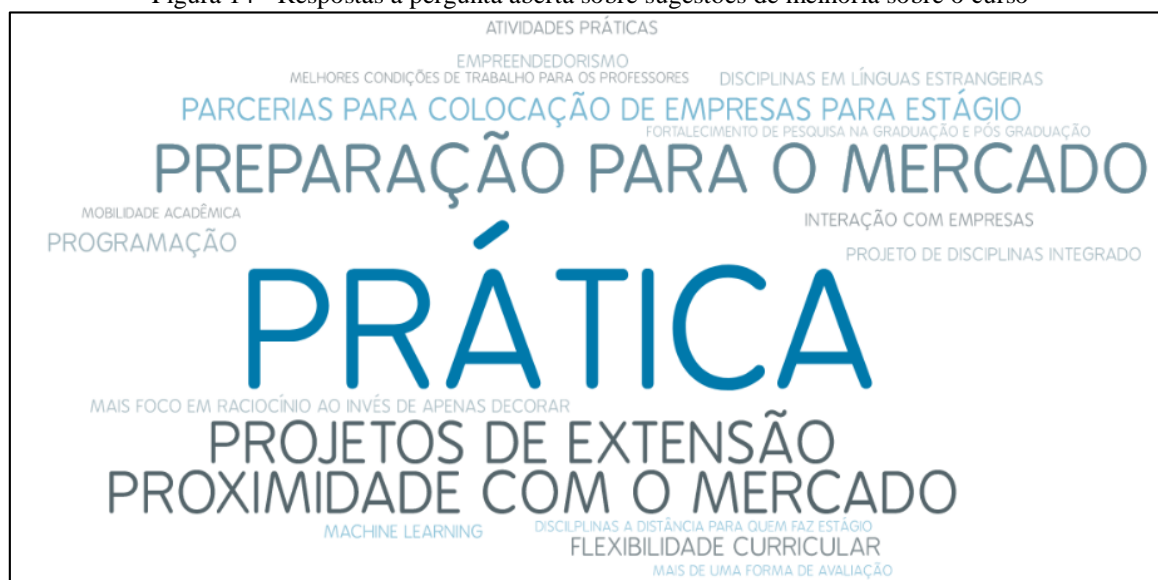
Pode-se perceber que, de forma geral, a maior parte dos egressos recomendaria o curso de engenharia de produção da UFTM para amigos e familiares, conforme apresentado pela Figura 13, o que mostra que estes estão satisfeitos com a graduação. Além disso, em pergunta aberta, uma grande parcela dos respondentes apontou que acreditam que o aumento no número de atividades práticas seria um ponto que traria melhorias ao ensino do curso de Engenharia de Produção da UFTM, conforme a Figura 14 mostra a frequência de repetição de cada palavra proporcional ao seu tamanho.

Figura 13 - Probabilidade de recomendação do curso para amigos e familiares



Fonte: dos autores

Figura 14 - Respostas a pergunta aberta sobre sugestões de melhoria sobre o curso



Fonte: dos autores

5. Conclusões

Em um ciclo de melhoria contínua (PDCA), a identificação dos problemas e/ou pontos de melhoria deve ser baseada em fatos, geralmente apresentado em dados, e sob a perspectiva de diferentes partes interessadas. Desta forma, este trabalho deve o objetivo de contribuir para melhoria do curso de engenharia de produção da UFTM, apresentando as percepções dos seus egressos. Seus resultados serão utilizados no processo de revisão do Projeto Pedagógico do Curso, que está sendo discutido para atender exigências externas como as novas Diretrizes

Curriculares Nacionais (BRASIL, 2019) e a carga horária de 10% de atividades de extensão (BRASIL, 2018).

Os resultados evidenciam um perfil de egresso que trabalha em grandes empresas privadas, no estado de São Paulo, principalmente na capital. Esses profissionais trabalham em diversos setores como de alimentos e bebidas, educacional, manufatura e serviços financeiros, com uma renda inicial entre 1 a 3 salários mínimos.

Também baseado no levantamento, pode-se destacar que o curso de engenharia de produção da UFTM teve resultados positivos na formação de engenheiros desde seu ano de fundação, em 2010. Existem alguns fatores que ajudam a corroborar esta inferência, como o fato de que mais de 65% dos egressos foram colocados no mercado em menos de três meses após sua formação e de que, ao indagados sobre a probabilidade de indicar o curso para amigos e familiares, 92.9% dos egressos responderam com probabilidade maior do que 70%, resultado que indica satisfação com o curso.

Por outro lado, é possível perceber que existe oportunidade de melhoria no ensino, a média da autoavaliação dos egressos foi menor do que 80% em onze das dezessete competências e habilidades propostas pelo PPC. Já no que diz respeito à transição entre universidade e mercado de trabalho é possível notar que existe oportunidade de melhorias ao observar que mais de 90% receberam salários iniciais inferiores ao piso salarial de engenheiros proposto pelo CREA.

Além destes principais fatores, aqui destacados como forma de ilustrar informações que podem ser inferidas a partir da observação do tratamento de dados, será possível obter informações adicionais a partir de três formas: 1) uma análise mais profunda e detalhada dos pontos mais críticos; 2) uma segunda coleta de dados, dessa vez mais extensiva, que possibilite análises mais complexas e 3) através de novos trabalhos com o objetivo de se obter informações mais detalhadas a respeito dos temas aqui abordados ou outros temas julgados relevantes pelo departamento.

Por fim, espera-se que a visão adicional trazida pelo presente trabalho seja útil na contínua melhoria do ensino, pesquisa e extensão do curso de engenharia de produção da UFTM, contribuindo assim para a construção de um curso e instituto reconhecidos em todo o Brasil pela excelência na formação de engenheiros. Adicionalmente, esse levantamento possa ser comparado com pesquisas em outras instituições para discussão de ações de melhoria em mais organizações.

REFERÊNCIAS

ABEPRO – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO. **Áreas da Engenharia de Produção**. Disponível em: < <http://portal.abepro.org.br/a-profissao/#1521896886728-954b63bc-a756>> Acesso em: 28 abr. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação; CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação; CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO; CÂMARA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da rotina do trabalho do dia a dia**. 9ed. Nova Lima: FALCONI editora, 2013

CARPINETTI, L.C.R., **Gestão da Qualidade – Conceitos e Técnicas**, São Paulo, Atlas, 2012.

CARVALHO, M. M., PALADINI, E. P. (Coord.). **Gestão da Qualidade: Teoria e Casos**. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2006.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Censo da Educação Superior**. Disponível em: < <http://portal.inep.gov.br/web/guest/censo-da-educacao-superior>> Acesso em: 23 mar. 2019.

MIGUEL, P. A. C.; HO, L. H. (2012). **Levantamento tipo survey**. In P. A. C. Miguel (Ed.). Metodologia da Pesquisa Científica em Engenharia de Produção e gestão de operações (2. ed., cap. 5). Rio de Janeiro: Elsevier.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C. **Estatística aplicada e probabilidade para engenheiros**. LTC, 2012

OLIVEIRA, V., & VIEIRA, M., JR., & CUNHA, G. (2010). **Trajetória e estado da arte da formação em engenharia, arquitetura e agronomia**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

UFTM - UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO. Projeto Pedagógico do Curso de Graduação em Engenharia de Produção. Uberaba, MG, 2013.