UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE TECNOLOGIA E GEOCIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

LEONARDO ARCANJO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE DESCRITIVA DOS EGRESSOS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco com base em dados do LinkedIn

Recife
2022

LEONARDO ARCANJO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE DESCRITIVA DOS EGRESSOS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco com base em dados do LinkedIn

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como pré requisito para a obtenção do título de mestre em engenharia de produção.

Área de concentração: Pesquisa Operacional.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo José Pires Ferreira

Recife

2022

Catalogação na fonte
Bibliotecário Gabriel Luz, CRB-4 / 2222

A345a Albuquerque, Leonardo Arcanjo de.

Análise descritiva dos egressos em cursos de graduação em engenharia de produção: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco com base em dados do LinkedIn / Leonardo Arcanjo de Albuquerque. 2022.

65 f: il.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo José Pires Ferreira.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Profissional em Engenharia de Produção, Recife, 2022.

Inclui referências.

1. Engenharia de produção. 2. Egressos. 3. Universidade Federal de Pernambuco. 4. Estatística. I. Ferreira, Rodrigo José Pires (Orientador). II. Título.

UFPE

658.5 CDD (22. ed.) BCTG / 2023 - 94

LEONARDO ARCANJO DE ALBUQUERQUE

ANÁLISE DESCRITIVA DOS EGRESSOS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO: um estudo de caso na Universidade Federal de Pernambuco com base em dados do LinkedIn

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, como pré requisito para a obtenção do título de mestre em engenharia de produção.

Área de concentração: Pesquisa Operacional.

Aprovada em: 22/12/2022.

BANCA EXAMINADORA

_____
Prof. Dr. Rodrigo José Pires Ferreira (Orientador)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Prof. Dr. Cristiano Alexandre Virginio Cavalcante (Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

_____
Profª. Drª. Mônica Maria Mendes Luna (Examinadora Externa)
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Expresso meus singelos agradecimentos no desenvolvimento deste trabalho:

Primeiramente, a Deus, que me deu a oportunidade de realizar este Mestrado, e força, aprendizado e disciplina em todos os momentos que precisei.

Aos meus familiares, por todo o suporte. Em especial aos meus pais, que investiram tanto na minha educação, sempre têm incentivado as minhas decisões e me ajudado com tudo o que podem, e ao meu avô Ivan, que é referência de estudos na minha vida.

Ao meu orientador, Rodrigo José Pires Ferreira, com quem discuti os temas desta dissertação desde antes de entrar no Mestrado, e que me direcionou nos momentos de maior dificuldade.

Aos meus colegas de trabalho na Deloitte e na BDev Ventures, que entenderam e incentivaram meus estudos em paralelo. Em especial a Kaline Oliveira, minha gerente na Deloitte, com quem cheguei a discutir pontos do Mestrado e desta dissertação.

Aos meus amigos, que sempre são uma âncora de tranquilidade com quem posso contar. Em especial, a Ana Lúcia Guimarães e Matheus Cavalcanti, que entenderam as vezes que precisei adiar nossos planejamentos por causa dos estudos.

A todos os professores e membros do PPGEP-PRO, pelas aulas, reuniões de comissões e utilização das informações do curso no estudo de caso aqui apresentado.

Aos colegas do laboratório REASON, com quem tive o prazer de trabalhar junto em algumas ocasiões durante o Mestrado.

Aos professores presentes na banca examinadora desta dissertação, Cristiano Alexandre Virginio Cavalcante e Mônica Maria Mendes Luna, que trouxeram feedbacks muito úteis para a conclusão da pesquisa realizada.

“Que a tua vida não seja uma vida estéril – Sê útil. – Deixa rastro. – Ilumina com o resplendor da tua fé e do teu amor.”, São Josemaría Escrivá.

“O que fazemos na vida ecoa na eternidade.”, Gladiador (2000).

RESUMO

Investimentos no ensino superior, tanto em universidades públicas quanto privadas, são de interesse da sociedade, visto que ela colhe os frutos desses investimentos quando os alunos concluem seus cursos de graduação. Segundo o Inep (2022), em 2020 o Brasil teve 1.278.622 concluintes no ensino superior. É importante, então, que a sociedade conheça as principais características dos ingressantes, dos acadêmicos da instituição e de seus egressos. Assim, esta pesquisa tomou como base a existência do estudo de egressos para a proposição de um modelo para seu acompanhamento, baseado em três pilares: Carreira Profissional, Formação e Experiência Internacional. Além disso, o seu impacto nos interesses dos principais *stakeholders* do processo de formação de um aluno em egresso: candidato, aluno, egresso, empresas contratantes, professores, gestão da Instituição de Ensino Superior e a sociedade. Então, foi desenvolvido um estudo de caso aplicado com análise estatística de dados dos egressos do curso de graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife. Em um universo de 509 egressos, formados entre 2003 e 2020, foram analisados os currículos do LinkedIn de 256. As variáveis consideradas foram: para Carreira Profissional, cargo, localização do cargo, empresa e setor da economia; para Formação, curso, tipo, instituição e localização; para Experiência Internacional, países dos cargos e cursos. A maioria dos egressos encontrados chega a cargos de liderança, e aproveita muitos dos conceitos vistos durante a graduação para desenvolver habilidades de gestão e colocar em prática nas empresas em que estão inseridos. Através do estudo de caso, foi possível visualizar particularidades dos egressos do curso e comprovou-se a aplicabilidade em outros cursos do Brasil, e o impacto para a sociedade desenvolvido apresenta-se na forma de conhecimento gerado para a tomada de decisões dos *stakeholders*. Foi possível perceber também impactos econômicos e financeiros, com potencial redução de custos para as instituições de ensino e aumento da eficiência, com crescimento de faturamento e lucratividade por parte das empresas e setores em que os egressos estão inseridos.

Palavras-chave: egressos; Universidade Federal de Pernambuco; estatística.

ABSTRACT

Investments in university education, public or private, are in the interests of society, since it reaps the benefits of such investments when students conclude their undergraduate courses. According to Inep (2022), in 2020 Brazil had 1.278.622 university graduates. It's important, therefore, that society gets to know the main characteristics of those entering, the academics in university and the alumni. So, this research took the existence of alumni study to propose a model to their assessment, based on three pillars: Professional Career, Study and International Experience. Furthermore, their impact on the interests of the main stakeholders in the process of a student becoming an alumnus: candidate, student, alumni, contracting companies, professors, management of the University and society. Then, a case study was developed with statistical analysis of the data of alumni from the Production Engineering undergraduate course in Universidade Federal de Pernambuco, campus Recife. In a universe of 509 alumni, a sample of 256 LinkedIn resumes was analyzed. The considered variables were: for Professional Career, job title, job location, company and economic sector; for Study, course, type, institution and location; for international Experience, country of the jobs and courses. Most of the alumni found get to leadership positions, and they appropriate much of the concepts seen during their undergraduate studies to develop management abilities and act in the companies they're in. With the case study, it was possible to visualize the particularities of the course's alumni and the applicability in other courses from Brazil was verified, and the impact to society developed presents in the form of knowledge generated for the stakeholder's decision making. It was possible, as well, to perceive economic and financial impacts, with potential cost reduction for the educational institutions and increase of the efficiency, with revenue and profitability growth to companies and sectors in which the alumni are acting.

Keywords: alumni; Universidade Federal de Pernambuco, statistics.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Evolução da taxa de desemprego (%) no Brasil, de 2003 a 2020 13
Figura 2 - Etapas do procedimento metodológico 15
Figura 3 - Raízes Históricas da Engenharia de Produção 19
Figura 4 - Processo produtivo em um modelo da função produção 21
Figura 5 - Sistema de Gerenciamento de Egressos 25
Figura 6 - O processo de transformação de um aluno em egresso 30
Figura 7 - Número de formandos em Engenharia de Produção na UFPE - Recife, de 2003 a 2020 40
Figura 8 - Porcentagem de homens e mulheres entre os egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 42
Figura 9 - Histograma da idade de ingresso dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 43
Figura 10 - Histograma da idade de formação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 43
Figura 11 - Histograma do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE – Recife 44
Figura 12 - Histograma do tempo de titulação por sexo dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 45
Figura 13 - Histograma do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife sem outliers 45
Figura 14 - Boxplot do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 46
Figura 15 - Boxplot do tempo de titulação por sexo dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 47
Figura 16 - Boxplot do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife sem outliers 47
Figura 17 - Estados em que os egressos atuaram 52
Figura 18 - Egressos por localização 53
Figura 19 - Egressos que fizeram vs. não fizeram pós-graduação 54
Figura 20 - Tipos de pós-graduação 55
Figura 21 - Egressos que fizeram vs. não fizeram intercâmbio 57
Figura 22 - Países visitados pelos egressos para intercâmbio 58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Evolução do número de concluintes do ensino superior no Brasil..... 12
Tabela 2 - Áreas de atuação da Engenharia de Produção 22
Tabela 3 - Interesses dos stakeholders do processo de transformação de um aluno em egresso..... 30
Tabela 4 - Critérios a serem apurados na formação de um egresso 32
Tabela 5 - Variáveis e saídas do processo 35
Tabela 6 - Variáveis analisadas no processo, por pilar..... 38
Tabela 7 - Resumo descritivo do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife 43
Tabela 8 - Setores que em que os egressos de Engenharia de Produção da UFPE - Recife já atuaram 48
Tabela 9 - Localizações dos cargos dos egressos de Engenharia de Produção da UFPE - Recife 51

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 11
1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO 14
1.1.1 Objetivo geral 14
1.1.2 Objetivos específicos 14
1.2 METODOLOGIA 14
1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO 16
2 REFERENCIAL TEÓRICO 17
2.1 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO 17
2.2 EGRESSOS 25
2.3 ANÁLISE ESTATATÍSTICA DE DADOS 26
2.4 REVISÃO DA LITERATURA 27
3 PROPOSTA DE UM PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS 29
3.1 FORMAÇÃO DE UM EGRESSO E SEUS STAKEHOLDERS 29
3.2 INSTRUÇÕES DO PROCESSO 33
3.1.1 Quantos egressos do curso a IES tem formado? 33
3.1.2 Como é o perfil dos egressos do curso? 33
3.1.3 Quanto tempo o aluno leva para concluir o curso? 33
3.1.4 Como os egressos do curso investiram em intercâmbio durante o curso? 34
3.1.5 Em que setores da economia os egressos do curso têm atuado? 34
3.1.6 Em que locais os egressos do curso têm atuado? 34
3.1.7 Como os egressos do curso tem investido em pós-graduação? 35
3.3 COLETA DE DADOS DO LINKEDIN 36
3.4 PILARES DO PROCESSO PROPOSTO 37
4 ESTUDO DE CASO 40
4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO 40
4.2 ANÁLISE DO PERFIL DOS EGRESSOS COM BASE NO LINKEDIN 48
4.2.1 Carreira profissional 48
4.2.2 Formação 53
4.2.3 Experiência internacional 56

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES 58
5 CONCLUSÕES 60
5.1 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES 61
5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS 61
REFERÊNCIAS 63

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos séculos, instituições de ensino superior vêm se desenvolvendo. E, com isso, os estudantes e egressos dessas instituições se beneficiam desses desenvolvimentos e dos relacionamentos criados durante seus cursos. Com a evolução tecnológica, os relacionamentos entre egressos acompanharam as novas tendências. Assim, a estruturação de um processo maduro de acompanhamento de egressos tem sido de vital importância para qualquer universidade, e se mostra relevante ao longo dos anos, até hoje. Considerando, então, que a sociedade é o principal cliente das universidades, esse é um assunto pertinente para direcionar atenção. Schlesinger et al. (2021) trazem à tona também a condição de que as relações entre pessoas de uma mesma instituição de ensino e as conversas de interesse em comum, muitas vezes direcionadas por egressos, elevam o potencial positivo da imagem dessa instituição. E isso está diretamente ligado à influência da universidade na identificação e satisfação dos egressos.

Casos de sucesso são muito frequentes nos EUA e na Europa, com acompanhamentos de egressos em várias cidades, contemplando clubes seletos e eventos, e ainda criando vantagens competitivas para essas relações e para a própria Universidade. Nos EUA, é atestado por Cohen & Malloy (2010) que decisões estratégicas em empresas, para atração de capital humano, são amplamente influenciadas quando as referidas ferramentas de acompanhamento são praticadas. Ou seja, existe o compartilhamento de um sentido de pertencimento entre egressos, que gera familiaridade e ajuda a mover os contratos entre as partes envolvidas. De acordo com Skrzypek et al. (2020), processos de mentoria envolvendo egressos e estudantes permitem que haja uma conexão maior com práticas de mercado e pessoas experientes, fortalecendo assim as conexões da instituição. E, com um acompanhamento de egressos efetivamente estruturado, é possível documentar e direcionar esses resultados para objetivos estratégicos, fortalecendo as relações entre a universidade e a sociedade.

Cownie & Gallo (2020), em uma aplicação contendo egressos de universidades do Reino Unido como objetos de estudo, apontam que os egressos com um bom relacionamento com suas instituições acabam se engajando em comportamentos que as beneficiam. Dessa forma, o tema é colocado com grande relevância, e tendências atuais de avanço tecnológico apontam que o

desenvolvimento de um processo que realize o acompanhamento dos egressos, semz dúvida, vem como um facilitador do processo.

É possível encontrar empresas pelo mundo que oferecem o serviço de desenvolvimento de sistemas de gestão de egressos e que se especializam em consultorias direcionadas aos relacionamentos nas universidades. Elas têm relevância no mercado e operam diretamente nas potenciais vantagens obtidas pela instituição ao adquirir seus serviços. A inexistência de processos assim em uma instituição leva à perda de diversas oportunidades estratégicas. Com isso, deve-se analisar a viabilidade da estruturação de processos para entregar valor à sociedade e aos egressos e a viabilidade do uso de estatísticas aplicadas aos dados desses egressos para a eventual disponibilidade de informações para a sociedade.

Para que seja possível mapear as informações dos egressos no desenvolvimento de um acompanhamento desse tipo, é necessário, então, analisar suas particularidades, através de estudos dos seus dados, tanto durante a graduação quanto após sua formatura, quando se tornam egressos. Dessa forma, como consequência positiva de um acompanhamento de egressos, a sociedade poderá ter acesso de forma organizada a estatísticas dos egressos, das instituições, dos cursos e de toda a rede, fomentando um entendimento melhor sobre decisões a serem tomadas, como, por exemplo, contratações e visões estratégicas dentro das empresas.

No Brasil, segundo o Inep (2022), o número de concluintes do ensino superior vem crescendo nas últimas décadas, conforme demonstrado na tabela abaixo. Em 2020, foram 1.278.622 concluintes. É possível, considerando o número de concluintes e a observação da tendência de formação de cerca de 1 milhão de alunos por ano, visualizar o impacto e a importância do acompanhamento dos egressos para a sociedade.

Tabela 1 - Evolução do número de concluintes do ensino superior no Brasil

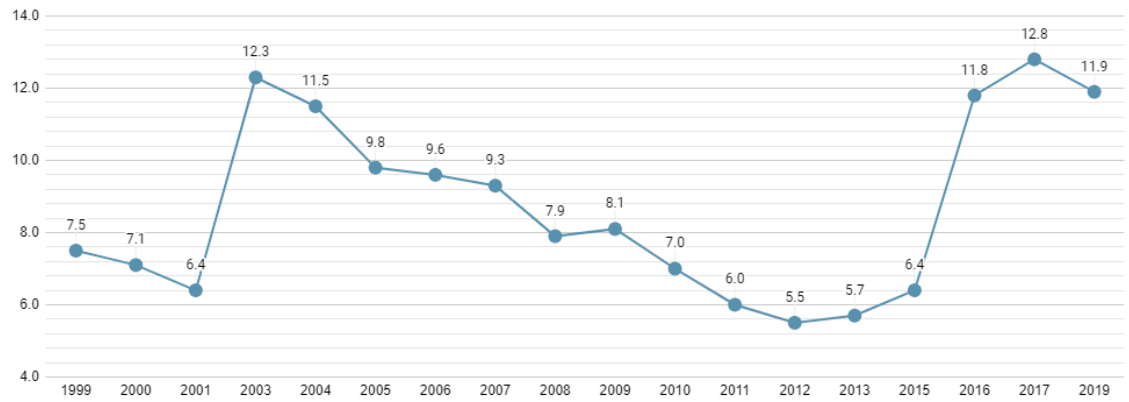
Ano	Total de concluintes
2011	1.016.713
2012	1.050.413
2013	991.010

2014	1.027.092
2015	1.150.067
2016	1.169.449
2017	1.199.769
2018	1.264.288
2019	1.250.076
2020	1.278.622

Fonte: Adaptado de Inep, 2022.

Além disso, a alta taxa de desemprego na última década no Brasil também deve ser levada em conta para os impactos no mercado de trabalho e ao valor gerado para a sociedade pelo estudo de egressos. Na Figura 1, abaixo, podemos observar a evolução de 1999 a 2019 da porcentagem de desempregados no País, segundo o IndexMundi. Uma elevação incomum aconteceu entre 2015 e 2016, elevando os valores para o máximo de toda a série histórica em 2017 e deixando em um patamar diferente do que os alunos dos cursos de graduação se acostumaram durante seu planejamento de carreira.

Figura 1- Evolução da taxa de desemprego (%) no Brasil, de 2003 a 2020



Fonte: Adaptado de IndexMundi, 2022.

No mundo, instituições de ensino fortes e competitivas desenvolvem seus relacionamentos com egressos de forma efetiva, conforme demonstrado por Cownie & Gallo (2020), o que garante uma melhor empregabilidade dos profissionais da área e um crescimento do interesse pelos cursos. Dessa forma, o processo apresentado,

baseado nos resultados do estudo de caso para Engenharia de Produção da UFPE, tem potencial de geração de grande interesse para a sociedade e para os cursos de Engenharia de Produção.

1.1 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.1.1 Objetivo geral

Este estudo tem como objetivo geral apresentar um processo de análise descritiva de egressos de cursos de graduação em Engenharia de Produção de modo a ilustrar o impacto que um curso pode gerar para a sociedade na dimensão da formação dos seus egressos.

1.1.2 Objetivos específicos

Este estudo tem como objetivos específicos:

a) Estruturar uma proposta de processo de acompanhamento de egressos;
b) Realizar análise descritiva do perfil dos alunos de cursos de graduação em Engenharia de Produção;
c) Desenvolver uma análise crítica dos principais resultados do estudo de caso.

1.2 METODOLOGIA

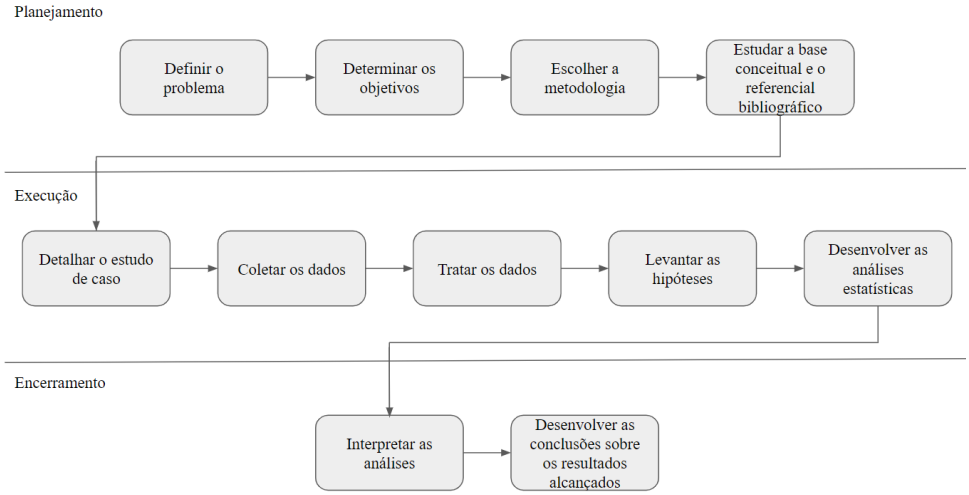
A metodologia utilizada neste estudo se dá, com relação à finalidade, de forma aplicada, por estar se direcionando ao curso de Engenharia de Produção na UFPE. A caracterização com relação à natureza é dita como qualitativa, utilizando-se de estudo de caso e revisão bibliográfica dos conceitos relativos à importância do tema tratado. São apresentados, para o estudo de caso, os conceitos de Engenharia de Produção, egressos, análise estatística de dados, e coleta de dados exploratória de documentos do curso, do Ministério da Educação e fornecidos pelos egressos na rede social LinkedIn.

Quanto ao objetivo, o estudo é explicativo, tratando dos fatores que explicam o direcionamento das carreiras dos egressos de Engenharia de Produção, UFPE,

campus Recife. O potencial de inovação deste estudo apresenta a estruturação de um processo de acompanhamento de egressos, que pode levar à consequência positiva da projeção dos cursos de graduação em Engenharia de Produção do Brasil internacionalmente. Assim, tornando suas instituições de ensino mais competitivas a nível mundial em conceitos de gestão e acompanhamento de egressos, e aumentando seu potencial de entrega valor para a sociedade. Além disso, permite a aplicação do processo em diferentes cursos de graduação do Brasil, fornecendo uma ferramenta de entendimento da particularidade de egressos.

Na Figura 2, abaixo, é possível visualizar a construção do procedimento metodológico desta pesquisa, dividido nas etapas de Planejamento, Execução e Encerramento. O Planejamento contempla as etapas iniciais, de definição do problema e estruturação do que se está pesquisando, considerando a introdução e a base utilizada para, posteriormente, aplicar o estudo de caso. A Execução, por sua vez, detalha o estudo de caso e a pesquisa envolvida na sua aplicação, com os conceitos qualitativos e quantitativos, tendo como retorno os resultados e discussões da aplicação. Por fim, o Encerramento contempla a conclusão do que foi pesquisado, detalhando a interpretação das análises do estudo de caso, bem como os resultados alcançados, o desenvolvimento das suas aplicações e principais limitações encontradas.

Figura 2 - Etapas do procedimento metodológico



Fonte: O autor, 2022.

1.3 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação se divide em cinco capítulos. O primeiro introduz o que está sendo estudado, com direcionamento para os objetivos gerais e específicos, bem como contexto, descrição do problema e sua metodologia (com o fluxograma das etapas da aplicação) e este detalhamento sobre a estrutura da dissertação.

Em sequência, o segundo capítulo traz o referencial teórico utilizado. Ele se divide na base conceitual e na revisão da literatura. A base conceitual trata dos conceitos utilizados na pesquisa, detalhando-se nas definições apresentadas para: Engenharia de Produção; egressos; e análise estatística de dados. A revisão da Literatura, por sua vez, se dá por uma pesquisa nas bases científicas para levantamento do que é relevante sobre os temas tratados, aparecendo em artigos de congressos, revistas e periódicos.

Após esse detalhamento, o terceiro capítulo traz a proposta do processo de acompanhamento de egressos, com a explicação do processo de formação de um egresso, seus principais *stakeholders* e respectivos interesses. Posteriormente, detalha a aplicação do processo com divisão em três pilares: Carreira Profissional; Formação; e Experiência Internacional, e apresentação das suas variáveis, *inputs* e *outputs*.

O quarto capítulo, por sua vez, traz a aplicação do processo proposto de acompanhamento de egressos na realidade específica do curso de Engenharia de Produção na UFPE, campus Recife. Ele aparece com o objetivo de trazer resultados que poderão ser ampliados para as situações em que o processo detalhado no terceiro capítulo possa ser aplicado. O capítulo possui detalhes sobre a apresentação do estudo de caso, as particularidades do curso, as explicações sobre a coleta de dados, a análise do perfil dos egressos baseando-se nos três pilares do processo e os resultados e as discussões.

Por fim, o quinto capítulo traz as conclusões sobre o que foi visualizado durante a pesquisa, apresentando também as principais limitações e dificuldades, bem como sugestões para trabalhos futuros que podem aproveitar o mesmo tema.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Processos de acompanhamento de egressos existem e têm fundamentos definidos com relação à sua estruturação. Para o detalhamento da construção do processo de acompanhamento proposto, demonstram-se a seguir três pontos relevantes: particularidades da Engenharia de Produção, estudos sobre egressos, e análise estatística de dados utilizada no Estudo de Caso.

2.1 ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

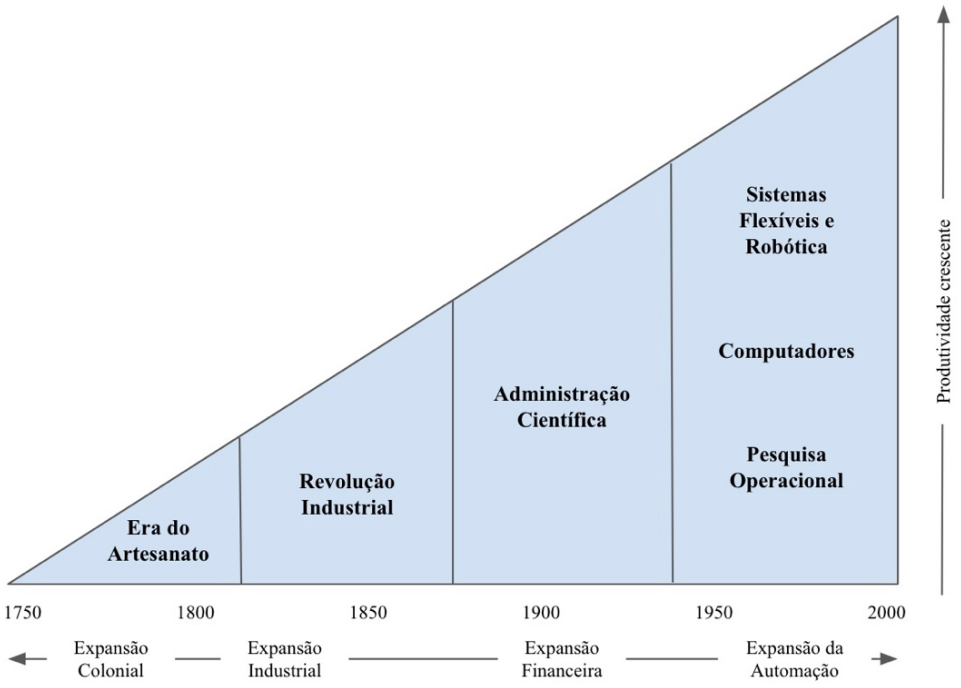
Conforme definição encontrada em diversos sites de universidades brasileiras, é de comum entendimento que “O curso de Engenharia de Produção tem como objetivo formar profissionais habilitados ao projeto, operação, gerenciamento e melhoria de sistemas de produção de bens e serviços, integrando aspectos humanos, econômicos, sociais e ambientais”. Dessa forma, o profissional de Engenharia de Produção (ou Engenharia Industrial, como é chamada em alguns contextos) é caracterizado como multifuncional e direcionado para resolução de problemas, capacitado de forma científica e técnica. Com isso, suas qualificações são bastante pertinentes para soluções estratégicas e atendimento às demandas da sociedade. Elas consideram aspectos humanos, econômicos, sociais, ambientais, e estão apresentadas a seguir de acordo com as competências apresentadas nas diretrizes curriculares da Associação Brasileira de Engenharia de Produção - ABEPRO (2001) para o perfil do formado:

a) O dimensionamento e a integração de recursos físicos, humanos e financeiros para produzir de forma mais eficiente e com menos custos, considerando sempre a viabilidade de melhorias contínuas;
b) A utilização de ferramentas matemáticas e estatísticas para auxílio na tomada de decisão e modelagem de sistemas de produção;
c) A projeção, a implementação e o aperfeiçoamento de sistemas, produtos e processos, considerando os limites e as características dos envolvidos;
d) A previsão e a análise de demandas, selecionando o conhecimento científico e tecnológico, projetando ou melhorando produtos;

e) A incorporação de conceitos e técnicas da qualidade no sistema produtivo, para os aspectos tecnológicos e organizacionais, aprimorando produtos e processos e produzindo normas e procedimentos de controle e auditoria;
f) A previsão da evolução dos cenários produtivos, percebendo a interação entre as organizações e seus impactos sobre a competitividade;
g) O acompanhamento de avanços tecnológicos, organizando-os e colocando-os a serviço da demanda das empresas e da sociedade;
h) A compreensão sobre a interrelação dos sistemas de produção com o meio ambiente, na consideração de recursos escassos e disposição final de resíduos e rejeitos, atentando para as adequações de sustentabilidade;
i) A utilização de indicadores de desempenho (KPIs) e sistemas de custeio, avaliando a viabilidade econômica e financeira de projetos;
j) O gerenciamento e a otimização do fluxo de informação nas empresas, considerando o uso das tecnologias adequadas.

De acordo com Almeida (2021), as qualificações definem o espaço que um profissional ocupa no mercado de trabalho. Porém, as competências necessárias a um profissional se modificam ao longo da história, principalmente acompanhando o desenvolvimento tecnológico. A História da Engenharia de Produção caminha junto com a evolução das tecnologias para entrega de valor à sociedade. Dessa forma, Másculo (2000) apresenta a Engenharia de Produção através de um contexto filosófico, com o chamado contexto sociotécnico da evolução, e pelo estado tecnológico em que a humanidade se encontra. A ênfase da Engenharia de Produção, com isso, se volta para projetar e viabilizar sistemas produtivos e seus produtos, e distribuí-los para a sociedade. Adicionalmente, com relação às raízes históricas, o autor cita períodos importantes de evolução que ajudaram a nortear o desenvolvimento da Engenharia de Produção, com reflexo no crescente aumento da produtividade ao longo dos anos: Era do Artesanato; Revolução Industrial; Administração Científica; Sistemas Flexíveis e Robótica/Computadores/Pesquisa Operacional. Os períodos citados e seus marcos pontuais de desenvolvimento podem ser vistos na Figura 3, abaixo.

Figura 3 - Raízes Históricas da Engenharia de Produção



Fonte: Adaptado de Másculo, 2000.

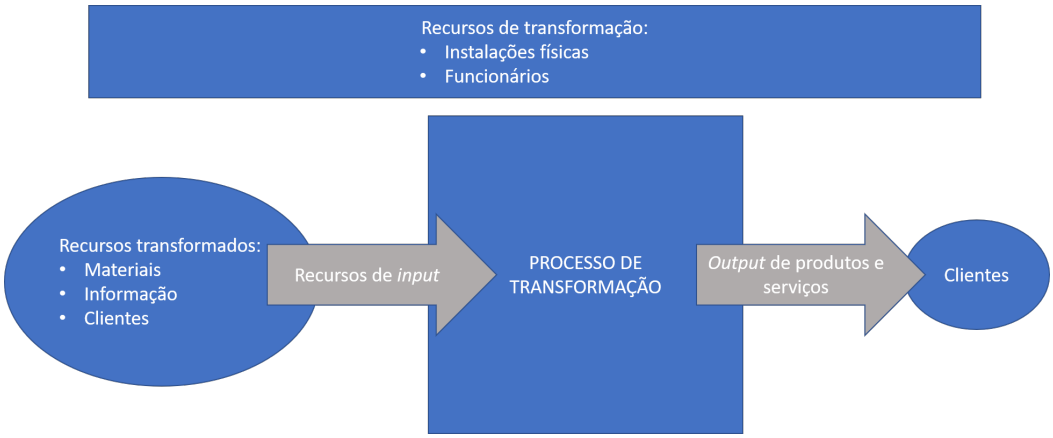
Para Fleury (2008), o início da Engenharia de Produção se deu com uma concepção do que ele chama de “racionalidade econômica aplicada aos sistemas de produção”. Pelos contextos históricos em que estavam inseridos, os já citados Frederick Taylor e Henry Ford são mencionados como os grandes nomes dessa base dos estudos, para a transformação do que já se entendia como conhecimentos empíricos sobre a produção em estabelecimentos formais do conhecimento, no final do século XIX e início do século XX. Taylor idealizando contextos revolucionários que tiveram grande repercussão no plano empresarial, e Ford colocando em prática as novas aplicações nas suas fábricas, aumentando os volumes de produção e diminuindo custos. Consequentemente, dando origem à Engenharia de Produção e ao aperfeiçoamento integrado de pessoas, materiais, informações, equipamentos e energia. Assim, visando a constante melhoria das configurações de recursos, de forma estratégica, para obtenção dos resultados mais eficientes possíveis. Uma diferença importante do profissional de Engenharia de Produção para outras especializações (como Engenharia de Materiais, Engenharia Mecânica, Engenharia de Energia, Engenharia de Automação, Engenharia de Computação) é a visão estratégica de todos os elementos constituintes dos sistemas de produção,

utilizando-se dos conhecimentos essenciais às outras áreas, relacionando-as e considerando a independência de cada uma, para a tomada de decisão.

Pode-se atrelar também o contexto de formação da Pesquisa Operacional como marco importante dos estudos de Engenharia de Produção. Moreira (2010) traz a definição da primeira utilização do termo Pesquisa Operacional em 1938, para a análise de situações militares por parte de cientistas. Posteriormente, tendo grande destaque nos esforços de alocação de recursos escassos durante a 2ª Guerra Mundial. Após o término da guerra, as aplicações foram estendidas com sucesso para o setor civil, especialmente com o crescimento das indústrias pós-guerra e o rápido desenvolvimento da complexidade das organizações. Isso foi facilitado pela popularização dos computadores no século XX, permitindo o desenvolvimento de cálculos mais longos de forma mais efetiva. Andrade (2015) adiciona a importância desse campo de análise de decisão no contexto do uso de técnicas e métodos científicos de forma quantitativa para os problemas resolvidos por equipes interdisciplinares e para a experimentação com o uso de modelos.

Adicionalmente, os contextos apresentados em Administração da Produção também têm profunda relação com a Engenharia de Produção. A Administração da Produção e Operações, segundo Moreira (2008), se define não só pelas tarefas industriais, mas pelas atividades cujo objetivo é a produção de bens ou serviços. Com isso, “produção” está mais direcionada para as atividades industriais, enquanto a palavra “operações” está mais direcionada à prestação de serviços, e seu estudo se distingue com relação ao ambiente em que se encontram: aos industriais em plantas e fábricas, e à prestação de serviços em ambientes mais espalhados. Slack et al. (2015), por sua vez, comentam sobre os termos “produção” e “operações” como simplificação de “função produção”, que significa a parte de uma organização que é responsável pela atividade. Os autores, então, direcionam os Gerentes de Produção como responsáveis particulares pela administração de algum ou todos os recursos da função produção. Na Figura 4, abaixo, é possível visualizar o processo produtivo usual em um modelo da função produção, que faz parte do dia a dia constante do Engenheiro de Produção. Recursos entram como *inputs* (materiais, informações, clientes), são processados no *work in progress*, e transformam-se em *outputs*.

Figura 4 - Processo produtivo em um modelo da função produção



Fonte: Adaptado de Slack et al., 2015, p. 12.

No Brasil, segundo Santos (2008), os cursos de Engenharia de Produção iniciaram com regulamentações de carga horária e definições de conteúdos que garantiam sua formação profissional (importantes marcos foram as Resoluções 48/1976 e 10/1977 do Ministério da Educação). A área de formação específica exigia as matérias de: Controle de Qualidade; Estudo de Tempos e Métodos; Métodos de Pesquisa Operacional; Planejamento e Controle da Produção; Projeto do Produto e da Fábrica.

Em um segundo momento, os cursos tornaram-se menos rígidos, passando a permitir que as competências de formação fossem desenvolvidas pelos alunos. Dessa forma, é possível visualizar que há grande diversidade na formação do Engenheiro de Produção. Isso se dá desde a área de atuação até a complexidade acadêmica, adaptando as novas gerações de profissionais às constantes mudanças de demandas do mercado e focando em desenvolvimento de lideranças para as empresas e descentralização de decisões, levando à flexibilização do trabalho.

Másculo (2000) apresenta também a cronologia dos cursos de Engenharia de Produção no Brasil, com destaque importante para a primeira citação curricular dos assuntos, em 1931, no IDORT – Instituto de Organização Racional do Trabalho. Para sua metodologia, a Engenharia de Produção hoje se divide em diversas áreas de atuação, em comparação ao que foi comentado por Santos (2008). Elas se adaptam com relação à Instituição de Ensino Superior e contemplam aspectos de gestão, misturando-se muitas vezes com conceitos de administração de empresas, mas trazendo aspectos analíticos e comuns às Engenharias. As que têm maior aplicação e adaptabilidade para o mercado de trabalho, de acordo com a ABEPRO (2008), são:

Engenharia de Operações e Processos da Produção; Logística; Pesquisa Operacional; Engenharia da Qualidade; Engenharia do Produto; Engenharia Organizacional; Engenharia Econômica; Engenharia do Trabalho; Engenharia da Sustentabilidade; Educação em Engenharia de Produção.

Tabela 2 - Áreas de atuação da Engenharia de Produção

Engenharia de Operações e Processos da Produção	Estudo dos principais processos industriais e para melhor entrega de bens e serviços, contemplando a aplicação de projetos de melhoria e sistemas de produção. Contempla os estudos de: Gestão de Sistemas de Produção e Operações; Planejamento, Programação e Controle da Produção; Gestão da Manutenção; Projeto de Fábrica e de Instalações Industriais: organização industrial, layout/arranjo físico; Processos Produtivos Discretos e Contínuos: procedimentos, métodos e sequências; Engenharia de Métodos.
Logística	Aplicação de melhorias direcionadas para processos envolvendo transporte de mercadorias, gestão de estoques, diminuição de custos e entrega de valor para a satisfação das necessidades do cliente. Contempla os estudos de: Gestão da Cadeia de Suprimentos; Gestão de Estoques; Projeto e Análise de Sistemas Logísticos; Logística Empresarial; Transporte e Distribuição Física; Logística Reversa; Logística de Defesa.
Pesquisa Operacional	Modelos matemáticos para a otimização e resolução de problemas simulando a racionalidade para a tomada de decisão, com aspectos quantitativos e qualitativos. Contempla os estudos de: Modelagem, Simulação e Otimização; Programação Matemática; Processos

	Decisórios; Processos Estocásticos; Teoria dos Jogos; Análise de Demanda; Inteligência Computacional.
Engenharia da Qualidade	Utilização de ferramentas e planejamento para gestão da qualidade de produtos e diminuição de inconsistências. Contempla os estudos de: Gestão de Sistemas da Qualidade; Planejamento e Controle da Qualidade; Normalização, Auditoria e Certificação para a Qualidade; Organização Metrológica da Qualidade; Confiabilidade de Processos e Produtos.
Engenharia do Produto	Ferramentas e estratégias para o desenvolvimento de novos produtos, direcionando desde a idealização até a entrega para o cliente final. Contempla os estudos de: Gestão do Desenvolvimento de Produto; Processo de Desenvolvimento do Produto; Planejamento e Projeto do Produto.
Engenharia Organizacional	Gestão das organizações, contemplando seu planejamento estratégico e desdobramentos operacionais, com indicadores de desempenho, sistemas utilizados e arranjos produtivos. Contempla os estudos de: Gestão Estratégica e Organizacional; Gestão de Projetos; Gestão do Desempenho Organizacional; Gestão da Informação; Redes de Empresas; Gestão da Inovação; Gestão da Tecnologia; Gestão do Conhecimento; Gestão da Criatividade e do Entretenimento.
Engenharia Econômica	Avaliação de resultados econômicos para tomada de decisão, direcionando para conceitos de gestão de riscos, investimentos e custos.

	Contempla os estudos de: Gestão Econômica; Gestão de Custos; Gestão de Investimentos; Gestão de Riscos.
Engenharia do Trabalho	Avaliação da interação entre o ser humano e o ambiente em que está inserido, com aperfeiçoamentos constantes de estudos sobre máquinas, organizações, ergonomia, visando a melhor entrega de valor com qualidade de vida e produtividade para o trabalhador. Contempla os estudos de: Projeto e Organização do Trabalho; Ergonomia; Sistemas de Gestão de Higiene e Segurança do Trabalho; Gestão de Riscos de Acidentes do Trabalho.
Engenharia da Sustentabilidade	Aplicação de sistemas de gestão ambiental, contemplando os sistemas utilizados, a responsabilidade social, a ecologia e o impacto nas organizações e na sociedade em que elas estão inseridas. Contempla os estudos de: Gestão Ambiental; Sistemas de Gestão Ambiental e Certificação; Gestão de Recursos Naturais e Energéticos; Gestão de Efluentes e Resíduos Industriais; Produção mais Limpa e Ecoeficiência; Responsabilidade Social; Desenvolvimento Sustentável.
Educação em Engenharia de Produção	Um modelo de “Engenharia Pedagógica”, que direciona os principais conceitos da educação superior em Engenharia de Produção, suas metodologias, bem como a organização da formação das pessoas envolvidas e a entrega de valor para a sociedade. Contempla os estudos de: Estudo da Formação do Engenheiro de Produção; Estudo do Desenvolvimento e Aplicação da Pesquisa e da Extensão em Engenharia de Produção; Estudo da Ética e da Prática Profissional em Engenharia de Produção; Práticas Pedagógicas e

	Avaliação Processo de Ensino-Aprendizagem em Engenharia de Produção; Gestão e Avaliação de Sistemas Educacionais de Cursos de Engenharia de Produção.

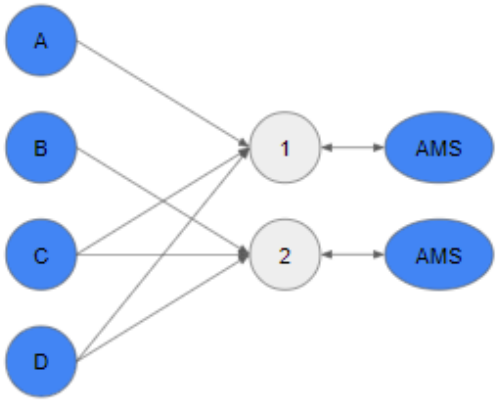
Fonte: Adaptado de ABEPRO, 2008.

2.2 EGRESSOS

Um egresso de uma instituição de ensino é o ex-aluno, que se formou. Egressos podem ter particularidades específicas e têm suas carreiras direcionadas, na maioria das vezes, por habilidades desenvolvidas durante seus estudos na instituição. Sabendo disso, o gerenciamento de egressos, de acordo com Mukherjee et al. (2019), é uma das áreas de foco principal no desenvolvimento institucional. Um processo efetivo para o acompanhamento dos egressos traz benefícios numerosos para redes de relacionamentos entre alunos e relações dos alunos com as instituições.

Na Figura 5, abaixo, é possível visualizar um diagrama que exemplifica um sistema centralizado de gerenciamento de egressos, em que as letras A-D demonstram egressos, os números 1 e 2 são instituições e os AMS (*Alumni Management System*) são os sistemas de gerenciamento de egressos. Os benefícios vindos dessa relação cruzada, então, podem ir além dos muros das instituições, proporcionando divulgação de conhecimento e networking profissional.

Figura 5 - Sistema de Gerenciamento de Egressos



Fonte: Adaptado de Mukherjee et al., 2019.

Cohen & Malloy (2010) definem que redes de egressos são um tipo efetivo de redes sociais *offline*. Em parte, porque antes de entrar na instituição de ensino a pessoa naturalmente é levada a selecionar cursos de graduação com grupos sociais de interesses alinhados com os seus, e acabam estreitando os laços e fazem com que as relações e interações sejam melhor desenvolvidas.

2.3 ANÁLISE ESTATATÍSTICA DE DADOS

Segundo Costa (2013), é possível analisar os contextos históricos da estatística como se procurasse um item em um baú, encontrando diversas referências ao longo de milhares de anos. De acordo com o autor, observa-se o indício de censos, ainda que não contenham a palavra “Estatística”, datados de 3.000 anos a.C., na Babilônia, China e Egito. Posteriormente, o Imperador Augusto César passou a utilizar censos para todo o Império Romano, e as práticas cresceram em outros momentos da História. Foram realizados com cada vez mais eficiência os cálculos de impostos e de nascimentos e mortes, para tomadas de decisões estratégicas dos governos. A etimologia da palavra “Estatística”, com isso, vem de Status (Estado, em latim), e a consolida como uma ferramenta administrativa. A palavra foi cunhada pela primeira vez no século XVII pelo acadêmico alemão Gottfried Achenwall, e incluída na Enciclopédia Britânica (“*Statistics*”) em 1797.

Assim, para estudos e pesquisas de engenharia, a análise estatística de dados mostra-se bastante útil até hoje, considerando a aplicação do conhecido método científico para a tomada de decisão. Dessa forma, segundo Montgomery et al. (2011) são listados 8 passos para a tomada de decisão do engenheiro utilizando o método:

a) Descrição do problema;
b) Identificação dos fatores importantes;
c) Proposta de um modelo;
d) Coleta de dados e condução de experimentos apropriados;
e) Refinamento do modelo com base nas observações;
f) Manipulação do modelo visando a solução do problema;
g) Condução de um experimento apropriado para confirmar a eficiência e eficácia da solução proposta;

h) Conclusões e recomendações.

Pode-se afirmar que a estatística é o estudo da ciência dos dados, com aplicações em modelos. Considerando isso, é comum ver os dados estatísticos sendo coletados das seguintes maneiras, diferenciando-se a depender das particularidades do problema analisado:

a) Estudos prévios, baseados em dados históricos;
b) Estudo observacional;
c) Experimento planejado.

E, para a coleta desses dados, deve-se considerar uma amostra que represente a realidade da população como um todo.

Dessa forma, Costa (2013) define população, ou universo, como o conjunto de informações com características comuns, dependendo da variável estudada. E amostra, por sua vez, aparece como uma redução do universo, consequência do excesso de trabalho que um pesquisador teria ao usar uma população muito grande. Após isso, então, Costa (2013) define as representações gráficas utilizadas nos estudos estatísticos. Para o autor, representar graficamente significa sintetizar ou desenhar de maneira clara o comportamento das variáveis.

2.4 REVISÃO DA LITERATURA

É interessante conceituar e perceber que a literatura abrange diversos temas relacionados à criação de sistemas digitais de armazenamento de bancos de dados de egressos, com plataformas tanto para as pessoas quanto para a instituição, como levantado por Mukherjee et al. (2019). Sistemas de relacionamentos entre egressos e estudantes já existem hoje em diversas instituições de ensino no mundo, contendo funções como troca de mensagens e divulgação de vagas de emprego. E o acesso a processos desse tipo é vendido para o mercado, como o oferecimento de bancos de dados e gestão de relacionamento entre egressos e de egressos para instituições.

Além disso, é importante salientar, também, que a qualidade de um processo eficiente depende da forma com que os dados dos egressos são coletados. Para casos existentes de gestão de egressos, Case et al. (2012) pontuam que é comum optar por realizar a coleta através de questionários direcionados para os egressos e do levantamento dos perfis do LinkedIn. O LinkedIn é hoje a maior rede social

profissional do mundo, crescendo a cada dia e com a possibilidade de agregar informações de maneira rápida e efetiva. Pela análise das informações colocadas pelos usuários dessa rede, pode-se encontrar dados referentes a, por exemplo: ano de formatura, educação posterior à formação, empregabilidade para um, cinco, dez ou quantos anos de formado for desejada a análise. Deve-se entender, porém, que a obtenção desses dados dos egressos dependerá da disponibilidade das pessoas de responderem ao questionário e de fornecerem informações na rede.

3 PROPOSTA DE UM PROCESSO DE ACOMPANHAMENTO DE EGRESSOS

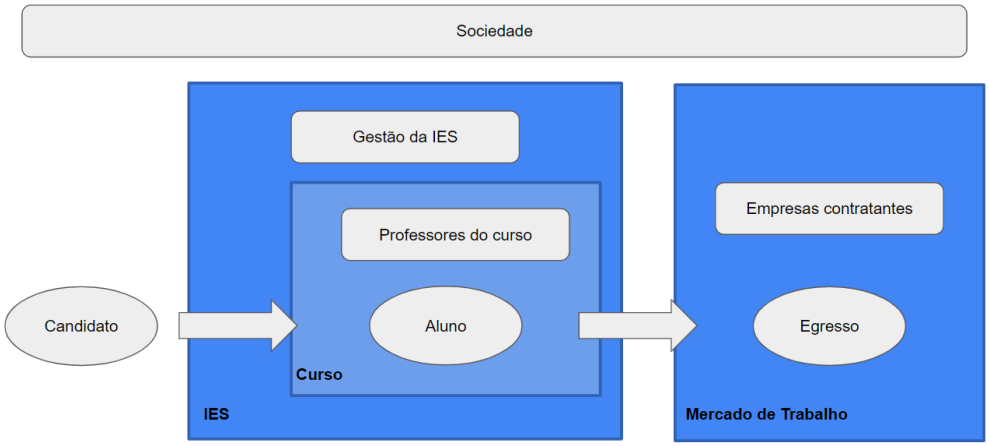
Considerando os conceitos apresentados, estrutura-se, aqui, um processo para o acompanhamento de egressos em cursos de graduação. Na situação apresentada do estudo sobre egressos, Albuquerque & Ferreira (2021) afirmam que é possível comprovar que a existência de um acompanhamento de egressos agrega valor para instituições de ensino superior e para a sociedade como um todo, tornando-se muito importante direcionar esforços e recursos para essa aplicação. Assim, propõe-se a idealização deste processo de acompanhamento de egressos com base em dados qualitativos e quantitativos, definindo suas variáveis e a separação em três pilares que garantem informações relevantes para o entendimento efetivo do perfil dos egressos: Carreira Profissional; Formação; e Experiência Internacional.

Porém, antes disso, é importante contextualizar o processo de formação de um egresso, seus principais *stakeholders* e seus interesses, que, por sua vez, serão contemplados nas conclusões da aplicação do processo.

3.1 FORMAÇÃO DE UM EGRESSO E SEUS STAKEHOLDERS

Para o desenvolvimento do processo proposto, é importante descrever o objeto que está sendo estudado, o egresso. Na Figura 6, está demonstrado o processo que um aluno passa até se tornar egresso do curso. Considera-se o aluno entrando como candidato, o input do processo, que é trabalhado dentro da instituição de ensino superior (IES), adquirindo conhecimento, para sair como output o egresso em direção ao mercado de trabalho.

Figura 6 - O processo de transformação de um aluno em egresso



Fonte: O autor, 2022.

É possível, então, detalhar cada stakeholder descrito na Figura 6, desde o aluno, que é considerado *work in progress* do processo, até as pessoas com quem ele interage. Com isso, é importante salientar os interesses de cada um dos stakeholders apresentados na formação do aluno e, consequentemente, nas informações do egresso que ele vier a se tornar. Assim, o processo de acompanhamento de egressos pode atuar com seus benefícios sobre esses interesses.

Os interesses de cada um dos *stakeholders* apresentados são:

Tabela 3 - Interesses dos stakeholders do processo de transformação de um aluno em egresso

Stakeholder	Interesses
Candidato	Conhecer o perfil dos egressos ajuda a visualizar e compreender o perfil profissional do curso. Assim, é facilitado o planejamento de carreira e a visualização de oportunidades em diversos segmentos da economia.
Aluno	Profissional em formação que está dentro da instituição de ensino superior e desenvolve diversas competências e habilidades ao longo do curso. Conhecer o perfil do egresso garante, também, um planejamento de futuro mais efetivo,

	com conhecimento e networking para eventuais oportunidades de trabalho.
Egresso	O produto acabado do processo apresentado. Tem maior interesse direcionado às oportunidades de trabalho das empresas contratantes e ao networking desenvolvido.
Empresas contratantes	Divulgação de vagas de estágio e de emprego, conhecendo o perfil dos egressos do curso. Podem aumentar a efetividade dos seus processos de seleção, com o objetivo de aumentar a produtividade e diminuir os custos da organização.
Professores	Interações profissionais com os egressos podem enriquecer exemplos em sala de aula, visitas técnicas e palestras. Assim como apoio em atividades extracurriculares, como Empresa Júnior ou projetos de pesquisa e inovação aplicados em estudos de caso em empresas.
Gestão da IES	Conhecer o perfil dos egressos para garantir novos candidatos para o curso, enfatizando certas características no marketing direcionado e projetos dentro da instituição. Pode ter diferenças específicas quando se trata de instituições públicas ou privadas, considerando o perfil e o histórico do gestor e o modelo com que o cargo é ocupado.
Sociedade	É o principal cliente da instituição e quem mais pode se beneficiar com as vantagens competitivas apresentadas. Se caracteriza pelas pessoas que têm interesse na instituição e nos seus resultados, e podem ser pessoas próximas ao candidato, ao aluno, ao egresso ou a qualquer um dos outros stakeholders. É quase sempre o alvo direcionado das estratégias de marketing do curso, e pode impactar no processo de escolha por parte dos candidatos que concluíram o ensino médio. Nas instituições públicas, especificamente, a sociedade é também a principal financiadora, e está

	interessada nos indicadores de desempenho dos cursos, como o ENADE ou empregabilidade dos egressos.

Fonte: O autor, 2022.

Os *stakeholders* apresentados no processo comunicam-se entre si. Dessa forma, seus interesses não são apresentados de forma isolada e também devem ser considerados no momento em que se estuda o processo como um todo. Por exemplo, os candidatos conversam com alunos, a gestão da IES conversa com empresas do mercado, os professores conversam com egressos e com alunos, até ao mesmo tempo. Caso esse pensamento seja deixado de lado e cada *stakeholder* seja lidado isoladamente, informações importantes serão perdidas.

Com o processo que leva um aluno desde sua entrada na instituição até sua formação e contemplação como egresso, pode-se começar a debater a formalização do acompanhamento de egressos. Considerando a análise estatística dos dados coletados dos egressos, deve-se definir os critérios a serem apurados. Dessa forma, o processo de transformação de um aluno em egresso foi destrinchado e os critérios podem ser definidos levando em conta a seguinte divisão:

Tabela 4 - Critérios a serem apurados na formação de um egresso

Etapa	Critérios
Antes da graduação	Dados pessoais; desempenho no ensino médio; origem escolar; origem do estado (SISU); evasões/formações de outros cursos.
Durante a graduação	Média geral; iniciativas extracurriculares; dados sobre o estágio.
Após a graduação	Tempo desde a formatura; área de atuação; pós-graduação.

Fonte: O autor, 2022.

3.2 INSTRUÇÕES DO PROCESSO

O processo de acompanhamento é recomendado para o máximo possível de egressos do curso, para que seja possível definir com maior certeza as particularidades encontradas. Com isso, o processo é realizado através de saídas que dependem de variáveis encontradas para os egressos, e os seguintes questionamentos devem ser feitos, que levam às saídas do processo e suas respectivas variáveis:

3.1.1 Quantos egressos do curso a IES tem formado?

A. Série histórica da quantidade de egressos por ano.

- Variáveis: CPF do Egresso; Nome completo do egresso - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

3.1.2 Como é o perfil dos egressos do curso?

B. Percentual dos egressos do curso por gênero.

- Variáveis: CPF do Egresso; Nome completo do egresso; Gênero do Egresso - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

C. Idade no ingresso.

- Variáveis: CPF do Egresso; Nome completo do egresso; Data de nascimento - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

D. Idade na conclusão do curso.

- Variáveis: CPF do Egresso; Nome completo do egresso; Data de nascimento; Data de colação ou semestre letivo de conclusão - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

3.1.3 Quanto tempo o aluno leva para concluir o curso?

E. Resumo descritivo do tempo de titulação (mínimo, máximo, média, mediana, desvio padrão, Intervalo de confiança para média, 1º e 3 º quartis).

- Variáveis: Semestre letivo de ingresso; Semestre letivo de conclusão - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

F. Histograma e Boxplot do tempo de titulação dos egressos do curso (versão com outliers e sem outliers).

- Variáveis: Semestre letivo de ingresso; Semestre letivo de conclusão - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

G. Histograma e Boxplot do tempo de titulação dos egressos do curso agrupados por gênero.

- Variáveis: Semestre letivo de ingresso; Semestre letivo de conclusão, Gênero do egresso - Fonte: Sistema acadêmico da IES.

3.1.4 Como os egressos do curso investiram em intercâmbio durante o curso?

H. Percentual de egressos que fizeram e não fizeram intercâmbio.

- Variáveis: País visitado - Fonte: LinkedIn.

I. Histograma dos países visitados pelos egressos em intercâmbio.

- Variáveis: País visitado - Fonte: LinkedIn.

3.1.5 Em que setores da economia os egressos do curso têm atuado?

J. Lista de setores de atuação dos egressos do curso

- Variáveis: Setor da economia por cargo - Fonte: LinkedIn.

3.1.6 Em que locais os egressos do curso têm atuado?

K. Relação da localização dos cargos dos egressos por estado de origem, outros estados do País e exterior.

- Variáveis: Localização por cargo - Fonte: LinkedIn.

L. Lista de estados em que os egressos atuaram.

- Variáveis: Localização por cargo - Fonte: LinkedIn.

3.1.7 Como os egressos do curso tem investido em pós-graduação?

M. Percentual de egressos que fizeram e não fizeram pós-graduação.

- Variáveis: Nome do curso de pós-graduação cursada - Fonte: LinkedIn.

N. Percentual dos tipos de pós-graduação cursadas pelos egressos.

- Variáveis: Nome do curso de pós-graduação cursada; instituição; local (cidade e país); período; tipo (lato sensu, mestrado e doutorado) - Fonte: LinkedIn.

Pode-se observar, então, na tabela abaixo, a relação entre as saídas apresentadas e suas variáveis:

Tabela 5 - Variáveis e saídas do processo

		Saídas													
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
Variáveis	CPF do egresso	X	X	X	X										
	Nome completo do egresso	X	X	X	X										
	Gênero do egresso		X	X				X							
	Data de nascimento			X	X										
	Data de colação / semestre letivo de conclusão				X	X	X	X							
	Semestre letivo de ingresso					X	X	X							
	País visitado (intercâmbio)								X	X					
	Setor da economia por cargo										X				
	Localização por cargo											X	X		

Nome do curso de pós-graduação cursada													X	X
Instituição da pós-graduação														X
Local da pós-graduação (cidade e país)														X
Período da pós-graduação														X
Tipo da pós-graduação (lato sensu, mestrado e doutorado)														X

Fonte: O autor, 2022.

3.3 COLETA DE DADOS DO LINKEDIN

Para a coleta dos dados dos egressos após a sua formação, a opção mais efetiva considerada foi o uso do LinkedIn. O LinkedIn é a rede social de negócios mais conhecida e utilizada do mundo. Lançada em 2003, seu número de usuários e sua relevância para o mercado vem crescendo desde então. Esse foi o mesmo ano que os primeiros egressos de Engenharia de Produção na UFPE se formaram, então é possível afirmar que, para o estudo de caso, os egressos se adaptaram junto com a rede, tornando-a mais presente e necessária em sua carreira ao longo dos anos. Conforme informado na área “Sobre” do próprio site do LinkedIn, a missão da empresa é *“conectar profissionais do mundo todo, tornando-os mais produtivos e bem-sucedidos”*.

De acordo com LinkedIn (2022), a rede social de negócios possui mais de 830 milhões de membros em 200 países e regiões ao redor do mundo. O Brasil está empatado com a China como o 3º país com maior número de usuários do mundo, ultrapassando os 56 milhões e ficando atrás apenas dos EUA e da Índia. Os dados são de junho de 2022, atualizados periodicamente, e comprovam a relevância da rede social no País. Com ela, os usuários podem construir *networking*, conectando-

se com pessoas do seu setor, ex-colegas de faculdade e muito mais. Também podem divulgar seus currículos, procurar empregos e ofertar vagas.

Pelo *networking* citado, é possível mensurar o impacto dos egressos na sociedade. Por ser uma rede social, o LinkedIn permite que sejam contabilizadas as conexões realizadas pela pessoa. Essas, por sua vez, podem refletir uma proximidade ou não, visto que os filtros usados por cada pessoa para adicionar ou não alguém como uma conexão não são padronizados. Porém, são números relevantes, que têm grande impacto em potenciais oportunidades de trabalho e de desenvolvimento para os egressos do curso.

3.4 PILARES DO PROCESSO PROPOSTO

Com as informações apresentadas, para o andamento do processo proposto, é importante, no primeiro momento, ter o *input* de dados gerais sobre o curso de graduação em que ele está sendo aplicado, como o número de egressos e as características estatísticas dos formandos. Com isso, dados importantes são o número de formandos, o tempo de titulação dos egressos e como se comportam as particularidades dos alunos do curso. Dessa forma, é possível ter como output o contexto geral do ambiente estudado para, em seguida, destrinchar a análise de seus egressos.

Neste sentido, após a contextualização estatística do ambiente, decidiu-se dividir o processo proposto em pilares que agregam o valor esperado pelos *stakeholders* do processo e estejam de acordo com a análise de dados. Os três pilares, descritos abaixo, foram escolhidos com base na disponibilização de dados no LinkedIn.

O primeiro pilar é o de Carreira Profissional. Nele, são inseridas as informações particulares referentes aos cargos que o egresso teve após sua graduação. Com isso, são levantadas informações sobre os setores em que ele esteve inserido, locais de atuação e divisões pelos cargos ocupados.

O segundo pilar é o de Formação. Nele, são analisadas as informações ligadas aos estudos adicionais que o egresso buscou após sua formação. Cursos de pós-graduação, formação acadêmica, bem como a área de atuação ligada a essas especializações, caso algum setor esteja mais em alta dependendo da época.

O terceiro pilar é o de Experiência Internacional. Nele, são observadas as informações referentes a intercâmbio e atuação profissional fora do País. Cursos de graduação têm como um indicador importante a sua internacionalização, e estudar para onde os egressos estão traz um valor importante para a tomada de decisões estratégicas. Dessa forma, pode-se mapear as diferentes oportunidades no exterior e os países cujas economias mais têm sido impactadas pelos egressos daquele curso.

Assim, o levantamento de dados deve englobar os três pilares, e é possível contemplar três áreas diferentes, mas complementares, com impacto de atuação após sua formação dos egressos. Considera-se, então, que as seguintes variáveis, citadas anteriormente, podem contemplar informações relevantes para os três pilares:

Tabela 6 - Variáveis analisadas no processo, por pilar

Carreira Profissional	Cargo
	Localização
	Empresa e Setor da Economia
Formação	Curso
	Tipo
	Instituição
	Localização
Experiência Internacional	Países dos cargos e cursos

Fonte: O autor, 2022.

As variáveis devem ser incluídas na coleta de dados para a aplicação do processo. As de Carreira Profissional trazem informações importantes para o comportamento dos cargos ocupados pelos egressos, podendo garantir considerações sobre as localizações em que os egressos estão, seja no seu próprio estado, em outros estados do Brasil ou no exterior, bem como os setores da economia que mais contratam e que geram interesse por parte dos egressos daquele curso. Já as variáveis de Formação, consideram os cursos de pós-graduação que

mais interessaram os egressos, seja com relação à instituição em que estão (e, consequentemente, sua localização), a relação de principais cursos, considerando seus setores de atuação, e o tipo do curso (lato sensu, mestrado, doutorado, pós-doutorado). Por sua vez, as variáveis de Experiência Internacional estão acompanhadas dos outros dois pilares, podendo ser analisados os interesses por país com base nas localizações dos cargos ocupados e das instituições de dos cursos de formação.

4 ESTUDO DE CASO

4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

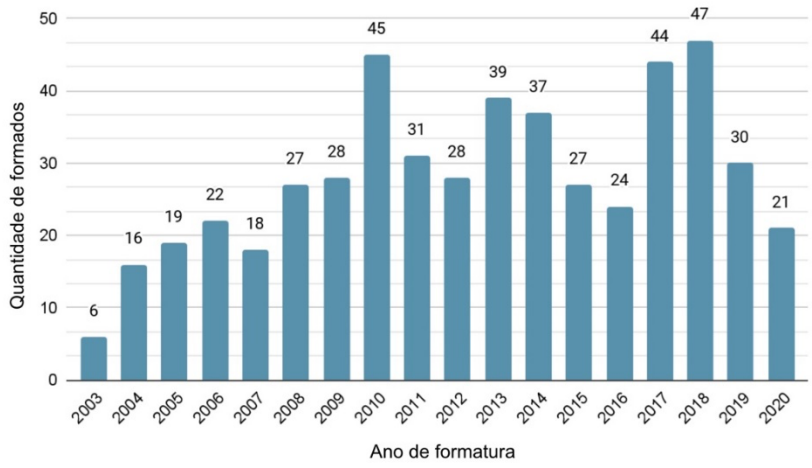
Com relação à Engenharia de Produção de forma geral, de acordo com dados da Sinopse Estatística da Educação Superior 2019, divulgados pelo Inep (2020), são 847 cursos presenciais no Brasil, com 115.949 matriculados. Adicionando a isso, mais 138.143 vagas oferecidas nos cursos de graduação à distância.

A análise do perfil dos egressos presente neste estudo de caso foi desenvolvida tomando como base os ex-alunos do curso de Engenharia de Produção na UFPE, campus Recife. Dessa forma, o estudo de caso foi realizado a partir dos dados de 509 Engenheiros de Produção, formados de 2003 a 2020.

Após se consolidar como curso de pós-graduação desde 1973 na UFPE, o curso de graduação em Engenharia de Produção surgiu em 2000. Considerando os amplos direcionamentos dos mercados para conceitos de Gestão da Produção, Pesquisa Operacional, Gestão da Qualidade, entre outros, o curso se solidificou na universidade, sendo considerado referência nacional.

Na Figura 7, abaixo, é possível perceber as particularidades dos números de formandos dos egressos do curso em Recife ao longo dos anos.

Figura 7 - Número de formandos em Engenharia de Produção na UFPE - Recife, de 2003 a 2020



Fonte: O autor, 2022.

É possível perceber picos durante o período analisado, sendo possível supor, ao longo da linha do tempo, o que eles podem significar. Entre 2009 (maior número de egressos até então) e 2010, pôde-se visualizar um importante aumento no gráfico, com o número de formandos anuais chegando a 45, um valor ainda não observado desde o início do curso. O número de formandos foi apenas superado novamente em 2018. Em 2019, houve uma perceptível queda nos valores, voltando ao normal da série histórica, e em 2020 o número de formandos voltou a valores tão baixos quanto os vistos desde 2008.

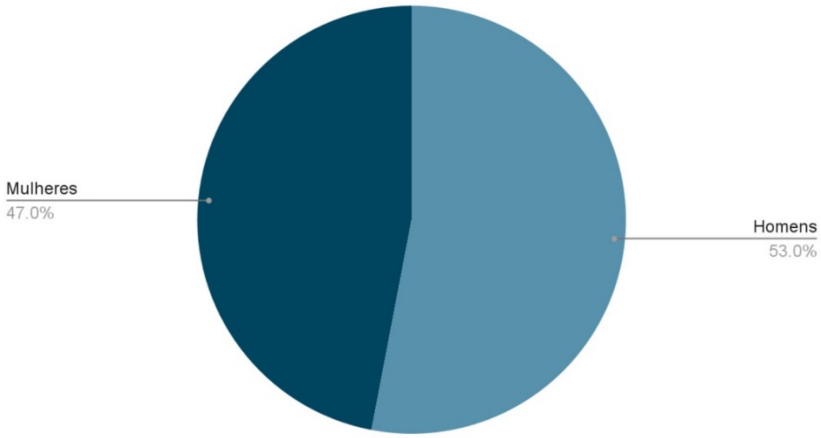
Mas como isso afeta o mercado? Um número maior de formandos em um ano ou menos em outro pode ter um impacto relevante nas perspectivas de empregabilidade, principalmente considerando as concorrências entre si e o planejamento de contratações das empresas. Deve-se pensar, por exemplo, se ao se formar o egresso está estagiando, ou já trabalha, ou sai do curso desempregado, pensando em iniciar sua carreira? Com isso, também é possível visualizar o quão importante é o estágio na carreira de um Engenheiro. Para essa consideração sobre o impacto no mercado, é importante analisar também que não é só o curso da UFPE que forma Engenheiros de Produção no Estado. Apesar de ser uma boa formação, com muito conteúdo e preparação, o direcionamento da carreira depende do próprio egresso quando está no mercado de trabalho. Além disso, ele ainda compete com egressos de outras Engenharias, e de outros cursos, sendo comum, por exemplo, disputarem vagas com Administradores.

Um impacto muito comum da alta taxa de desemprego citada no Capítulo 1, que pode ser analisada junto com a queda de formandos anuais após 2018, é a existência de alunos que decidem esticar sua permanência no curso pela falta de perspectiva de empregabilidade. Porém, como poderá ser visto a seguir, os egressos do curso de Engenharia de Produção não estão limitados às fronteiras do País, havendo muitas oportunidades no exterior, de acordo com as observações das carreiras dos egressos.

Adicionalmente, pela Figura 8, é possível perceber também uma particularidade entre os egressos do curso com relação a gênero. Homens e mulheres formam-se em Engenharia de Produção da UFPE em uma proporção de 53% e 47%, respectivamente, quase metade cada. Estatisticamente, é uma boa informação, considerando a importância dada às oportunidades para mulheres ao

longo dos anos no mercado de trabalho e falta delas, especialmente em áreas de exatas.

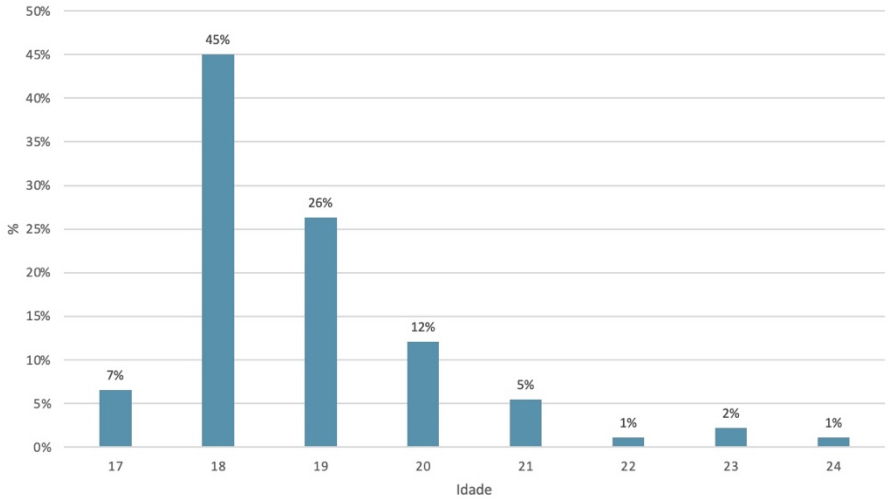
Figura 8 - Porcentagem de homens e mulheres entre os egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

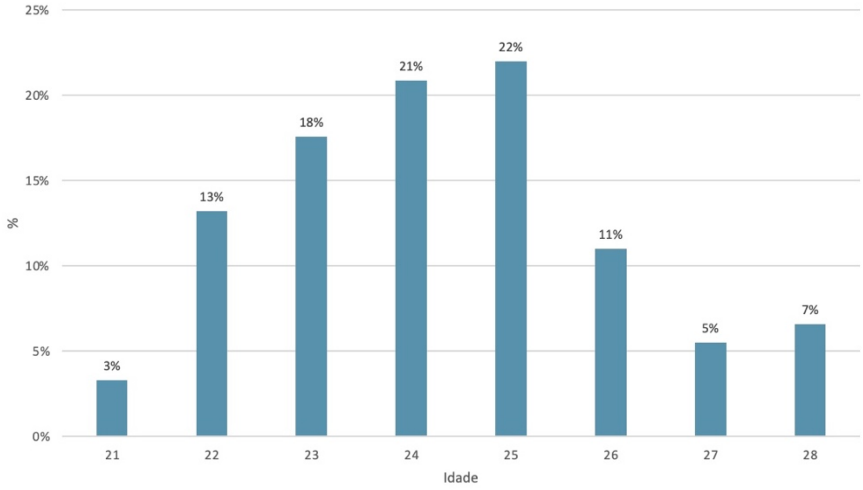
A idade também é um fator a ser analisado para entender as particularidades dos egressos do curso. Nas Figuras 9 e 10, é possível visualizar um histograma para as idades de ingresso e de formação. É possível observar que 18 anos é a idade com o maior número de ingressantes, 45% dos egressos analisados, com pessoas que provavelmente terminaram o Ensino Médio no ano anterior. Já a idade de formatura varia com uma amplitude maior, colocando a maioria de formandos entre 23 e 25 anos, com 61% dos egressos analisados.

Figura 9 - Histograma da idade de ingresso dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

Figura 10 - Histograma da idade de formação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

Para o tempo de titulação em semestres por egresso, foi possível visualizar o resumo descritivo abaixo.

Tabela 7 - Resumo descritivo do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife

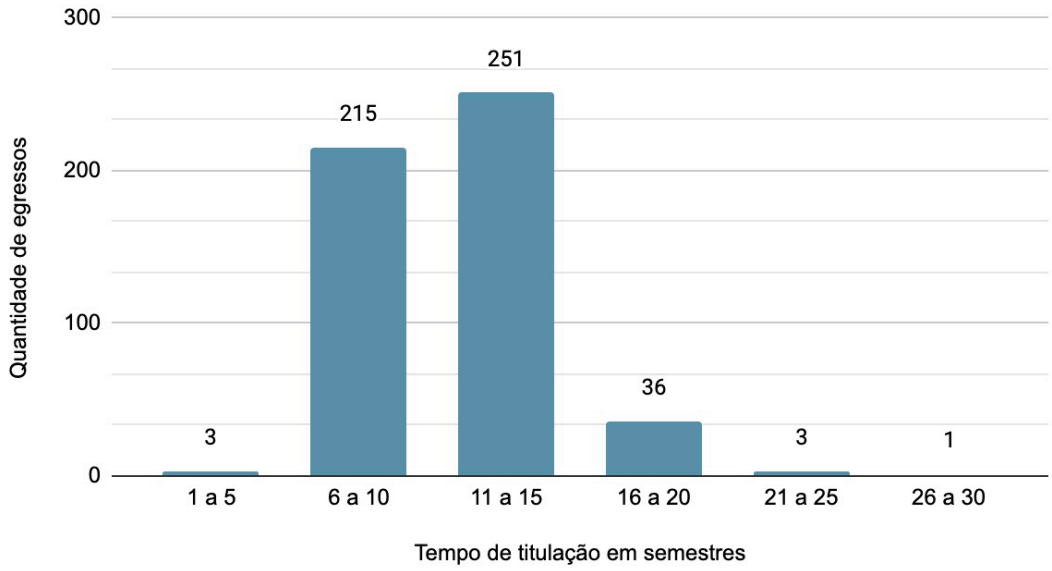
Mínimo	3
Máximo	29

Média	11,4341847
Mediana	11
Desvio padrão	2,69698183
Intervalo de confiança para a média (alfa = 0,05)	0,23429727
Primeiro quartil	10
Terceiro quartil	13

Fonte: O autor, 2022.

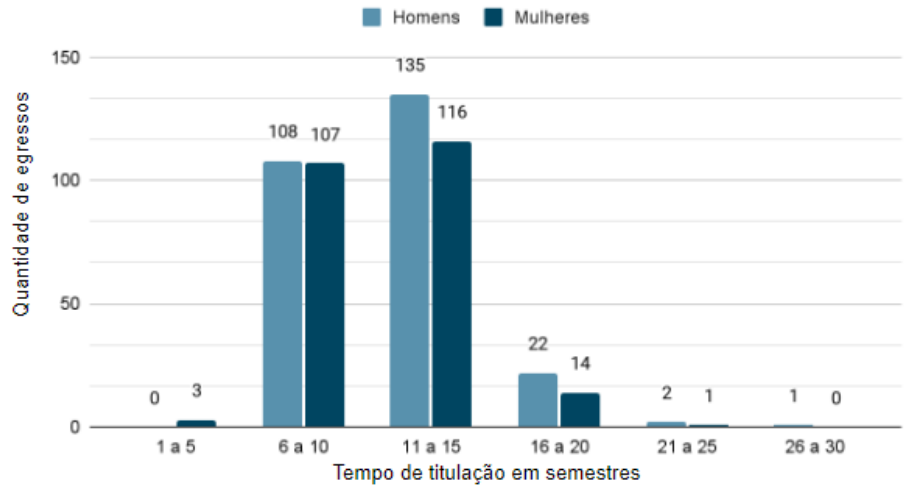
Pode-se observar na Figura 11 que o maior tempo de titulação, analisando intervalos de 5 semestres, é de 11 a 15 semestres. A Figura 12, por sua vez, também reforça a similaridade entre os homens e mulheres na graduação. Há alguns *outliers*, de pessoas que se formaram muito rápido ou que demoraram muito, mas é possível perceber a tendência de formação no tempo correto e planejado desde o início do curso, de 10 períodos. Isso demonstra também que os alunos do curso são focados em terminar bem, não sendo impactados, em sua maioria, por eventuais reprovações.

Figura 11 - Histograma do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE – Recife



Fonte: O autor, 2022.

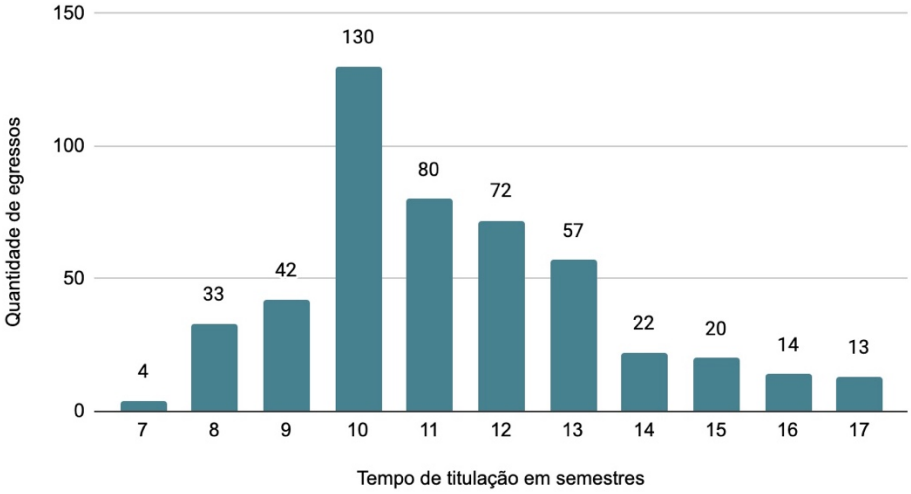
Figura 12 - Histograma do tempo de titulação por sexo dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

Retirando os outliers e aumentando a amplitude de análise, com cada classe sendo um semestre e não uma junção de 5 semestres, pode-se ver na Figura 13 que a maior quantidade de egressos se forma com 10 semestres.

Figura 13 - Histograma do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife sem outliers

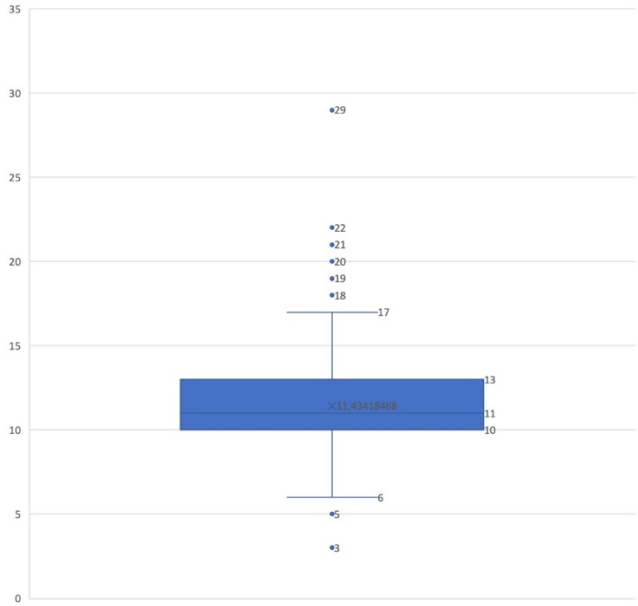


Fonte: O autor, 2022.

Em uma análise mais aprofundada dos valores de tempo de titulação, é possível visualizar no *boxplot* da Figura 14 os valores discrepantes entre os resultados. Percebe-se um comportamento consistente no tempo de titulação, com a mediana em torno de 11 semestres e o primeiro e terceiro quartis, respectivamente,

em 10 e 13 semestres, demonstrando que é comum para a maioria dos alunos estender pelo menos um semestre além do tempo regular de formação. Além disso, percebe-se também alguns poucos *outliers* distantes do comportamento comum, com um egresso tendo se formado com 29 semestres (provavelmente, antes da implementação das regras de jubilamento) e algumas tendo se formado entre 3 e 5 semestres (provavelmente, vindo de outros cursos e conseguindo validar matérias já pagas anteriormente).

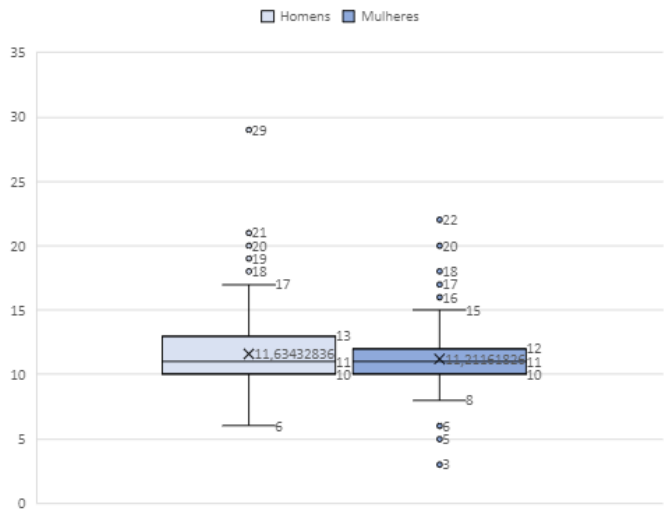
Figura 14 - Boxplot do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

Na Figura 15, abaixo, é possível observar a comparação de formação entre homens e mulheres. Percebe-se que as mulheres são mais consistentes no tempo de titulação, porém a mediana de ambos fica em 11 semestres.

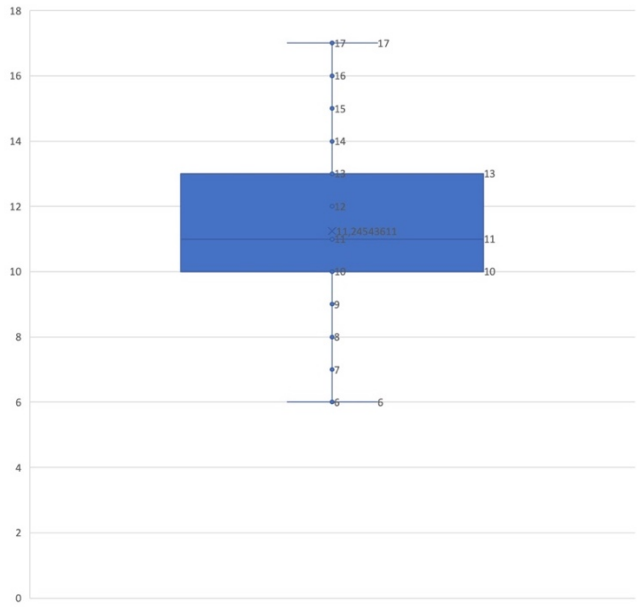
Figura 15 - Boxplot do tempo de titulação por sexo dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife



Fonte: O autor, 2022.

Eliminando os outliers do gráfico para uma melhor percepção do comportamento dos egressos com relação a tempo de titulação, pode-se visualizar a Figura 16, abaixo. A média se mantém em 11 semestres, com quartis mais bem definidos, mas demonstrando a possibilidade comum de egressos terminarem a graduação entre 10 e 13 semestres.

Figura 16 - Boxplot do tempo de titulação dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE - Recife sem outliers



Fonte: O autor, 2022.

4.2 ANÁLISE DO PERFIL DOS EGRESSOS COM BASE NO LINKEDIN

Os dados analisados consideraram os egressos de 2003 a 2020, de acordo com a base dos formandos do curso de Engenharia de Produção na UFPE - Recife. Foram consideradas as informações disponibilizadas de carreira, formação, empresas e cargos pelos quais as pessoas passaram. Do universo de 509 egressos, foram analisados os currículos de 256.

Para a análise dos dados de perfis dos egressos, fez-se necessário dividir as atividades realizadas após a graduação nos três pilares do processo de acompanhamento de egressos proposto: Carreira Profissional; Formação; e Experiência Internacional.

4.2.1 Carreira profissional

Para os dados relacionados às carreiras profissionais, o LinkedIn permite que as empresas sejam cadastradas em setores. Por se tratar da localização do curso, foi possível perceber uma concentração natural de empresas em Pernambuco nos cargos dos egressos, principalmente para início de carreira, e em empresas que possuem ampla atuação no Estado.

Dessa forma, pôde-se observar que os setores que mais contratam, de acordo com o número de empresas pelas quais os egressos passaram, são:

Tabela 8 - Setores que em que os egressos de Engenharia de Produção da UFPE - Recife já atuaram

Setor	%
Alimentos e bebidas	15%
Bens de consumo	15%
Ensino e pesquisa	15%
Consultoria de gerenciamento	12%
Tecnologia da informação e serviços	11%
Produtos alimentícios	11%

Mineração e metais	9%
Indústria automotiva	7%
Logística e cadeia de suprimentos	6%
Serviços financeiros	6%
Varejo	6%
Petróleo e energia	5%
Engenharia mecânica ou industrial	5%
Gestão de organização sem fins lucrativos	5%
Outros	70%

Fonte: O autor, 2022.

Na análise dos dados da tabela de setores apresentada acima, foi possível visualizar que 3 estão empatados em primeiro lugar: “Alimentos e bebidas”; “Bens de consumo”; e “Ensino e pesquisa”. “Alimentos e bebidas” e “Bens de consumo”, naturalmente, estão entre as grandes empresas com atuação no Brasil. Especificamente em Pernambuco, pode-se visualizar uma crescente na industrialização desses dois setores ao longo dos anos, gerando diversas oportunidades para os egressos formados no Estado e, antes disso, para oportunidades de estágio enquanto ainda estavam na graduação.

Já para “Ensino e pesquisa”, é interessante visualizar o quão grande é o número de egressos que acabaram atuando nessa área. Assim, é possível visualizar uma tendência importante das Universidades Federais, de incentivar iniciativas como Iniciação Científica e Monitoria, focando no desenvolvimento acadêmico dos alunos.

Para os setores seguintes, é importante evidenciar o valor alto também de outros dois: “Consultoria de gerenciamento” e “Tecnologia da informação e serviços”. Ambos são setores cuja aplicação é bastante vista no curso e cuja adaptação às novas tecnologias vem fazendo parte das discussões ao longo dos anos. Para “Consultoria de gerenciamento”, o curso é extremamente focado em conceitos de gestão e, além das oportunidades acadêmicas, a Universidade também disponibiliza iniciativas como Empresa Júnior e Clube de Consultoria, que deixam os alunos mais próximos de conceitos e experiências do mercado, podendo aplicar na prática o que

é visto na sala de aula. Já para “Tecnologia da informação e serviços”, existem tendências do mercado que as aplicações do curso vêm se adaptando cada vez mais, como Indústria 4.0 e ciência da computação. E essa crescente demonstra que há grande interesse e disponibilidade de oportunidades para os egressos atuarem com linguagens de programação e outras ferramentas, seguindo uma tendência mundial de foco em novas tecnologias.

Adicionalmente, para as estatísticas dos setores encontrados, foi possível visualizar que, naturalmente, as pessoas não têm a tendência de se manterem em um único setor por toda sua carreira. Na análise dos egressos, foi encontrada uma média de dois setores por pessoa, mas com um máximo de oito setores por pessoa. Há prós e contras tanto em se manter em um só setor quanto em mudar. Por um lado, ficar em um só setor por muitos anos garante que haja um conhecimento grande adquirido, gerando uma especialização por parte daquele profissional e tornando-o uma referência, permitindo uma estabilidade importante, que, com o tempo, pode levar a uma carreira de excelência. Por outro, passar por diferentes setores garante experiências diferentes, uma carreira mais dinâmica, e a possibilidade de pensar fora da caixa ao se deparar com novos desafios profissionais, não tendo vícios comuns de pessoas daquele setor. É preciso colocar em uma balança as vantagens e desafios ao se deparar com a necessidade de uma decisão de mudança de setor. Porém, para isso, diversos fatores são levados em consideração, e a maioria deles não são analíticos, mas sim qualitativos, como o emocional, o momento de carreira, a tendência do mercado, as vontades do profissional.

Além da consideração em setores, o estudo das carreiras também visualizou as localizações dos cargos ocupados pelos egressos. Na tabela abaixo, é possível visualizar uma divisão por três possibilidades de localização: Pernambuco (onde o curso se encontra e, naturalmente, onde as oportunidades se mostram primeiro para os egressos); Outros estados do Brasil; e Exterior. As estatísticas foram feitas para o número de egressos pelos cargos ocupados, ou seja, há pessoas nos valores da tabela abaixo que passaram por cargos em uma, duas ou três das opções, e cada porcentagem apresentada é do número de egressos que atuou ali, pelo menos em um cargo. Por isso, a soma dos percentuais é superior a 100%.

Tabela 9 - Localizações dos cargos dos egressos de Engenharia de Produção da UFPE - Recife

Pernambuco	Outros estados do Brasil	Exterior
94,89%	35,32%	31,06%

Fonte: O autor, 2022.

Pernambuco contempla um número de quase 100% de carreiras dos egressos, o que faz sentido, considerando a localização do curso. Ainda que fossem morar em outros lugares, naturalmente os egressos precisam iniciar suas carreiras no Estado. Esse valor contempla Recife, a Região Metropolitana e o interior. Apenas 5,11% não atuaram no Estado, o que pode ter relação com novas oportunidades de trabalho remoto ou finalização do curso à distância, com a carreira já iniciada em outro lugar. Considerando os setores mais citados anteriormente, “Alimentos e bebidas”; “Bens de consumo”; e “Ensino e pesquisa”, Pernambuco tem ótimas oportunidades de carreira para eles, com indústrias muito bem consolidadas. Isso dá sentido, ao cruzar as informações, para uma possível suposição de que esses três setores mais citados têm, em grande parte, relação direta com as carreiras no Estado.

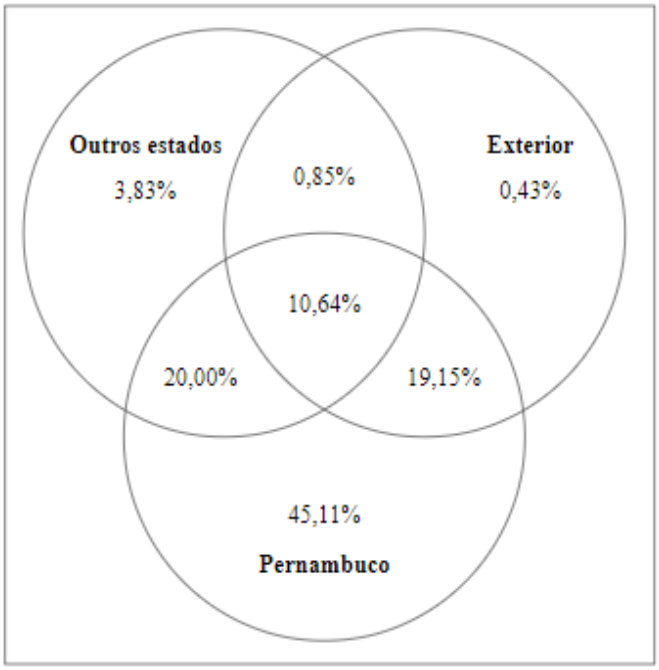
Além disso, ao destrinchar “Outros estados do Brasil”, é possível visualizar que os egressos atuaram em cargos em 17 Unidades Federativas do País, conforme demonstrado na Figura 17, abaixo: Alagoas; Amazonas; Bahia; Ceará; Distrito Federal; Espírito Santo; Goiás; Maranhão; Minas Gerais; Paraíba; Paraná; Pernambuco; Rio de Janeiro; Rio Grande do Sul; Santa Catarina; São Paulo; e Sergipe.

Figura 17 - Estados em que os egressos atuaram

Fonte: O autor, 2022.

Na Figura 18, abaixo, é possível visualizar as interseções entre as três localidades de cargos levantados durante as carreiras. Um ponto importante que pode ser salientado é a grande quantidade de egressos que não foram trabalhar fora de Pernambuco: 45,11%, quase metade. Porém, como complemento a isso, é possível perceber a característica desbravadora de novos territórios no egresso de Engenharia de Produção e as oportunidades que se mostram para eles. Uma parte considerável da outra metade analisada foi para o exterior, deixando em apenas 23,83% os egressos que atuaram em outros estados, mas não em outros países, com uma interseção de 11,49% dos que atuaram tanto em outros estados do Brasil quanto no exterior.

Figura 18 - Egressos por localização

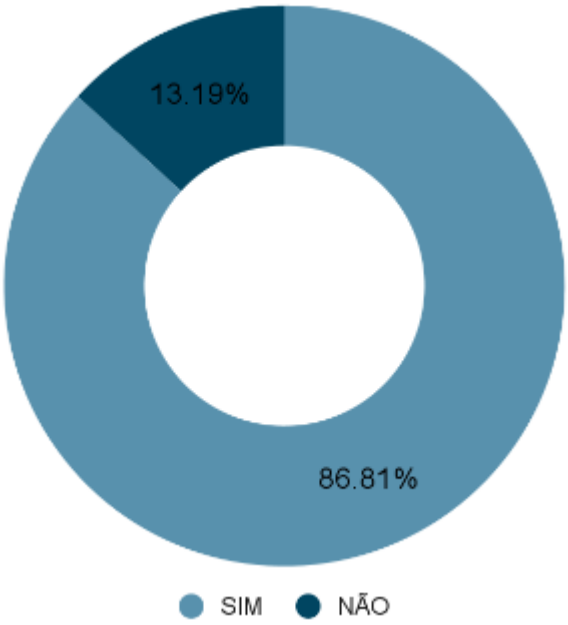


Fonte: O autor, 2022.

4.2.2 Formação

De acordo com os dados deste estudo de caso, o investimento em educação continuada, mesmo após a graduação, é uma constante muito presente no perfil dos egressos de Engenharia de Produção da UFPE. Através das estatísticas apresentadas, é possível perceber na Figura 19 que 86,81% dos egressos analisados se motivaram a ir atrás de cursos de pós-graduação. É um número alto, que demonstra a preocupação dos egressos de manterem-se atualizados e prontos para novos desafios, o que é comum para indústrias em constante mutação e cheia de profissionais capacitados, como são as áreas de atuação da Engenharia de Produção. Além disso, quanto mais longa a carreira, maior é a necessidade e o interesse de se especializar e de buscar por uma pós-graduação. Porém, também é importante manter o senso crítico sobre a limitação dos dados do LinkedIn: o número de quase 90% de egressos com pós-graduação é alto e pode estar relacionado apenas aos egressos que se dispõem a criar suas contas e a se promover na rede social.

Figura 19 - Egressos que fizeram vs. não fizeram pós-graduação



Fonte: O autor, 2022.

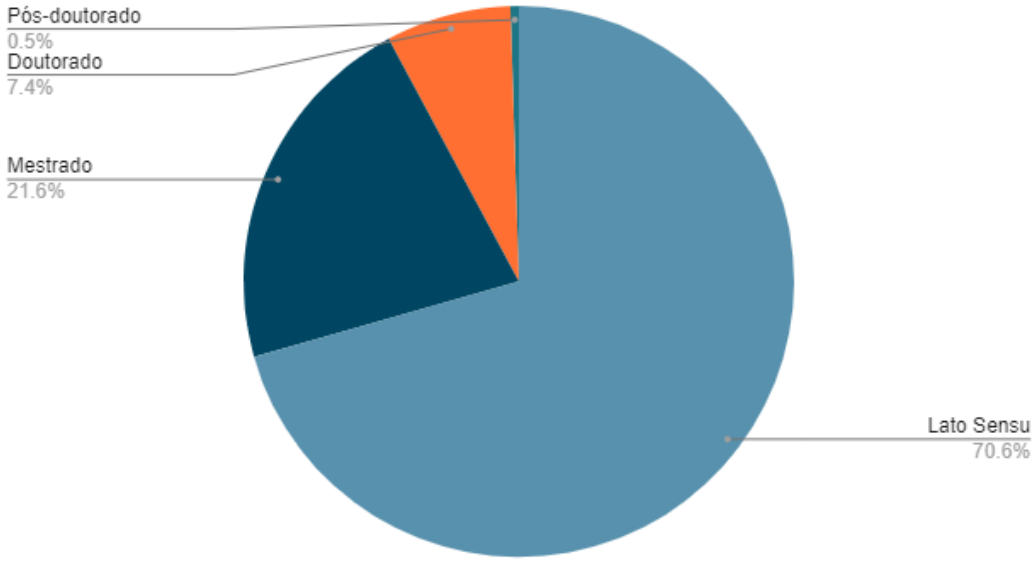
É possível também visualizar, após a constatação do número de egressos que fazem pós-graduação, o que é observado na Figura 20, sobre os tipos de pós-graduação escolhidos. O número mais alto é de cursos Lato Sensu, com 70,59% dos egressos que fizeram pós-graduação. O valor diminui com relação aos cursos de pós-graduação Stricto Sensu, para 21,57% entre os que fizeram Mestrado e 7,35% Doutorado. É uma constatação lógica que os valores diminuam dessa maneira, visto que há pré-requisitos mais desafiadores para o Doutorado, e visto que cursos Lato Sensu são mais rápidos e sem titulação. Além disso, apenas 0,49% colocaram o Pós-doutorado no LinkedIn. Pós-doutorado não é considerado oficialmente uma titulação, então pode-se constatar que alguns que possuem podem não ter colocado no seu LinkedIn após seu Doutorado e/ou utilizam com mais constância outras plataformas acadêmicas para divulgação dos seus currículos, como o Lattes.

Com relação aos setores mais observados, foi possível visualizar alguns *outliers*, mas uma maioria relevante focou em cursos com diferentes nomenclaturas, mas que tiveram a ver com conceitos importantes de Engenharia de Produção. Palavras bastante citadas para os nomes dos cursos colocados no LinkedIn foram

“Pesquisa Operacional”, “Supply Chain”, “Qualidade”, “Gestão”, “Engenharia de Produção”.

As características de uma pós-graduação para a carreira de um profissional são diversas, principalmente em um mercado tão aquecido. Então, há sacrifícios a serem feitos que podem impactar momentaneamente na gestão de tempo e nas entregas durante o trabalho. Foi possível visualizar que as vantagens foram superiores às desvantagens para o pensamento dos Egressos de Engenharia de Produção, formando assim profissionais mais qualificados e mais atualizados para as modificações constantes dos mercados em que estão inseridos, e prestando um valor ainda mais sério e efetivo para a sociedade.

Figura 20 - Tipos de pós-graduação



Fonte: O autor, 2022.

É necessário constatar também que, na área de “Formação” do LinkedIn, alguns egressos colocaram outros cursos que, estatisticamente, não afetaram a relação final e não se caracterizam como pós-graduação. São casos como cursos de línguas, técnicos e de curta duração. Apesar de terem aparecido pouco, é importante haver a sinalização de que estão nos interesses dos egressos e na capacitação procurada para a adaptabilidade às atualizações do mercado de trabalho.

Além dos dados de pós-graduação, também pôde-se observar alguns casos de egressos que fizeram outra graduação. A quantidade foi pequena e,

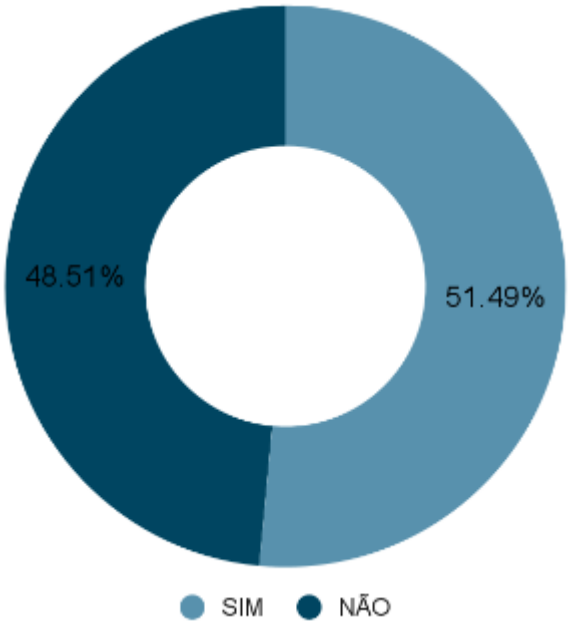
consequentemente, também estatisticamente irrelevante para os valores totais, e em alguns casos sem o direcionamento correto de ter sido ou não finalizada ou feita antes ou depois de Engenharia de Produção. Porém, foi possível observar um foco específico de algumas pessoas escolhendo os mesmos cursos. Os mais vistos foram Administração de Empresas, Matemática, Ciência da Computação e outras Engenharias. É possível levantar, então, a hipótese de que esses são cursos complementares para os assuntos vistos em Engenharia de Produção, e que geram interesse para os egressos. Percebe-se que, em alguns casos, eles também aparecem na relação de cursos de pós-graduação, demonstrando novamente a complementação e o interesse gerado.

4.2.3 Experiência internacional

Assim como foi importante constatar para o item 4.2.1, de que os egressos são cada vez mais apresentados com boas oportunidades no exterior, o mesmo acontece para seus estudos. Foi possível perceber que boa parte dos egressos investiu em intercâmbio. Conforme a Figura 21, é possível visualizar que 51,49%, mais da metade dos egressos, se interessou por estudar fora. Esses dados apresentados no LinkedIn muitas vezes se misturam com relação a datas, então podem ter acontecido durante ou depois da graduação. Também estão relacionados, em alguns casos, com os 31,06% de egressos que, como mostrado anteriormente, tiveram oportunidades de trabalho no exterior, e podem ter aproveitado para buscar conhecimento nesse período.

A globalização das empresas também permite que os egressos viajem e tenham experiências internacionais. Elas podem, muitas vezes, pagar para seus profissionais fazerem cursos, participarem de eventos ou se engajarem em trabalhos rotativos em filiais, nos casos de multinacionais. Dessa forma, o egresso tem sua formação mais consolidada, com experiências internacionais, e mais atento para mudanças no mercado, com uma visualização presencial do que está acontecendo em outros lugares do mundo.

Figura 21 - Egressos que fizeram vs. não fizeram intercâmbio

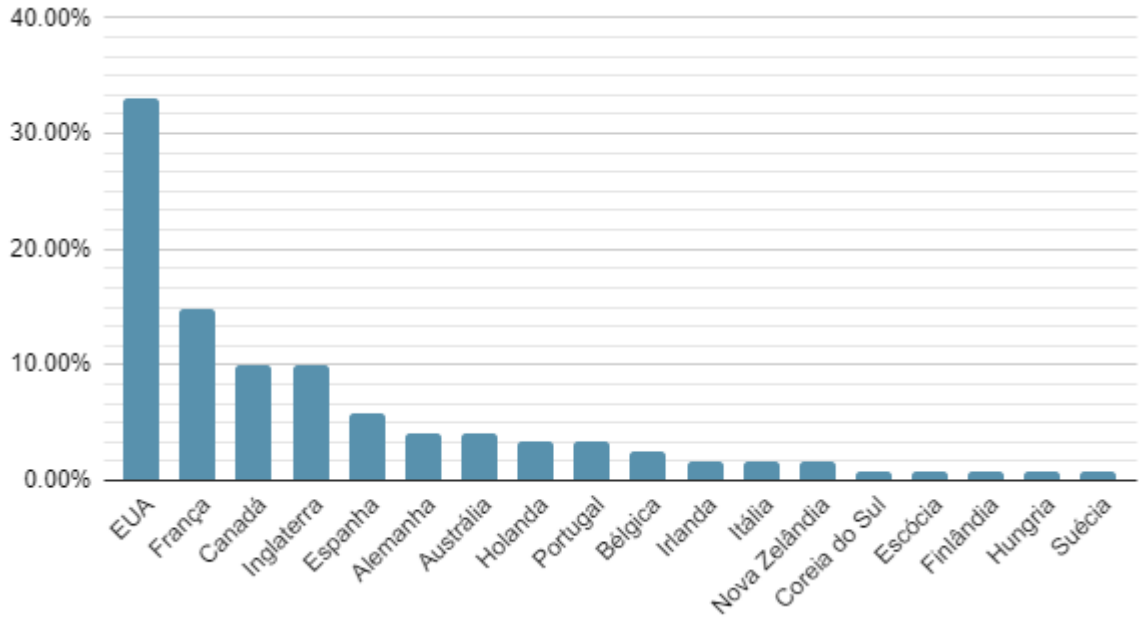


Fonte: O autor, 2022.

Na Figura 22, é possível visualizar todos os países visitados pelos egressos em cursos de intercâmbio. O primeiro lugar fica com os EUA, muito claramente devido às oportunidades na área, em um país desenvolvido com muito investimento em engenharia, tecnologias, e devido à sua popularidade e à percepção de qualidade dos cursos oferecidos. Considerações pessoais e profissionais com relação ao país são levadas em conta para a escolha do local do intercâmbio, mas países de língua inglesa como um todo se mostram como destinos relevantes nas escolhas dos egressos: Canadá, Inglaterra, Irlanda, Nova Zelândia e Escócia aparecem na lista. Muito provavelmente pelo grande investimento no aprendizado da língua, sendo uma prioridade entre outras línguas para os profissionais brasileiros. Pela popularidade do inglês e seu uso constante no mercado de trabalho, muitos países de língua não inglesa também oferecem cursos em língua inglesa, mas o uso de outras línguas fora da sala de aula, no dia a dia, pode impactar na decisão do egresso pelo país.

O segundo lugar, um pouco distante do primeiro, é a França. Não é um país de língua inglesa, mas tem um mercado aquecido e oportunidades muito desenvolvidas de estudo em boas universidades. Universidades na França, inclusive, possuem parceria com o curso de Engenharia de Produção da UFPE, e esse valor do país pode estar concentrando em iniciativas antes da formatura dos egressos, como Ciência Sem Fronteiras e Brafitec.

Figura 22 - Países visitados pelos egressos para intercâmbio



Fonte: O autor, 2022.

4.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Com a análise apresentada, é possível afirmar que o acompanhamento de egressos é efetivo para agregar valor à instituição de ensino superior e à sociedade em que ela está inserida. Assim, é benéfico para a instituição e para os responsáveis dos cursos direcionarem esforços para viabilizarem essa aplicação.

Os impactos sobre o profissional de Engenharia de Produção, por sua vez, se dão mediante às suas qualificações, que se apresentam tanto de forma analítica quanto qualitativa. Por se tratar de um facilitador de processos de networking, o acompanhamento garante uma facilidade de acesso a informações estratégicas para tomadas de decisões pertinentes. Além disso, ele ajuda na formação do profissional, garantindo uma graduação mais eficiente, e auxilia nas projeções do egresso, com a consideração dos mercados que ele terá a vantagem de estar próximo. Considerando também a visão de tornar as instituições brasileiras competitivas internacionalmente e de desenvolver de forma efetiva os mercados em que os egressos estão inseridos, é de extrema importância que o aspecto do acompanhamento e relacionamento desses egressos seja contemplado.

Os egressos de Engenharia de Produção na UFPE têm diversas oportunidades para desenvolver carreiras de destaque e relevância perante a

sociedade. A maioria dos egressos encontrados, de fato, chega a cargos de liderança, e aproveita muitos dos conceitos vistos durante a graduação para desenvolver habilidades de gestão e colocar em prática nas empresas em que estão inseridos. O tempo para chegar a cargos de liderança pode variar, a depender das escolhas feitas pelo profissional e das oportunidades citadas nos pilares do item 4.3, de Carreira Profissional, Formação e Experiência Internacional (como cargos, pós-graduação e intercâmbio).

Pelo resultado das estatísticas apresentadas no estudo de caso, o perfil dos egressos de Engenharia de Produção na UFPE, visualizado através do LinkedIn, é de pessoas adaptadas às movimentações do mercado e que se preocupam com a manutenção do seu conhecimento e com o desenvolvimento das suas carreiras. Também são profissionais que, ao buscar as melhores oportunidades, têm a possibilidade grande de chegar a carreiras de excelência, tornando-se referência nos setores em que estão inseridos. Através da análise dos três pilares apresentados (Carreira Profissional, Formação e Experiência Internacional), é possível demonstrar uma análise de perfil profissional eficiente e direcionada para o que o mercado e a sociedade mais têm dado valor. Dessa forma, é possível perceber a relevância deste estudo para a universalização dos conceitos aplicados na pesquisa, tornando seus resultados relevantes para egressos de outros cursos e de outras universidades.

5 CONCLUSÕES

De acordo com o que foi proposto inicialmente como objetivos, é possível afirmar que a pesquisa chegou às metas definidas. Assim, foi possível entender as particularidades do estudo de egressos para, consequentemente, estruturar o processo de acompanhamento de egressos e comprovar sua proposta na aplicação de um estudo de caso.

Através do estudo de caso, foi possível visualizar particularidades dos egressos do curso de Engenharia de Produção da UFPE no campus Recife, tendo como resultados os dados quantitativos presentes na análise estatística, bem como as habilidades explicitadas no item 4.4, de liderança e gestão, visando a excelência de suas carreiras. Com isso, é possível afirmar que o processo proposto para acompanhamento dos egressos é efetivo ao trazer como resultado particularidades dos egressos do curso e informações estratégicas referentes à tomada de decisão por parte dos *stakeholders* do processo. Assim, provou-se também que o processo pode ser replicado em outros cursos de graduação, adaptando-se às especificidades e mantendo a relevância do uso dos seus pilares.

O processo desenvolvido para o acompanhamento de egressos tem impactos econômicos, financeiros e sociais no ambiente em que está inserido. Ao pensar nesses impactos, pode-se perceber uma redução no desperdício de tempo e dinheiro, tanto por parte das instituições de ensino quanto por parte dos egressos. Isso se dá por apresentar um foco mais direcionado no que se sabe sobre a carreira de um formado naquele curso e tornar mais eficiente a escolha de um candidato, reduzindo evasão. Nos casos de universidades federais e estaduais, cujos custos por aluno são mais altos que em universidades privadas, trata-se de dinheiro público sendo investido na formação dos discentes, e essa potencial redução é de grande interesse da sociedade. A consequência positiva de aumento de eficiência se mostra também no crescimento da produtividade dos profissionais formados e no potencial aumento do faturamento e lucro das empresas e dos setores em que estão inseridos. Assim, por haver um entendimento maior durante o curso sobre as particularidades da carreira, o direcionamento para áreas de interesse é feito de maneira mais rápida, com consequente foco em especializações e nas necessidades do mercado.

Além disso, o impacto para a sociedade desenvolvido apresenta-se na forma de conhecimento gerado para a tomada de decisões dos *stakeholders*:

a) Para cursos de graduação e seus corpos docentes, ao definirem seus programas de ensino.
b) Para as empresas, ao tomarem as estatísticas apresentadas nesta pesquisa como base para tomada de decisões estratégicas em contratações.
c) Para os atuais alunos e os candidatos a entrarem na graduação, ao terem uma noção do que os espera após a formatura, com tempo para direcionarem o caminho que querem seguir.
d) Para os próprios egressos, que podem saber mais claramente onde estão inseridos em questão profissional, e analisarem se precisam, por exemplo, mudar seus focos.

5.1 LIMITAÇÕES E DIFICULDADES

Ao desenvolver esta pesquisa, foram encontradas algumas limitações. Primeiramente, visto que o LinkedIn foi utilizado para coleta de dados, a análise das carreiras dos egressos no estudo de caso foi inteiramente baseada no que foi apresentado na rede social. Assim, parte dos egressos da base total de ex-alunos não foi incluída na amostra, por não terem seus currículos atualizados no LinkedIn ou por não terem sido encontrados na plataforma, impactando nas estatísticas.

Além disso, foi depositada a confiança sobre os dados ali apresentados, visto que os próprios egressos podem editar os seus perfis na rede social. Dessa forma, não garantindo confiabilidade sobre que informações adicionam em seus currículos, já que essas informações não estão lastreadas em documentos oficiais e podem refletir o que a pessoa quer mostrar em uma rede social cujo objetivo é se promover profissionalmente.

5.2 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Algumas ideias surgiram durante o desenvolvimento desta pesquisa, mas não estiveram no escopo da sua execução. Pode-se citar:

a) Utilizar outras ferramentas para coleta de dados, automatizadas e complementares ao LinkedIn;
b) Realizar análise estatística para cursos de pós-graduação, como complemento às particularidades encontradas para graduação;

c) Desenvolver um Sistema de Acompanhamento de Egressos;
d) Analisar o impacto de escolhas feitas durante a graduação em consequências no crescimento profissional, como aumento salarial e carreiras de excelência;
e) Sugerir uma iniciativa do MEC para organização de informações de egressos.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. A.; FERREIRA, R. J. P. A Importância do Acompanhamento de Egressos em Cursos de Graduação em Engenharia de Produção. *In*: SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção, Nov. 2021.

ALMEIDA, L. T. F. **Competências e Habilidades Desenvolvidas na Universidade e Requeridas pelo Mercado de Trabalho: Uma Análise da Engenharia de Produção no Agreste Pernambucano**. 2021. 105 f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia de Produção) - Campus Acadêmico do Agreste, Núcleo de Tecnologia - Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

ANDRADE, E. L. **Introdução à Pesquisa Operacional**. 5º Edição, Rio de Janeiro: LTC, 2015. p. 01.

Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO. Comissão de Graduação da ABEPRO. Rio de Janeiro: 2008. Disponível em: https://abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&s=1&c=362. Acesso em 24 jun. 2022.

Engenharia de Produção: Grande área e diretrizes curriculares. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO - ABEPRO. ENECEP'01, Penedo, Mai. 2001. Disponível em: http://www.abepro.org.br/arquivos/websites/1/Ref_curriculares_ABEPRO.pdf. Acesso em 28 mai. 2021.

BATAINEH, A. S., MIZOUNI, R., BENTAHAR, J.; BARACHI, M. E. Toward monetizing personal data: A two-sided market analysis. **Future Generation Computer Systems** v. 111, 2019, p. 435-459, Jan. 2019.

CASE, T.L.; GARDINER, A.; RUTNER, P., DYER, J. N. A LinkedIn Analysis of Career Paths of Information Systems Alumni. **Journal of the Southern Association for Information System**, v. 1, 2012, Ed. 1, p. 1-13, 2012. DOI: 10.3998/jsais.11880084.0001.102.

COHEN, L.; MALLOY, C. The Power of Alumni Networks. **Harvard Business Review**, v. 88, 2010, Ed. 10, p. 34-34, Out. 2010.

COSTA, S. F. **Introdução Ilustrada à Estatística**. 5ª Edição, São Paulo: HARBRA, 2013.

CROWNIE, F.; GALLO, M. Alumni gratitude and academics: implications for engagement. **Journal of Further and Higher Education**, Set 2020. DOI: 10.1080/0309877X.2020.1820457.

FLEURY, A. Capítulo 1: O Que é Engenharia de Produção? *In*: BATALHA, M. O. (org.). **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 01-10.

Brasil – Taxa de desemprego – Dados Históricos Gráficos. INDEXMUNDI. Disponível em: https://www.indexmundi.com/g/g.aspx?c=br&v=74&l=pt. Acesso em 05 jun. 2022.

Sinopse Estatística da Educação Superior 2019. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: http://portal.inep.gov.br/basica-censo-escolar-sinopse-sinopse. Acesso em: 28 mai. 2021.

Resumo Técnico do Censo da Educação Superior 2020. INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. Brasília: Inep, 2022. Disponível em: < https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>. Acesso em: 25 jul. 2022.

Statistics. LINKEDIN. Disponível em: https://news.linkedin.com/about-us#Statistics. Acesso em 05 jun. 2022.

MÁSCULO, F. S. Um Panorama da Engenharia de Produção. Universidade Aberta - UFSC, Mai. 2000. Disponível em: https://abepro.org.br/interna.asp?ss=1&c=924. Acesso em: 24 jun. 2022.

MONTGOMERY, D. C.; RUNGER, G. C.; HUBELE, N. F. **Engineering Statistics**. 5ª edição; John Wiley & Sons, Inc., 2011.

MOREIRA, D. A. **Administração da Produção e Operações**. 2ª Edição, São Paulo: Cengage Learning, 2008. p. 01.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional: Curso Introdutório**. 2ª Edição, São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 01-02.

MURKHERJEE, A.; ROY, A.; LATH, M. K.; GHOSAL, A.; SENGUPTA, D. Centralized Alumni Management System (CAMS) - A Prototype Proposal. *In*: Amity International Conference on Artificial Intelligence (AICAI), Fev. 2019.

ROCHET, J. C.; TIROLE, J. Two-sided markets: a progress report. **RAND Journal of Economics**, v. 37, No. 3, pp. 645–667, Autumn 2006.

SANTOS, F. C. A. Capítulo 2: Evolução dos Cursos de Engenharia de Produção no Brasil. *In*: BATALHA, M. O. (org.). **Introdução à Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. p. 11-14.

SCHELINGER, W.; CERVERA-TAULET, A.; WYMER, W. The influence of university brand image, satisfaction, and university identification on alumni WOM intentions. **Journal of Marketing for Higher Education**; Jan. 2021. DOI: 10.1080/08841241.2021.1874588.

SKRZYPEK, C; DIEBOLD, J; KIM, W; KRAUSE, D. Formalizing Alumni Mentoring in Social Work Education: Lessons Learned From a Three-Year Program

Evaluation. **Journal of Social Work Education**; Out. 2020. DOI: 10.1080/10437797.2020.1817820.

SLACK, N.; CHAMBERS, S.; JOHNSTON, R. **Administração da Produção**. 4ª Edição, São Paulo: Atlas, 2015. p. 05-12.