



ELABORAÇÃO E DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE PESQUISA: VERIFICAÇÃO DAS COMPETÊNCIAS NECESSÁRIAS AOS GRADUANDOS EM ENGENHARIA

ELABORATION AND DEVELOPMENT OF THE RESEARCH PROJECT: VERIFICATION OF THE NECESSARY SKILLS FOR ENGINEERING GRADUATES

Júnia Clara Vieira Soares¹, Renata dos Santos²

DOI: 10.37702/REE2236-0158.v43p292-307.2024

RESUMO: O desenvolvimento de competências dos graduandos para elaboração de uma pesquisa requer, inicialmente, um Projeto de Pesquisa bem estruturado e com ações planejadas. Neste estudo, o principal objetivo foi verificar se os graduandos do 9º período em engenharia de uma universidade pública federal brasileira possuíam competências necessárias para elaborar e desenvolver projetos de pesquisa coerentes ao Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). O levantamento de dados foi feito com graduandos e coordenadores de TCC da Universidade em questão, por meio de questionários, com dados analisados pela estatística descritiva. Conclui-se que disciplinas com foco na elaboração de Projetos de Pesquisa são fundamentais para estimular o acadêmico a aprender, desenvolver competências de pesquisador e elaborar com mais facilidade e êxito seu TCC³.

PALAVRAS-CHAVE: Desenvolvimento de Competências; Graduação; Engenharia; Projetos de Pesquisa.

ABSTRACT: The development of competences of undergraduates for the elaboration of a research requires, initially, a well-structured Research Project and with planned actions. In this study, the main objective was to verify whether 9th year engineering students from a Brazilian federal public university had the necessary skills to design and develop research projects consistent with the Course Completion Work (TCC). Data collection was carried out with undergraduate students and coordinators of TCC at the University in question, using questionnaires, with data analyzed using descriptive statistics. It is concluded that disciplines focused on the elaboration of Research Projects are essential to encourage the academic to learn, develop researcher skills and prepare their TCC more easily and successfully.

KEYWORDS: Skills Development; University graduate; Engineering; Research project.

¹ Graduada em Engenharia da Mobilidade pela Universidade Federal de Itajubá – campus Theodomiro Carneiro Santiago, juniavieira.soares@hotmail.com

² Professora de Língua Portuguesa e Metodologia da Pesquisa Científica; Doutora em Linguística e Língua Portuguesa pela PUC Minas; Universidade Federal de Itajubá – campus Theodomiro Carneiro Santiago, renatasantos@unifei.edu.br

³ Este artigo foi apresentado e publicado, em 2019, durante o XLVII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia e II Simpósio Internacional de Educação em Engenharia da Associação Brasileira de Educação em Engenharia. A ele foram acrescentadas informações e resultados da investigação que se encerrou em 2021 e ainda não teve os dados publicados. Esta pesquisa foi desenvolvida a partir de aprovação em edital de Demanda Universal da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) a quem as autoras expressam seus agradecimentos.



INTRODUÇÃO

O êxito no desenvolvimento de uma pesquisa requer, inicialmente, um planejamento bem estruturado cujo compromisso com a construção do conhecimento se encontra, em muitos casos, na Universidade. Nessa instituição, os acadêmicos têm a possibilidade de desenvolver uma pesquisa de forma sistematizada e com o acompanhamento dos recursos necessários.

Além disso, é primordial que o planejamento esteja bem estruturado e fundamentado teoricamente a fim de minimizar os riscos de insucesso da pesquisa. Isso é feito pela elaboração do projeto de pesquisa cuja redação deve ser clara e objetiva. O pesquisador deve, ainda, ter um objeto de estudo problematizado com hipóteses que permitirão nortear as investigações, as quais ocorrem por meio de um procedimento metodológico bem delimitado.

É importante ressaltar que o pesquisador deve pautar-se em uma experiência problematizadora, considerando seu conhecimento prévio, sua leitura de mundo, as informações adquiridas em sua formação acadêmica assim como em contribuições dos contextos em que vive (acadêmico e cultural, por exemplo). Ele deve, ainda, responsabilizar-se pelas questões que propõe investigar, sendo curioso, comprometido, sério e tendo concentração em busca das respostas para a problemática que ampara todo o estudo.

Assim, tendo em vista que o desenvolvimento da pesquisa é uma prática constante nas universidades e às vezes desafiadora para alguns universitários, este estudo se propõe à verificação das competências para o desenvolvimento de pesquisas. Ou seja, pretende-se verificar se os graduandos em engenharia, matriculados no 9º período, de uma universidade pública federal brasileira, estão aptos, ao final do curso, a elaborar e desenvolver um projeto que seja coerente a uma pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Indicou-se o 9º período para coleta de dados uma vez que, em todos os nove cursos de engenharia ofertados, o TCC é desenvolvido no 10º período.

Para nortear o estudo, elencam-se algumas hipóteses as quais, com o decorrer da pesquisa, foram confirmadas ou refutadas:

a) a principal dificuldade dos graduandos está na escrita do projeto de pesquisa, visto que a habilidade para a comunicação escrita nem sempre está indicada por eles como uma das principais para a formação profissional;

b) o desenvolvimento de pesquisas (iniciação científica e projeto de extensão, por exemplo) é um diferencial para o aprimoramento das habilidades do graduando em engenharia;



c) a participação em disciplinas que envolvam o desenvolvimento de pesquisas contribui para o aprimoramento das competências do graduando em engenharia.

Em relação aos argumentos que justificam este estudo, encontra-se a necessidade de verificação do perfil do egresso em engenharia quanto às habilidades para o desenvolvimento de pesquisas que atendam às demandas da sociedade. Além disso, será uma oportunidade de, se houver necessidade conforme os resultados apurados, propor alterações nas estruturas curriculares dos cursos, por intermédio do Núcleo Docente Estruturante (NDE), para que as disciplinas ou as metodologias de ensino, especialmente as que envolvem as metodologias de aprendizagem ativa (Christie; De Graaff, 2017; Felder; Brent, 2009), estimulem a formação de habilidades expostas nesta pesquisa.

REFERENCIAL TEÓRICO

O termo pesquisa costuma ser confundido com uma simples atividade de consulta, que, aliás, contribui com a aprendizagem. Entretanto, pesquisar é, pelas palavras de Lüdke e André (1986, p. 1), “[...] promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele”. De forma simples, a pesquisa pode ser entendida, como conjunto de ações exercidas de forma a encontrar soluções para determinado problema, fazendo uso de processos científicos. De acordo com Richardson (1999):

A única maneira de aprender a pesquisar é fazendo uma pesquisa. Outros meios, porém, podem ajudar [...] exemplos concretos de história do êxito e fracasso, frustrações e satisfações, dúvidas e confusões, que formam parte do processo de pesquisa, produzem uma impressão bastante diferente daquela que surge da leitura de um relatório final de pesquisa [...] as destrezas para resolver dificuldades rotineiras – tais como procurar bibliografia relevante ao problema pesquisado, transformar uma idéia em um problema de pesquisa, escrever um projeto e relatório final (Richardson, 1999, p. 15).

Para isso o pesquisador deve assumir a postura de amante da ciência, desenvolvendo habilidades individuais para descobertas que proporcionem a vontade de conhecer. Ele deve, ainda, ser curioso e ter muita concentração, responsabilizando-se por suas ações e sendo pontual no cumprimento das tarefas.



Além disso, é viável que apresente as seguintes qualidades: conhecimento do assunto a ser pesquisado, criatividade, integridade intelectual, atitude autocorretiva, sensibilidade social, imaginação disciplinada, perseverança, paciência e confiança na experiência (Gil, 2016).

Na verdade, o pesquisador é o mediador inteligente e ativo entre o conhecimento e as novas evidências que surgirão a partir da pesquisa. Ele é o planejador que considera quatro etapas importantes, a saber: preparação, fases, execução e registro. Na preparação, ele decide o que será investigado, determina os objetivos, esquematiza as ações, constitui sua equipe de trabalho, elabora o cronograma e especifica os recursos necessários. Antes de executar a pesquisa, certifica-se de que delineou estas fases: escolha do tema, levantamento de dados, formulação do problema, construção de hipóteses, indicação de possíveis variáveis, delimitação da pesquisa, amostragem, seleção de métodos e técnicas, organização do instrumental de observação e teste dos instrumentos e procedimentos. Quando executada a pesquisa, tem cuidado e atenção para coletar os dados, elaborar os registros, analisar, interpretar e concluir. Ao registrar a pesquisa, apresenta um relato preciso, fiel e objetivo de tudo o que foi investigado, pautado em teorias próprias à pesquisa desenvolvida.

Ademais, todo esse planejamento precisa estar registrado no Projeto de Pesquisa, o qual é, conforme definido por Rodrigues (2006, p. 155), um documento que "[...] apresenta ações planejadas, as quais serão realizadas no processo de pesquisa. Assim, o projeto de pesquisa consiste em um roteiro geral, anterior à pesquisa, isto é, uma primeira etapa essencial para a realização da pesquisa".

O Projeto de Pesquisa é um documento que busca especificar as várias etapas de um trabalho de pesquisa, no qual são abordados aspectos como: o que será pesquisado; por que desejamos fazer a pesquisa; como será realizada; quais recursos serão necessários para sua execução; quanto tempo levará para executá-la entre outros. Nesse caso, é realizado o planejamento de uma pesquisa, apresentando todo o passo a passo por meio do qual será desenvolvida a investigação em busca da solução para uma determinada problemática.

O planejamento da pesquisa concretiza-se mediante a elaboração de um projeto, que é o documento explicitador das ações a serem desenvolvidas ao longo do processo de pesquisa. Um projeto bem elaborado deve especificar os objetivos da pesquisa, determinar o embasamento teórico, apresentar a justificativa de sua realização, definir a modalidade de pesquisa e determinar os procedimentos de coleta e análise de dados. Deve, ainda, esclarecer acerca do cronograma a ser seguido no desenvolvimento da pesquisa e proporcionar a



indicação dos recursos humanos, financeiros e materiais necessários para assegurar o êxito da pesquisa.

É salutar informar que a estrutura do projeto de pesquisa está normalizada pela Norma Brasileira 15287 (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2015) e apresenta flexibilidade em suas orientações a fim de atender, durante a elaboração, à área científica, à instituição de ensino e ao órgão de fomento a que o projeto é submetido. Comumente os elementos requeridos são: capa, folha de rosto, sumário, introdução (problemática, hipóteses e justificativa), objetivos, referencial teórico/ revisão da literatura, procedimentos metodológicos, cronograma, relação de gastos, referências, apêndices e anexos. Entretanto, antes de pensar na estrutura do projeto, é necessário que seja feita a escolha do tema a ser tratado. Isso, na abordagem de Salomon (2001), significa ter preferência por uma questão específica em meio a tantas que surgem, considerando para isso inclinações e possibilidades próprias, bem como descobrir um problema que seja relevante e possa ser investigado cientificamente.

Logo após, deve-se deixar explícito (claro, conciso e objetivo) um aspecto do tema para ser trabalhado cuja delimitação requer especificação, seleção de um tópico ou parte a ser pesquisada (Marconi; Lakatos, 2010). Sequenciando, buscase o problema que, de maneira clara, objetiva, operacional e compreensível, apresenta a dificuldade que se quer resolver. Deve-se, pois, levar em consideração alguns requisitos, a saber: formular uma pergunta direta, que mantenha relação com o tema; permitir que seja testado cientificamente e possibilitando solução; apresentar clareza, objetividade e precisão; não conter juízo de valores. Além disso, é prudente que se tenha cuidado ao realizar o levantamento das fontes (autores, livros, artigos e documentos relevantes), organizando e analisando o material selecionado a partir de fichamentos e anotações diversas.

É possível, ainda, fazer um paralelo com as estratégias de aprendizagem ativa, principalmente a aprendizagem baseada em pesquisa. Segundo Wallin, Adawi e Gold (2017), uma abordagem particularmente interessante para o nexo ensino-pesquisa é aquela baseada em pesquisa, envolvendo estudantes em processos investigativos. Quanto a isso, Brew (2007) enfatizou a importância da pesquisa para a aprendizagem dos estudantes, que são os profissionais do futuro, desenvolvendo a capacidade de investigar problemas, fazer julgamentos com base em evidências sólidas, tomar decisões de forma racional e entender o que eles estão fazendo e por que é vital. Pesquisa e investigação não são apenas para aqueles que optam por seguir uma carreira acadêmica; é central para a vida profissional no século XXI. Na abordagem da Aprendizagem Baseada em Pesquisa, os



discentes pensam sobre assuntos diversos, colaboram entre si, analisam problemas e buscam soluções diferentes a partir de um questionamento que causou curiosidade, desejo de buscar respostas. Essas ações de investigação geralmente estão representadas quando os discentes procuram respostas e/ou explicações para pesquisas de Iniciação Científica (IC) e TCCs.

Com o desenvolvimento de pesquisas, o graduando aprimora sua atuação ao buscar novos conhecimentos que relacionam a teoria (mundo científico) à prática (atividades práticas da profissão) ao passo que ele desenvolve, de forma mais eficaz, competências diferenciadas que incidirão diretamente na busca de soluções demandadas pela sociedade (Chizotti, 2001). Dentre as habilidades necessárias, está a constante busca e interesse pelo conhecimento, o desenvolvimento da criatividade, a capacidade de delimitar um problema com precisão e de relevância, a capacidade de administrar, a persistência em alcançar soluções para o problema existente.

Dessa forma, fica evidente aos graduandos que a pesquisa é uma prática significativa para a formação consciente e comprometida com aspectos principalmente sociais e solidários demandados pela sociedade (Severino, 2007). Realizadas essas etapas, o pesquisador tem condições de desenvolver seu estudo com o menor risco de erros. Assim, as investigações podem ser encerradas e contribuir para a instauração e reestruturação de teorias que têm a Universidade como instituição responsável pela busca de soluções aos problemas enfrentados pela sociedade.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, que objetivou verificar se os graduandos do 9º período em engenharia de uma universidade federal brasileira possuíam competências para elaborar e desenvolver pesquisas coerentes ao TCC, foram realizadas duas fases: a primeira em 2018/2019 e a segunda em 2020/2021, as quais estão expostas nesta seção.

Na primeira fase (de 2018 a 2019), foram realizadas pesquisas bibliográficas, para auxiliar na categorização das competências necessárias para a elaboração e desenvolvimento dos projetos de pesquisa, seguido de pesquisa no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (Sigaa), para identificar os graduandos que estavam regularmente matriculados no 9º período de cada curso.



Adiante foram listadas e categorizadas as competências necessárias para a elaboração e o desenvolvimento adequado do projeto de pesquisa, de acordo com as definições de Gil (2016). Posteriormente foi elaborado um questionário para os graduandos e disponibilizado no Google Docs e em outras redes sociais, para amplo alcance aos sujeitos desta pesquisa, no intuito de verificar as competências do graduando em engenharia para o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas e/ou científicas.

Com os resultados, foram apresentados subsídios quanto às facilidades e dificuldades dos acadêmicos durante a elaboração e o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa na graduação. Ademais era necessário identificar a amostra que validaria este estudo, para o que foi utilizada a Equação (1), proposta por Agranonik e Hirakata (2011, p. 383).

$$n = \frac{p(1-p) \cdot Z^2 \cdot N}{f^2(N-1) + Z^2 \cdot p(1-p)}$$

$$n = \frac{0,50(1-0,50) \cdot 1,645^2 \cdot 239}{0,10^2(239-1) + 1,645^2 \cdot 0,50(1-0,50)} \quad (1)$$

$$n = 52,89$$

Na Equação 1, os elementos são: n é o tamanho da amostra; p é a proporção dos resultados esperados; Z é o valor da distribuição normal, para determinado nível de confiança; N é o tamanho da população em estudo; f é a margem de erro.

Neste estudo, utilizou-se 90% de nível de confiança, tendo o valor de distribuição normal de 1,645 e margem de erro de 10%. A proporção utilizada foi de 50%, sendo esta para casos em que não existe percepção prévia sobre um valor esperado, levando em consideração que, por meio de uma distribuição normal, é possível determinar o tamanho de uma amostra para determinada pesquisa, segundo Agranonik e Hirakata (2011). Por consequência, concluiu-se que o valor amostral mínimo necessário para aplicação dos questionários seriam 53 entrevistados, como exposto nos cálculos da Equação 1. Entretanto, foram tabuladas 62 respostas, permitindo, assim, uma análise mais abrangente.

Adiante foi elaborado um questionário, destinado aos coordenadores de TCC, com o principal intuito de verificar se os TCCs defendidos até 2017 vislumbravam o desenvolvimento de novas tecnologias com atuação crítica e criativa para identificar e resolver problemas que atendessem às demandas da sociedade.



Cada coordenador recebeu uma folha com oito perguntas, das quais sete eram fechadas, mas com espaço para observações, caso necessário, e uma aberta destinada a sugestões e/ou comentários.

Por fim, o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) foi analisado para que fossem identificadas disciplinas, em cada curso, com abordagens acerca das competências necessárias à elaboração e desenvolvimento do Projeto de Pesquisa. Posteriormente, foi realizada a tabulação e análise das respostas, considerando a diversidade de cada curso, cujos resultados estão expostos na seção seguinte.

Na segunda fase (de 2020 a 2021), ocorreu a continuidade das análises realizadas na primeira etapa. Primeiramente, foram realizadas pesquisas bibliográficas, para continuidade do embasamento teórico do estudo e base para a criação de um vídeo autoexplicativo. Posteriormente foram analisados os dados dos discentes que estavam devidamente matriculados na disciplina de TCC no segundo semestre de 2019, por ser a disciplina que desenvolveu a ementa referente à elaboração do Projeto de Pesquisa.

Na sequência, foi criado o vídeo na plataforma Powtoon, com o intuito de tornar a apresentação mais dinâmica e atrativa aos discentes. Nele foram abordados os conceitos definidos por Quivy e Campenhoudt (1995), como as sete etapas da pesquisa, que abrangem a formulação da questão inicial, exploração da questão inicial, problemática, construção do modelo de análise, coleta de dados, análise dos dados e conclusão.

Ademais, foi realizada a análise da norma de TCC, juntamente com o PPC de cada curso, no intuito de verificar qual é o formato de trabalho exigido em cada curso. Isso foi necessário visto que este pode ser aceito em formato de projeto, monografia ou artigo.

Por fim, foi elaborado um questionário para validação do vídeo junto aos discentes em início de TCC, a fim de serem analisadas as facilidades e dificuldades dos acadêmicos durante a elaboração e o desenvolvimento do Projeto de Pesquisa na graduação, com intuito de complementar os dados obtidos no estudo realizado na primeira etapa. Posteriormente, foi realizada análise das respostas, considerando a diversidade de cada curso, cujos resultados também estão expostos na seção seguinte deste documento.

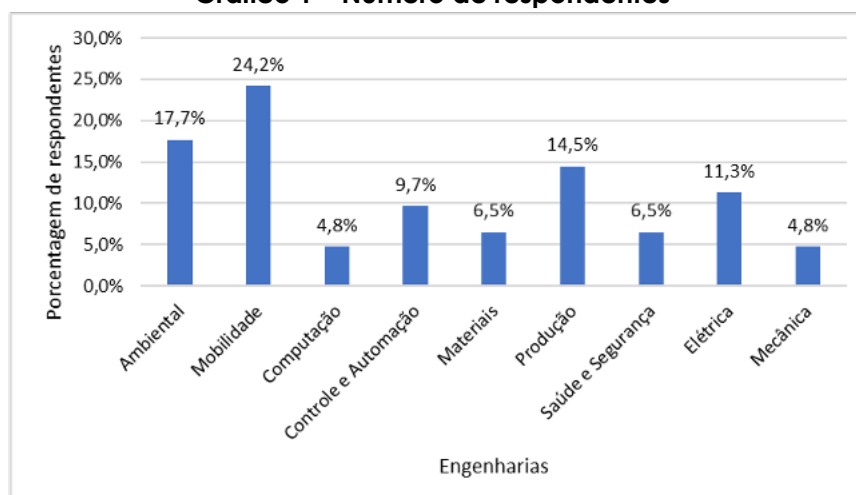


RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira fase (de 2018 a 2019), realizou-se a análise descritiva para verificar as informações obtidas a partir do questionário aplicado aos graduandos do 9º período. Para este estudo, foram consideradas: a quantidade de respostas obtidas por curso, a determinação do tema do TCC, a publicação ou não de um artigo científico, a opinião dos graduandos sobre incentivo e estrutura física necessários para a prática da pesquisa na universidade entre outras questões relevantes relacionadas ao Projeto de Pesquisa e ao TCC.

A quantidade de respostas obtidas (Gráfico 1), em sua maioria, são compostas por alunos do curso de Engenharia da Mobilidade, com 24,2%. Os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia da Computação foram os que tiveram menos respostas aos questionários. Ademais, 38,7% dos 62 alunos entrevistados ainda não haviam determinado qual seria o tema do TCC, sendo que 54,2% destes ainda estavam cursando disciplinas específicas do curso.

Gráfico 1 – Número de respondentes



Fonte: elaborado pelas autoras.

Na sequência, foi questionado ao graduando se ele havia publicado algum artigo científico; o resultado foi o seguinte: menos da metade dos respondentes já havia feito alguma publicação. Entre os 35,5% que haviam publicado, 77,3% publicaram em congressos, 18,2% em periódicos e 4,5% em simpósio. Ainda, 36,4% destes artigos publicados estavam vinculados a algum projeto de IC. Quando os outros 64,5% que ainda não haviam publicado foram questionados sobre o porquê ainda não o fizeram, 7,5% responderam que não sabiam elaborar e outros 62,5% expuseram os seguintes argumentos: falta de viabilidade do estudo para



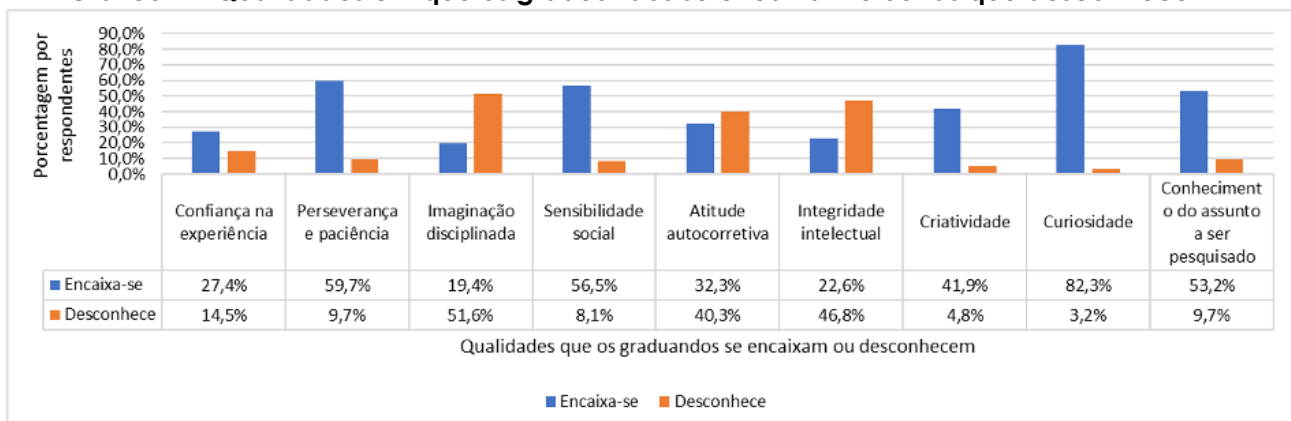
publicação; perda de prazos na IC; sem interesse em publicação; submissão reprovada; falta de orientação docente; artigo em andamento; tentativa de submissão somente se participante de IC.

Considerando que a pesquisa teórica é caracterizada por abarcar a pesquisa bibliográfica ou teórico-conceitual, e a empírica geralmente quando se realiza um estudo de caso e pesquisa de campo, pelos resultados, apurou-se que, entre esses dois tipos, a mais utilizada pelos graduandos foi a pesquisa empírica. Esse resultado sinaliza para a preocupação dos discentes em desenvolverem estudos com aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos durante a graduação para soluções de problemas reais na área da engenharia.

Outrossim, na opinião de 66,1% dos graduandos, na universidade-alvo deste estudo, há incentivo e estrutura física necessários para a prática da pesquisa. Ainda assim, se estivessem desenvolvendo uma pesquisa e ficassem sem apoio ou com recurso precário, 48,4% dos alunos procurariam um programa do governo para dar continuidade, 41,9% procurariam alguém para investir em seu projeto e os demais tentariam outros meios para manter o projeto, buscariam outro projeto ou continuariam mesmo sem ter outra fonte de recursos. Diante disso, fica clara, principalmente, uma competência importante para o pesquisador: a responsabilidade com a pesquisa.

Como já abordado neste estudo, e baseado em Gil (2016), para que uma pesquisa tenha êxito, é primordial que o pesquisador apresente algumas qualidades, sendo estas intelectuais e sociais. Diante disso, quando questionados sobre o conhecimento ou desconhecimento dessas qualidades (Gráfico 2), a maioria indicou se encaixar em curiosidade, perseverança e paciência e sensibilidade social; por outro lado, desconheciam a imaginação disciplinada, integridade intelectual e atitude autocorretiva.

Gráfico 2 – Qualidades em que os graduandos se encaixam e outras que desconhecem

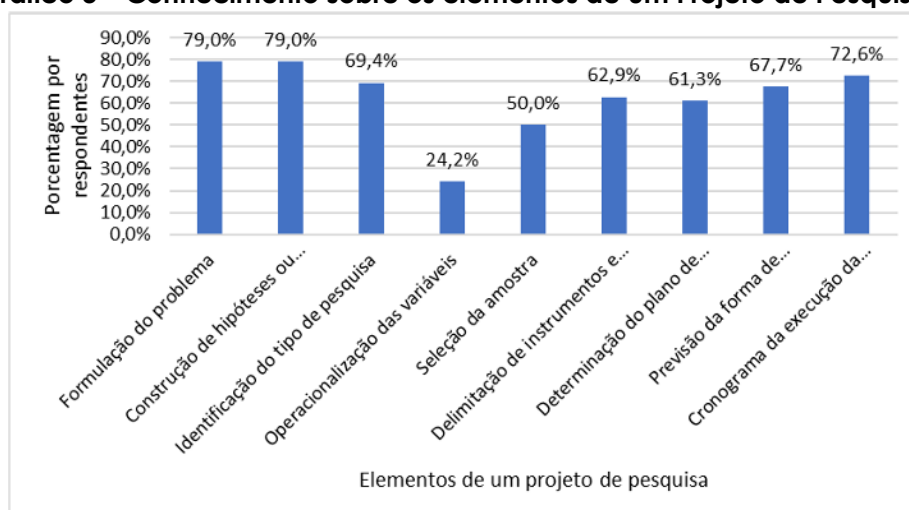


Fonte: elaborado pelas autoras.



Para elaborar um projeto de pesquisa, é necessário ter clareza de como se processará o estudo, quais as etapas a serem desenvolvidas e os recursos alocados para atingir os objetivos além de detalhamento suficiente para proporcionar a avaliação de todo o processo. Sendo assim, verificou-se que alguns elementos não eram totalmente conhecidos pelos respondentes (Gráfico 3), o que certamente influenciaria na clareza das informações registradas no gênero textual em questão. Mesmo assim, convém destacar que o principal elemento, aquele que norteia toda a pesquisa (Gil, 2016), a problemática, apresentou grande incidência de conhecimento por parte dos respondentes.

Gráfico 3 – Conhecimento sobre os elementos de um Projeto de Pesquisas



Elementos do projeto de pesquisa (eixo x) conforme Gil (2016, p. 4): Formulação do problema; Construção de hipóteses ou especificação dos objetivos; Identificação do tipo de pesquisa; Operacionalização das variáveis; Seleção da amostra; Delimitação de instrumentos e determinação da estratégia de coleta de dados; Determinação do plano de análise dos dados; Previsão da forma de apresentação dos resultados; Cronograma de execução da pesquisa.

Fonte: elaborado pelas autoras.

Em outra pergunta, foram abordados três tópicos relacionados ao Projeto de Pesquisa. Foi proposto que os graduandos indicassem qual frase obtinha os tópicos corretamente relacionados, embasados nos preceitos de Gil (2016), e 88,7% conseguiram relacionar corretamente. Posteriormente, 69,4% dos graduandos sabiam que a problemática deveria ser formulada como uma pergunta, de entendimento fácil e direto, além de ter localização explícita no projeto de pesquisa.

Para saber o nível de aceitação e interesse por uma disciplina especificamente voltada para elaboração de Projetos de Pesquisa, houve uma pergunta explícita sobre isso cujos resultados foram: 37,1% possuíam interesse, 50% talvez cursariam e 6,5% se matriculariam somente se a disciplina fosse obrigatória.



Por fim, foi disponibilizado um espaço para os graduandos apresentarem facilidades ou dificuldades que possuíam para elaborar um Projeto de Pesquisa. Considerando as hipóteses destinadas a este estudo, confirmou-se que eles apresentam mais dificuldades, dentre as quais estão: realização de um cronograma executável; determinação precisa de orçamento, materiais e serviços; quantitativo válido de respostas; falta de apoio financeiro para coleta de dados; elaboração do gênero textual.

Por sua vez, com os nove coordenadores de TCC, foi realizado um questionário contendo sete questões, além de um espaço para sugestões e comentários, com a finalidade de verificar a percepção deles sobre os conhecimentos e relação dos graduandos quanto ao TCC. Na verificação sobre as fases de entrega do TCC, analisou-se que os cursos de Engenharia Elétrica e Engenharia de Materiais possuem as mesmas fases que são Projeto de Pesquisa e TCC. Ademais, os cursos de Engenharia Mecânica e Engenharia de Saúde e Segurança possuem as mesmas fases de entrega que são Pré-Projeto, Projeto de Pesquisa e TCC. Os demais possuem um método de avaliação distinto.

Quando analisada a abordagem dos coordenadores sobre as facilidades dos graduandos na escolha de um tema de pesquisa, seis afirmaram que havia facilidade, dois disseram o contrário e um não opinou sobre o assunto. Acerca da procura dos discentes para sanar dúvidas junto aos coordenadores, apenas quatro informaram que são procurados. Na sequência, quando questionados se eles tinham a percepção de que os graduandos elaboravam adequadamente o Projeto de Pesquisa, dois afirmaram que sim, quatro afirmaram que não, um afirmou que alguns sabiam elaborar, porém a maioria apresentava dificuldades e um indicou que os graduandos sabiam estruturar, mas possuíam dificuldades para uso da linguagem científica.

No bloco em que podiam apresentar algumas observações, a mais recorrente foi a percepção quanto às dificuldades apresentadas pelos graduandos e, em muitos casos, não conseguiam ajudar por serem muitos alunos para orientarem em tão pouco tempo – da elaboração e desenvolvimento do Projeto de Pesquisa até a defesa do TCC.

Na última etapa, com a análise do PPC, percebeu-se que todos os nove cursos possuem na estrutura curricular as disciplinas obrigatórias de Língua Portuguesa e de Metodologia Científica – com prática voltada ao curso. Ambas possuem, na ementa, tópicos que abordam subsídios para elaboração e desenvolvimento de pesquisas, como uso da linguagem científica, tipos de pesquisa e estruturação de gêneros científicos. Outras disciplinas são ofertadas em cursos específicos, como



TCC I e II no curso de Engenharia de Saúde e Segurança, Elaboração de Projeto de Pesquisa I e II em Engenharia de Materiais e, no curso de Engenharia de Produção, a disciplina Seminário de TCC.

Na segunda fase da pesquisa (de 2019 a 2020), inicialmente, foi questionado aos graduandos em relação ao entendimento sobre o que é um Projeto de Pesquisa. As respostas foram satisfatórias e foi possível perceber que eles entenderam a definição de forma clara e coesa. Quanto à facilidade para determinação do tema, foi observado que, assim como apresentado na literatura por Colombo e Santana (2006), quem desenvolve atividades de pesquisa e extensão dentro da universidade e quem participa de disciplinas específicas sobre esse tema possuem mais facilidade para definir o tema e para desenvolver as etapas no decorrer da pesquisa.

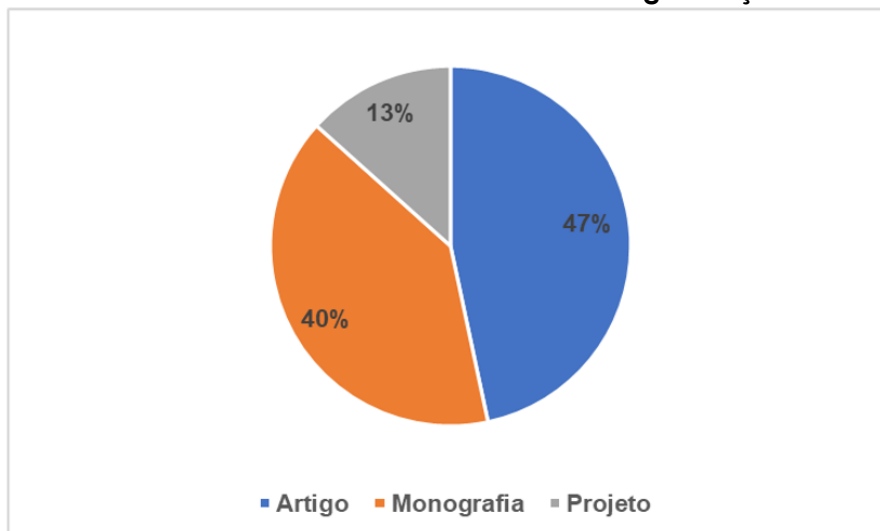
Algumas observações pertinentes foram apresentadas pelos graduandos quanto às dificuldades para se desenvolver o Projeto de Pesquisa. A mais relevante foi a dificuldade durante a elaboração do aporte teórico. A dificuldade se relaciona com o fato de que, para determinados temas, grande parte dos artigos, dissertações e teses se encontra em outro idioma, que, por vezes, ainda não é de grande domínio do graduando.

Em relação ao vídeo autoexplicativo elaborado especificamente para esta pesquisa e apresentado aos graduandos, estes afirmaram que foi uma ferramenta muito válida, pois ajudou a nortear o início do estudo. Os discentes afirmaram que a fase inicial de elaboração do Projeto de Pesquisa é o momento em que muitos graduandos se sentem confusos sobre o que deve ser feito em cada etapa, ou possuem dificuldades em compreender determinados conceitos, que podem ser expostos de forma mais clara em um vídeo.

Ao realizar a análise da norma de TCC de cada um dos nove cursos de engenharia que foram objetos deste estudo, em relação a formato de trabalhos aceito nos cursos de graduação (Gráfico 4), foi possível perceber o seguinte tipo de formatação final de trabalho: Engenharia Ambiental (projeto técnico, monografia ou artigo científico); Engenharia da Computação (monografia ou artigo); Engenharia de Controle e Automação (artigo); Engenharia Elétrica (artigo científico); Engenharia de Materiais (monografia); Engenharia Mecânica (monografia ou projeto de pesquisa); Engenharia da Mobilidade (monografia ou artigo); Engenharia de Produção (monografia ou artigo científico); Engenharia de Saúde e Segurança (artigo científico).



Gráfico 4 – Formato de trabalho aceito nos cursos de graduação analisados



Fonte: elaborado pelas autoras.

Embora a maioria dos cursos aceite mais de um tipo de formatação, a redação do TCC em forma de artigo foi a mais recorrente entre eles (47%). Tal fato pode ser explicado devido à possibilidade de publicação posterior do artigo em meios específicos de divulgação de cada área de estudo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste estudo, foi possível perceber a dificuldade dos graduandos em relação ao Projeto de Pesquisa. Além disso, a falta de interesse nos assuntos relacionados a esse gênero textual confirmou a primeira hipótese: a principal dificuldade dos graduandos está na escrita do projeto, visto que a habilidade para a comunicação escrita nem sempre está indicada por eles como uma das principais para a formação profissional. Para completar, muitos discentes de cursos de Engenharia julgam as disciplinas da área de Humanas como de pouco impacto em seu currículo e aprendizagem.

A segunda hipótese também se confirmou, a saber: o desenvolvimento de pesquisas (iniciação científica e projeto de extensão, por exemplo) é um diferencial para o aprimoramento das competências do graduando em Engenharia. Isso se confirmou em dois momentos: a) quando os graduandos expuseram que um dos motivos para não terem feito uma publicação estava relacionado também ao fato de não terem desenvolvido pesquisa de IC; b) porque 36,4% dos artigos publicados eram resultados de IC.



Por sua vez, a terceira hipótese se confirmou visto que, pelas observações dos coordenadores de TCC e dos discentes, o aprimoramento das competências para desenvolvimento de pesquisas na área da engenharia depende substancialmente de que os graduandos participem de disciplinas específicas sobre isso. Tanto na primeira fase da pesquisa (de 2018 a 2019) quanto na segunda (de 2020 a 2021), foi possível perceber a dificuldade dos graduandos em relação à elaboração do Projeto de Pesquisa. Os discentes que possuem facilidade para determinação do tema, geralmente, são os que desenvolvem atividades de pesquisa e extensão dentro da universidade e participam de disciplinas específicas. Nesse caso, sugere-se, mediante estudos acerca das estratégias de metodologias ativas de aprendizagem, que as disciplinas envolvam, por exemplo, a Aprendizagem Baseada em Pesquisa, de forma a propiciar o desenvolvimento da autonomia dos graduandos para elaboração de seu Projeto de Pesquisa. Assim, o discente se sentirá estimulado a aprender, desenvolver competências de pesquisador e elaborar com mais facilidade e êxito o seu TCC.

Concluiu-se que, mediante principalmente as observações expostas por discentes e coordenadores de TCC, os graduandos do 9º período em Engenharia que participaram deste estudo possuem competências parciais necessárias para elaboração e desenvolvimento de projetos de pesquisa coerentes ao TCC. É preciso, no entanto, que os discentes frequentem mais disciplinas que lhes permitam sanar as deficiências que eles próprios apontaram e se encontram elencadas na seção de resultados e discussão deste documento. Além disso, ficou claro que vídeos autoexplicativos são ferramentas importantes de apoio, o que ficou evidenciado quando da apresentação, na segunda fase deste estudo, de um vídeo com informações específicas à elaboração e ao desenvolvimento de um Projeto de Pesquisa.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig) concomitantemente à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação da Universidade Federal de Itajubá, pela oportunidade para o desenvolvimento desta pesquisa



REFERÊNCIAS

- AGRANONIK, M.; HIRAKATA, V. N. Cálculo de tamanho de amostra: Proporções. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v. 31, n. 3, p. 382-388, jul./set. 2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 15287**: informação e documentação: Projeto de pesquisa: apresentação. Rio de Janeiro, 2015.
- BREW, A. Research and Teaching from the Students Perspective. *In*: INTERNATIONAL POLICIES AND PRACTICES FOR ACADEMIC ENQUIRY, 2007, Winchester, UK. **Proceedings** [...]. Winchester: IPPAE, 2007.
- CHIZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- CHRISTIE, M.; DE GRAAFF, E. The philosophical and pedagogical underpinnings of Active Learning in Engineering Education. **European Journal of Engineering Education**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 5-16, 2017.
- COLOMBO, C. R.; SANTANA, M. J. A. Trabalhos de Conclusão de Curso: um Meio de Fomentar um Processo de Ensino de Engenharia Baseado em Pesquisa. *In*: XXXIV CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 34., 2006, Passo Fundo. **Anais...** Passo Fundo: ABENGE, 2006.
- FELDER, R. M.; BRENT, R. Active Learning: an introduction. **ASQ Higher Education Brief**, [s. l.], v. 2, n. 4, p. 1-5, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- QUIVY, R.; CAMPENHOUDT, L. V. **Manual de investigação em Ciências Sociais**. Lisboa: Gradiva, 1995.
- RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social**: métodos e técnicas. São Paulo: Atlas, 1999.
- RODRIGUES, A. J. **Metodologia científica**: completo e essencial para a vida universitária. São Paulo: Avercamp, 2006.
- SALOMON, D. V. **Como fazer uma monografia**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.
- SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.
- WALLIN, P.; ADAWIT, T.; GOLD, J. Linking teaching and research in an undergraduate course and exploring student learning experiences. **European Journal of Engineering Education**, [s. l.], v. 42, n. 1, p. 58-74, 2017.