

UMA ANÁLISE DO TRIÊNIO 2020-2022 DOS TCC DE ENGENHARIA METALÚRGICA DO IF SUDESTE MG CAMPUS JUIZ DE FORA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2023.4148

Matheus José Cunha de Oliveira - matheus.oliveira@ifsudestemg.edu.br
IF SUDESTE MG

joao gabriel lúcio conceição - joaoifjf@gmail.com
IF SUDESTE MG

Resumo: *O trabalho de conclusão de curso (TCC) é uma atividade obrigatória nos currículos de todos os cursos de engenharia. O curso de engenharia metalúrgica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) campus Juiz de Fora iniciou em 2015 e consta atualmente com vinte e oito trabalhos de conclusão de curso dos alunos egressos. O objetivo deste trabalho foi analisar os TCC do curso de engenharia metalúrgica do IF Sudeste MG campus Juiz de Fora no triênio 2020-2022 de modo a observar as principais subáreas de estudo bem como analisar as relações dos TCC com o cenário industrial que os envolve e o grau máximo de formação dos orientadores dos trabalhos. O levantamento foi feito com base do acervo técnico do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA). Pôde-se observar que a subárea de maior estudo foi a de metalurgia extrativa devido à proximidade da área com as principais indústrias do arranjo produtivo local. Ainda foi possível notar que a maior parte dos TCC publicados foi de caráter prático com interface aplicado a indústria/empresa e orientados por professores com titulação máxima de doutorado.*

Palavras-chave: *Engenharia metalúrgica, Trabalho de conclusão de curso, TCC, Instituto Federal.*

UMA ANÁLISE DO TRIÊNIO 2020-2022 DOS TCC DE ENGENHARIA METALÚRGICA DO IF SUDESTE MG CAMPUS JUIZ DE FORA

1 INTRODUÇÃO

A engenharia metalúrgica possui como base a compreensão dos materiais metálicos, sua extração da natureza e procedimentos de produção, sua análise microestrutural, determinação e análise de propriedades mecânicas. O engenheiro metalurgista atua diretamente na extração, preparação, produção e aproveitamento industrial de metais, bem como análise dos efeitos ambientais no comportamento do metal (BAZZO, 2006).

A engenharia metalúrgica no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais (IF Sudeste MG) campus Juiz de Fora iniciou em 2015 a partir da verticalização do curso técnico em metalurgia, já consolidado, oferecido pela instituição (à época denominada Colégio Técnico Universitário) desde 1974. O curso possui entrada anual de 36 alunos e é ofertado no turno noturno. Em 2019 o curso foi reconhecido pelo MEC com nota cinco. No primeiro semestre de 2020 formou-se a primeira turma de engenheiros metalurgistas. O curso de engenharia metalúrgica do IF Sudeste MG tem como objetivo geral (IFSUDESTEMG, 2019): "Formação de Engenheiros Metalúrgicos generalistas com sólida formação técnica e científica que habilite o profissional a produzir, utilizar tecnologias existentes e desenvolver novas tecnologias além de proporcionar uma atuação baseada no senso crítico e no exercício constante da criatividade, na identificação e resolução de problemas. Tais recursos devem ser usados para lidar com questões técnicas, políticas, socioeconômicas, ambientais e culturais, com uma visão ética e humanística em prol da sociedade."

Atualmente o engenheiro metalurgista tem um perfil muito dinâmico, multidisciplinar e sistêmico. É inegável, contudo, inserir nesse perfil a capacidade de transmitir conhecimento e expertise, de elaborar um bom projeto ou relatório técnico e, ainda, ser capaz de conduzir com maestria uma análise técnico-científica, isto é, uma boa habilidade de comunicação. De acordo com Cardoso e Grimoni (2021) a comunicação é o atributo mais nobre do engenheiro. Pode-se dizer que o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) é uma importante ferramenta de comunicação do engenheiro em formação, Através do trabalho desenvolvido o aluno tem a possibilidade de dialogar com a comunidade técnico-científica a cerca das análises desenvolvidas e resultados obtidos. Nesta atividade o discente consolida a sua formação.

Os TCC podem ser desenvolvidos em diferentes áreas do curso. A análise do perfil dos TCC desenvolvidos permite uma simples visualização das principais áreas de concentração de um curso, como mostrado nos trabalhos de Ruver et al. (2022) e Pereira e Lima (2001), e ainda, um panorama histórico geral do curso nos períodos analisados. Dessa forma esse trabalho tem como objetivo fazer um levantamento e análise de todos os TCC publicados no último triênio (2020-2022) do curso de engenharia metalúrgica do IF Sudeste MG campus Juiz de Fora.

2 O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO NA ENGENHARIA METALÚRGICA DO IF SUDESTE MG CAMPUS JUIZ DE FORA

De acordo com o Regulamento de Trabalho de conclusão de curso (TCC) do curso de engenharia metalúrgica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais, em seu Artigo segundo, cita (IFSUDESTEMG, 2019):

“Art. 2 – O TCC é uma atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, com caráter predominantemente interdisciplinar e tendo como foco principal uma das áreas da Engenharia Metalúrgica.”

O TCC é uma atividade obrigatória para o aluno e não há possibilidade de substituição por qualquer outra atividade. O trabalho é desenvolvido de forma individual, pressupõe-se o desenvolvimento de uma monografia, e o aluno pode iniciar sua execução quando tiver concluído pelo menos 70% das disciplinas obrigatórias do curso. Para a realização do trabalho o aluno conta com a orientação de um professor da instituição com formação compatível ao tema proposto.

Ao longo do curso de engenharia metalúrgica o discente é apresentado às diferentes subáreas da engenharia metalúrgica. Normalmente o discente opta por um tema com relação direta a uma área que despertou maior interesse, ou então, uma área a qual ele já executa suas atividades nas empresas seja como técnico ou colaborador. Em seguida, o aluno busca orientação de um professor com expertise na área de interesse e juntos constroem a ideia do trabalho.

O tema do TCC proposto é avaliado e deve ser aprovado pelo colegiado do curso após análise da sua relevância para o curso e formação do aluno. Uma vez aprovado o aluno é matriculado na atividade que é dividida em TCC I e TCC II. No TCC I o aluno deve realizar o projeto do trabalho, enquanto no segundo a execução do mesmo. Ao fim o trabalho é submetido a uma banca examinadora e, se aprovado com conceito superior a sete o aluno é aprovado na atividade de TCC, após envio da versão final do trabalho com as correções sugeridas pela banca examinadora.

O curso de engenharia metalúrgica do IF Sudeste MG no ano de 2023 passou por uma reformulação do Projeto Pedagógico de Curso a fim de atender a Resolução CNE/CES nº 02/2019, de 24/04/2019 (BRASIL, 2019). Nessa reformulação foi adotada uma forma alternativa ao TCC a concepção de um Projeto de Fim de Curso (PFC), sendo de acordo com o Projeto Pedagógico de Curso em seus artigos segundo e terceiro (IFSUDESTEMG, 2023):

“Art. 2 – O PFC é uma atividade de síntese e integração de conhecimentos adquiridos ao longo do curso, com caráter predominantemente interdisciplinar e tendo como foco principal uma das áreas da Engenharia Metalúrgica. O PFC deve demonstrar a capacidade de articulação das competências inerentes à formação de Bacharel em Engenharia Metalúrgica. O PFC é um componente curricular obrigatório para a integralização do curso e não pode ser substituído por outra atividade acadêmica.

Art. 3 – O PFC é um trabalho acadêmico de caráter técnico-científico, envolvendo adequada articulação entre teoria e prática, sendo apresentado na forma de texto dissertativo, atendendo as normas vigentes de elaboração de trabalhos acadêmicos (ABNT-NBR 14724) e de citação de referências (ABNT-NBR 6023). O discente deve indicar um orientador e, quando necessário, um coorientador, para supervisão do PFC. O PFC deve ser, preferencialmente, desenvolvido de maneira individual e, quando requerido o seu desenvolvimento em equipe, deve-se apresentar as justificativas e as atribuições de cada integrante, sendo a referida

solicitação avaliada e deliberada pelo Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica.”

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas (SIGAA) é o espaço para gerenciamento de disciplinas e de todas as informações relativas à vida acadêmica do discente. É uma plataforma de interação entre a comunidade acadêmica amplamente utilizada por universidades e institutos federais no Brasil.

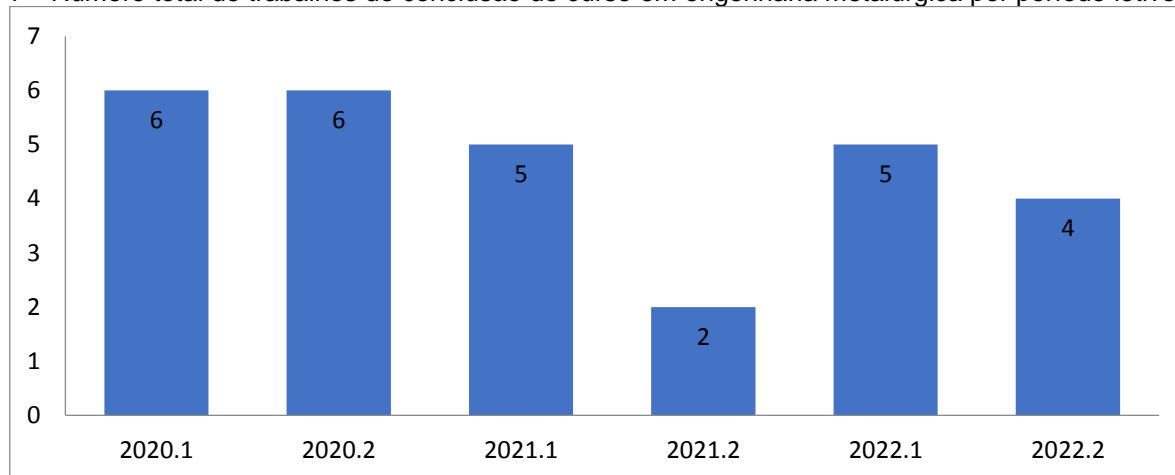
O IF Sudeste MG adota o SIGAA para o gerenciamento de suas atividades acadêmicas. Dessa forma, para a realização deste trabalho, os dados referentes aos TCC foram exportados diretamente do SIGAA, resultando em um total de vinte e oito trabalhos no período pesquisado, isto é, entre os anos letivos de 2020, 2021 e 2022. Foram realizadas as seguintes análises dos trabalhos encontrados:

- Total de TCC publicado por período letivo;
- Subáreas da engenharia metalúrgica abordadas em cada trabalho de acordo com a tabela CAPES;
- Se o TCC foi desenvolvido em conjunto com indústria/empresa;
- Se o trabalho executado foi um trabalho de revisão bibliográfica;
- Titulação máxima do orientador.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A Figura 1 ilustra a distribuição do quantitativo de TCC publicados dos discentes da engenharia metalúrgica ao longo dos seis semestres letivos do triênio 2020, 2021 e 2022.

Figura 1 – Número total de trabalhos de conclusão de curso em engenharia metalúrgica por período letivo.

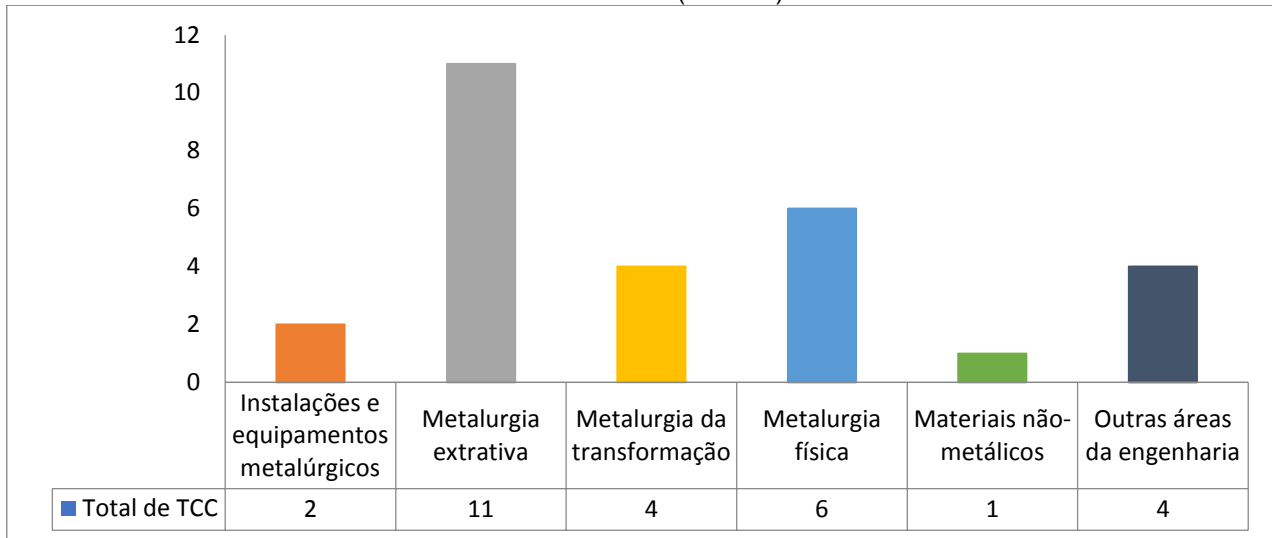


Fonte: autoria própria (baseado nos dados do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA IF Sudeste MG).

É possível observar que houve um maior quantitativo de trabalhos nos três primeiros semestres analisados. Esse quantitativo maior de TCC está diretamente relacionado ao início do período pandêmico do vírus SARS-CoV-2 que ficou conhecido como Covid-19. Muitos alunos tiveram dificuldades em executar seus trabalhos a tempo, o que acabou gerando uma demanda reprimida.

A Figura 2 retrata o quantitativo de trabalhos realizados em cada subárea de acordo com a Tabela das Áreas de Conhecimento da CAPES.

Figura 2 – TCC por subáreas da engenharia metalúrgica de acordo com a Tabela das Áreas de Conhecimento (CAPES).



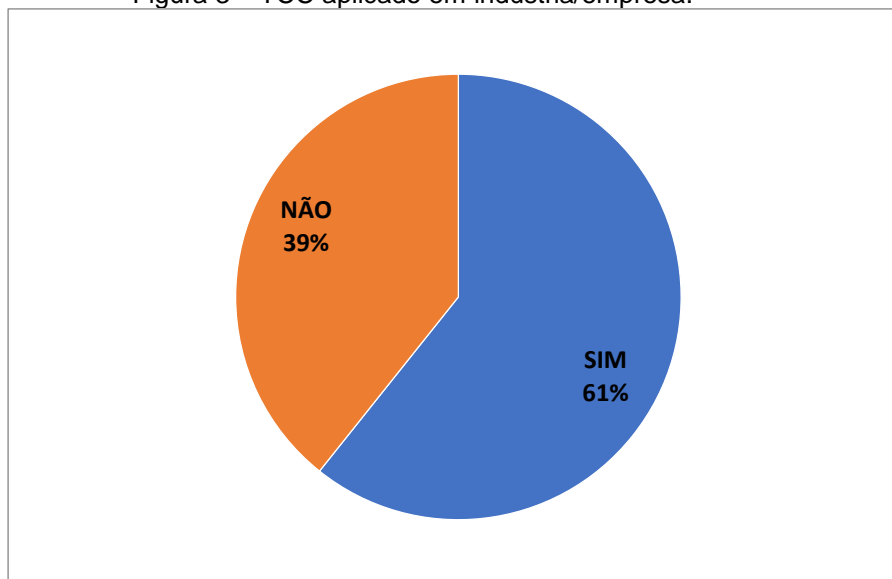
Fonte: autoria própria (baseado nos dados do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA IF Sudeste MG).

A subárea com mais trabalhos desenvolvidos foi a área de metalurgia extrativa. Esta é a área do curso que estuda os processos de obtenção de metais não-ferrosos e ferrosos na área da siderurgia. Esta é uma subárea que possui relação direta com o arranjo produtivo local.

Em seguida a subárea que possui mais TCC publicados é a área da metalurgia física cujos estudos envolvem a análise da microestrutura dos metais e a relação com as suas propriedades. Nessa subárea os discentes do curso buscam utilizar com mais aprofundamento a estrutura das técnicas e equipamentos do curso de engenharia metalúrgica da instituição, principalmente os laboratórios de metalografia, corrosão, análise microestrutural, ensaios mecânicos, soldagem e tratamento térmico.

O curso de engenharia metalúrgica ofertado pela instituição é um curso noturno, o que possibilita o aluno trabalhar durante o turno diurno. Por isso, muitos discentes possuem vínculos empregatícios com empresas do ramo industrial siderúrgico e minero-metalúrgico da região. Este processo facilita a integração entre a indústria e a academia o que é traduzido, muitas vezes, em trabalhos de conclusão de curso diretamente aplicados no setor que o discente atua. Este fato é evidenciado pela análise total dos TCC, de acordo com a Figura 3.

Figura 3 – TCC aplicado em indústria/empresa.

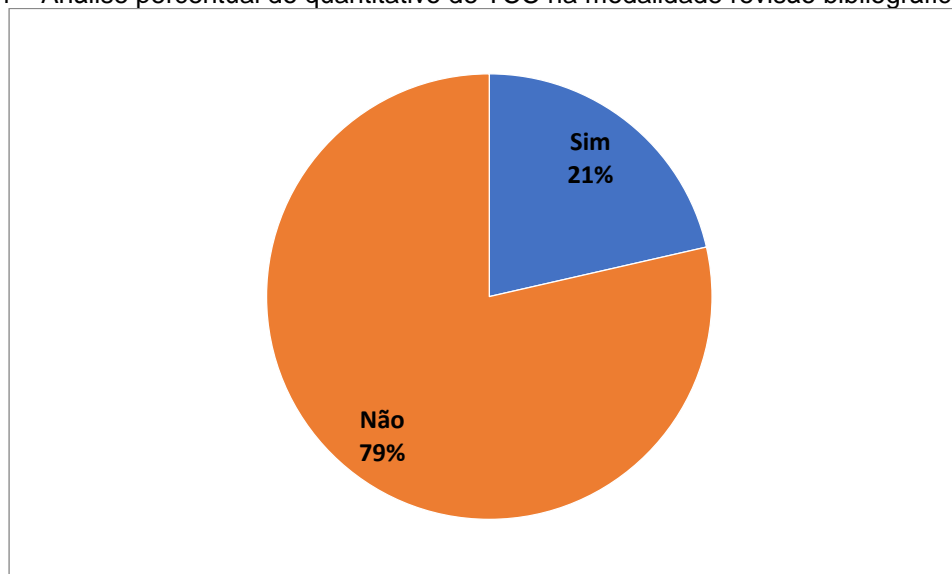


Fonte: autoria própria (baseado nos dados do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA IF Sudeste MG).

A aplicação prática nas empresas da maior parte dos TCC é um fator importante a ser destacado. Muitos desses estudos auxiliam em tomadas de decisão de setores produtivos ou ajudam a nuclear um estudo dentro desses ambientes. A aplicação direta desses trabalhos ajuda na formação técnica do discente e contribuindo com sua valorização profissional e possibilidades de crescimento dentro das empresas em que os discentes se encontram.

A Figura 4 representa a análise da modalidade dos TCC publicados, se consistiram em trabalhos com execução prática ou em trabalhos teóricos de revisão bibliográfica de um tema relevante na área da engenharia metalúrgica.

Figura 4 – Análise percentual do quantitativo de TCC na modalidade revisão bibliográfica.

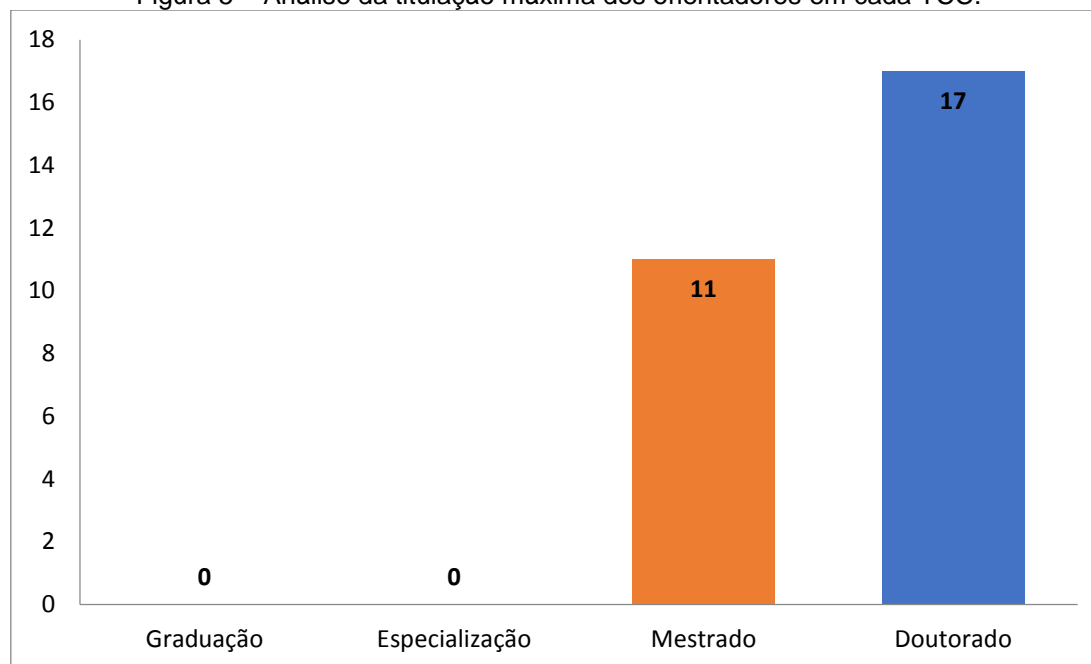


Fonte: autoria própria (baseado nos dados do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA IF Sudeste MG).

É possível observar que a maior parte dos trabalhos executados não foram trabalhos na modalidade de revisão bibliográfica. No entanto, um ponto a ser comentado nesta análise consiste que devido ao período pandêmico da Covid-19 o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais adotou a modalidade de Ensino Remoto Emergencial (ERE) durante os períodos letivos de 2020.1, 2020.2, 2021.1 e 2021.2. Neste período houve a totalidade dos seis trabalhos de revisão bibliográfica publicados, de um total de dezenove TCC. Essa modalidade de trabalho foi fundamental para possibilitar que os discentes que estavam com acesso restrito aos laboratórios pudessem executar sua pesquisa.

Na Figura 5 está representada a titulação máxima do orientador em cada TCC publicado. É importante destacar que dentro os vinte e oito TCC, há um total de nove professores orientadores diferentes; cinco professores com titulação de mestre, um dos professores orientou dois trabalhos enquanto mestre e então após finalizar o doutorado orientou os demais e quatro professores com titulação de doutor. Não houve orientação com professor apenas graduado ou apenas especialista.

Figura 5 – Análise da titulação máxima dos orientadores em cada TCC.



Fonte: autoria própria (baseado nos dados do Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas – SIGAA IF Sudeste MG).

Torna-se importante destacar que apesar do curso de engenharia metalúrgica do IF Sudeste MG possuir uma média de vinte e oito professores com possibilidade de orientação dos trabalhos, sendo destes treze com formação e atuação direta na área da metalurgia, observa-se uma repetição da escolha do professor orientador, com apenas nove docentes atuando no último triênio (2020 a 2022).

5 Considerações FINAIS

Foi realizada uma análise dos vinte e oito trabalhos de conclusão de curso da engenharia metalúrgica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais campus Juiz de Fora. Foi possível constatar que houve um maior quantitativo de TCC publicado nos semestres letivos da pandemia de Covid-19

devido a uma demanda reprimida pela incerteza do início do momento. Ainda, observou-se que a principal subárea dos TCC foi a de metalurgia extrativa devido a proximidade com as empresas do arranjo produtivo local. A maioria dos TCC publicados foi prático com interface aplicado a indústria/empresa e orientados por professores com titulação máxima de doutorado.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais campus Juiz de Fora através do edital 08/2023 pelo aporte financeiro.

REFERÊNCIAS

BAZZO, Walter Antônio. **Introdução à engenharia: conceitos, ferramentas e comportamentos** – 1. ed. – Santa Catarina : UFSC, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Resolução CNE/CES nº 02/2019** (24/04/2019). Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2019-pdf/112681-rces002-19/file>. Acesso em: 11/04/2023.

CARDOSO, José Roberto; GRIMONI, José Aquiles Baesso. **Introdução à engenharia: uma abordagem baseada em ensino por competências** – 1. ed. – Rio de Janeiro : LTC, 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS (IF Sudeste MG). **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica**. Juiz de Fora, 2019.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO SUDESTE DE MINAS GERAIS (IF Sudeste MG). **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Metalúrgica**. Juiz de Fora, 2023.

Disponível em:

https://sig.ifsudestemg.edu.br/sigaa/public/curso/documentos.jsf?lc=pt_BR&id=518225&idTipo=2

Acesso em: 13/04/2023.

PEREIRA, Leonardo Domingos, LIMA, Laerte de Araújo. TCC – Trabalho de conclusão de curso – uma experiência de 10 anos no curso de engenharia mecânica DEM/CCT/UFPA. In: Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2001. **Anais do Cobenge 2001**.

RUVER, Carlos Alberto *et al.* Avaliação dos TCCs da engenharia civil da UFRGS. In: L Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, 2022, Evento Online. **Anais**. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=22&c=3960 Acesso em: 13/04/2023.

AN ANALYSIS OF THE TRIENNIUM 2020-2022 OF THE METALLURGICAL ENGINEERING UNDERGRADUATE THESIS OF THE IF SUDESTE MG CAMPUS JUIZ DE FORA

Abstract: *The Undergraduate thesis (UT) is a mandatory activity in the curricula of all engineering courses. The metallurgical engineering course at the Federal Institute of Education, Science and Technology of the Southeast of Minas Gerais (IF Sudeste MG) campus Juiz de Fora started in 2015 and currently has twenty-eight final papers by the students who graduated. The objective of this work was to analyze the UT of the metallurgical engineering course of the IF Sudeste MG campus Juiz de Fora in the 2020-2022 triennium in order to observe the main subareas of study as well as to analyze the relations of the UT with the industrial scenario that surrounds them and the maximum degree of training of work supervisors. The survey was based on the technical collection of the Integrated System of Academic Activities Management (SIGAA). It could be observed that the sub-area of greatest study was extractive metallurgy due to the proximity of the area to the main industries of the local productive arrangement. It was still possible to note that most of the published UT was of a practical nature with an interface applied to the industry/company and guided by professors with a maximum doctorate degree.*

Keywords: *Metallurgical engineering, Undergraduate thesis, UT, Federal Institute.*