

Avaliação da infraestrutura laboratorial no ensino superior: uma análise comparativa entre os instrumentos do INEP/MEC e o contexto Brasil-Portugal

Evaluation of laboratory infrastructure in higher education: a comparative analysis between the instruments of INEP/MEC and the Brazil-Portugal context

Evaluación de la infraestructura de laboratorio en la educación superior: un análisis comparativo entre los instrumentos del INEP/MEC y el contexto Brasil-Portugal

Beatriz da Silva Fernandes¹
Rodrigo Randow de Freitas²

DOI: <https://doi.org/10.69872/revistafoz.v9i1.427>

Resumo: O estudo realiza uma análise comparativa dos instrumentos de avaliação INEP/MEC aplicados ao curso de EP. Assim, aplicou-se um questionário aos docentes e discentes do CEUNES/UFES para avaliação de infraestrutura laboratorial. Os resultados revelam precariedade que compromete a aprendizagem; há discrepância entre as diretrizes da ABEPRO e a realidade local. Logo, precisa-se de investimentos em infraestrutura e gestão.

Palavras-chave: Análise Comparativa; INEP; Infraestrutura Laboratorial; MEC.

Abstract: This study conducts a comparative analysis of the INEP/MEC evaluation instruments applied to the EP course. A questionnaire was administered to faculty and students at CEUNES/UFES to assess laboratory infrastructure. The results reveal deficiencies that compromise learning; there is a discrepancy between ABEPRO guidelines and the local reality. Therefore, investments in infrastructure and management are needed.

Keywords: Comparative Analysis; INEP; Laboratory Infrastructure; MEC.

Resumen: Este estudio realiza un análisis comparativo de los instrumentos de evaluación del INEP/MEC aplicados al curso de Ingeniería Ambiental. Se administró un cuestionario a docentes y estudiantes de CEUNES/UFES para evaluar la infraestructura de laboratorio. Los resultados revelan deficiencias que comprometen el aprendizaje; existe una discrepancia entre las directrices de ABEPRO y la realidad local. Por lo tanto, se requieren inversiones en infraestructura y gestión.

Palabras llave: Análisis comparativo; INEP; Infraestructura de laboratorio; MEC.

1 Introdução

A Engenharia de Produção (EP), surgida a partir do século XX, é considerada recente quando comparada a outras áreas da engenharia. Com o decorrer do tempo, principalmente na década de 1960, ocorreu grande evolução tecnológica, permitindo o desenvolvimento de técnicas de gestão dos processos produtivos, impulsionando a trajetória e avanços dos estudos na área. Segundo Leme (1983) e Batalha (2007), a Engenharia de Produção no Brasil teve origem na

¹ Graduanda em Engenharia de Produção. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: beatriz.s.fernandes@edu.ufes.br ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9753-9896>

² Professor do Departamento de Engenharias e Tecnologias. Universidade Federal do Espírito Santo. E-mail: rodrigo.r.freitas@ufes.br ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0170-6892>

segunda metade do século XX, na Escola Politécnica da USP (Poli/USP), com a criação das disciplinas: Engenharia de Produção e Complemento de Organização Industrial (Paula, 2000; Piratelli, 2005; Oliveira; Toledo, s.d).

O perfil do engenheiro de produção, segundo a Associação Brasileira de Engenharia de Produção (ABEPRO, s.d.), tem como foco, de forma integrada, a capacidade de identificar e solucionar problemas interligados à cadeia de operações e processos; no gerenciamento do trabalho e dos sistemas de produção. Objetivou-se com isso consolidar as diretrizes curriculares do curso de graduação, abordando conteúdo básico e profissional, estrutura modular, além de estágios e atividades complementares ao longo do curso.

A preparação e o desenvolvimento das habilidades e competências profissionais, seja no setor industrial ou não, são essenciais para a sobrevivência e sucesso dos graduandos e empresas brasileiras (Mazzini et al., s.d.). Nesse contexto, estudos como os de Trindade (2000) e Jezine et al., (2011) evidenciam que as políticas de acesso ao ensino superior no Brasil e em Portugal são fortemente influenciadas por dinâmicas globais e pela lógica neoliberal, refletindo em como se estruturam as oportunidades de formação. No Brasil, observa-se a expansão do setor privado como principal vetor de crescimento, enquanto, em Portugal, mantém-se a predominância do setor público, acompanhado de políticas voltadas à democratização do acesso. A incorporação dessa perspectiva permite compreender que a formação se insere em um cenário educacional moldado por forças econômicas, políticas e culturais mais amplas, o que impõe desafios adicionais às instituições na busca por qualidade e equidade (Sobrinho, 2007).

Como exposto, a preparação e compreensão das habilidades e competências profissionais, seja no setor industrial ou não, são essenciais para a sobrevivência e sucesso dos graduandos e empresas brasileiras. Assim, como das formas de pesquisar e analisar as diretrizes e anseios do mercado, sociedade, discentes e docentes, do curso de Engenharia de Produção, a presente proposta, além de contribuir para a literatura sobre avaliação de cursos de Engenharia, pretende-se oferecer subsídios práticos para a formulação de políticas institucionais, apoiando gestores acadêmicos na melhoria da infraestrutura, no alinhamento entre teoria e prática e na integração entre universidade e mercado de trabalho. A questão que norteia este estudo é: em que medida os instrumentos de avaliação do INEP/MEC refletem as demandas institucionais e de mercado em comparação às experiências de universidades portuguesas? Assim, a finalidade será buscar compreender o comportamento de alguns fenômenos específicos, com base nas publicações

científicas oficiais e disponíveis na internet, e dessa maneira comparar no contexto Brasil - Portugal, tendo o principal objetivo compreender o funcionamento das premissas dos instrumentos de avaliação (Mishra et al., 2018).

2 Revisão de Literatura

Os laboratórios constituem parte essencial da formação em Engenharia de Produção, pois viabilizam a consolidação prática dos conteúdos teóricos e desenvolvimento de competências técnicas, científicas e profissionais (Gil, 2009; 2018; Rezende; Abreu, 2011). De acordo com a Resolução CNE/CES nº 11/2002, a infraestrutura deve atender aos núcleos de conteúdos básicos, profissionalizantes e específicos, garantindo condições adequadas para o ensino, pesquisa e extensão. No núcleo básico, os laboratórios de Física, Química, Informática e Ciência dos Materiais favorecem a experimentação, que é elemento central no processo de aprendizagem em ciências exatas. Já no núcleo profissionalizante e específico, destacam-se os ambientes voltados à Automação de Processos Industriais e à Gestão da Produção, incluindo laboratórios de informática com *softwares* aplicados ao planejamento, controle e simulação de operações (Ferraz, 2012; Lele, 2016; Barreto, 2022; Nobrega, 2022; Silva et al., 2022). Esses espaços contribuem para a aprendizagem ativa e para a aproximação do estudante com cenários reais da indústria (Euphrásio et al., 2023; Brito et al., 2024).

Dessa maneira, um modelo de analisar as diretrizes e expectativas do mercado, sociedade, discentes e docentes do curso de Engenharia de Produção, a presente proposta consiste no levantamento de publicações e documentos sobre a temática (análise bibliométrica), utilizando uma combinação de metodologias e procedimentos associadas a ferramentas estatísticas (Dupont e Plummer, 1990; Barbetta, 2007).

Com foco nas universidades Federais do Brasil, listadas na ABEPRO, e utilizando a base de dados do e-MEC (Brasil, s.d.), somam-se 3.471 vagas distribuídas nas 5 regiões do país, nos cursos de Engenharia de Produção em funcionamento. Esse levantamento teve o intuito de identificar os fatores que levam a uma maior procura por essas universidades em determinadas regiões. A região sudeste, composta por quatro estados, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Rio de Janeiro, dispõe de um total de 1.512 vagas, com 22 universidades distribuídas em 100 municípios. Sendo assim, maior número de vagas do país, resultado direto de sua densidade populacional e investimentos em infraestrutura. Ao analisar os dados oriundos do Sistema e-MEC, a média calculada da avaliação do Enade alcançou nota 5, sendo a maior pontuação regional (Figura

1).

Figura 1 - Localização Geográfica das Universidades Federais por regiões



Fonte: Autores. My Maps – Sobre – Google Maps.

A região Nordeste é composta por nove estados, sendo eles: Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe. Apresenta um total de 820 vagas divididas em 14 universidades, abrangendo um total de 100 municípios. Representa a segunda maior oferta nacional de vagas, o que reflete tanto a demanda regional por profissionais, quanto o avanço de políticas de inclusão, como a ampliação do acesso de estudantes de escolas públicas a grupos minoritários, e pessoas com deficiência. Conforme diretrizes do Censo 2022, a média obtida no Enade 2019 foi 4.

Já a região Sul é composta de três estados sendo eles Santa Catarina, Paraná e Rio Grande do Sul. Apresenta um total de 517 vagas disponíveis, sendo a terceira região com maior quantidade nas Universidades Federais (UFs), que oferecem o curso de Engenharia de Produção, com mais de nove instituições atendendo aproximadamente 54 municípios. Ocupa a terceira posição em número de vagas, concentradas, sobretudo localizadas em centros industriais, refletindo a demanda por profissionais qualificados em setores industriais e tecnológicos. Assim, a média do Enade alcançou a nota máxima de 5 em 2019 (Tabela 1). Essa heterogeneidade regional reforça a importância de analisar em que medida os cursos atendem aos critérios dos instrumentos de avaliação do INEP/MEC.

Tabela 1 – Comparativo entre regiões e conectando análises às particularidades regionais

Região	Vargas	Unidades Federais	Municípios atendidos	Média Enade	Observações
Sudeste	1.512	22	~100	5	Maior oferta, concentração histórica de instituições
Nordeste	820	14	~100	4	Inclusão social em destaque
Sul	517	9	54	5	Concentração em polos industriais

Fonte: Autores.

Essencial discorrer também sobre a Declaração de Bolonha, firmada em 19 de junho de 1999 por 29 Ministros da Educação de países europeus na cidade de Bolonha, Itália, que representa um marco na reestruturação do ensino superior na Europa. O documento estabelece diretrizes para a harmonização das políticas educacionais, com o objetivo de promover a convergência entre os sistemas universitários e fortalecer a integração acadêmica europeia. Essa iniciativa reconhece o papel central da educação no progresso socioeconômico dos países e na consolidação da identidade europeia comum (Dias Sobrinho, 2005; Lugão et al., 2010). Antes da implementação do Processo de Bolonha, a maioria dos cursos de licenciatura da Universidade do Porto tinha uma duração de quatro a cinco anos. Com a adesão ao novo modelo europeu, essas formações passaram por uma reestruturação significativa, sendo, em sua maioria, reduzidas para três anos, conforme previsto nos princípios do processo (Lima et al., 2008).

No Brasil, o ingresso no curso de Engenharia de Produção em universidades federais ocorre, majoritariamente, por meio do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Essa avaliação, aplicada anualmente pelo Ministério da Educação (MEC), é amplamente utilizada como critério de seleção para o ingresso em instituições públicas de ensino superior (Rosini et al., 2018; Instituto Semesp, 2024). No país, o curso deve ser concluído no prazo mínimo de 10 e máximo de 15 semestres, sendo a integralização de 4035 horas, das quais 3300 em disciplinas obrigatórias, 165 optativas, 120 em Atividades Complementares, 300 em estágio supervisionado e 150 para o Trabalho de Conclusão de Curso (Ufes, s.d.).

Segundo Oliveira e Freitas (2016), em seu estudo sobre mobilidade estudantil entre Brasil e Portugal, a forma de ingresso para estudantes internacionais, incluindo brasileiros em Portugal, pode ser realizadas por meio de parcerias com universidades. Dessa forma, o ingresso em universidades portuguesas por meio do Enem exige uma pontuação mínima de 600 pontos. Essa pontuação é ponderada de acordo com os pesos atribuídos a cada área de conhecimento, de acordo com o curso pretendido, como no caso de Engenharia de Produção. Para se candidatar o estudante

deve realizar a inscrição no portal oficial da instituição de ensino, apresentando o certificado de conclusão do ensino médio e boletim de resultados do Enem.

Ademais, aponta-se que ao observar as premissas do presente estudo foi conduzida uma investigação em três instituições a saber: Universidade do Porto, Universidade de Coimbra e Universidade de Lisboa. Todas oferecendo o curso de Engenharia e Gestão Industrial, equivalente ao curso de Engenharia de Produção no Brasil. Deste modo, de acordo com Machado e Davim (2023), a faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP); é uma das mais renomadas no campo da engenharia em Portugal e é altamente reconhecida internacionalmente, oferecendo o curso de Licenciatura em Engenharia de Gestão Industrial, com foco em otimização de processos, gestão de operações, logística e automação industrial. A Instituição disponibiliza um concurso especial para estudantes internacionais, formato adotado também por outras universidades portuguesas, com processos seletivos específicos.

Na Universidade do Porto, iniciativas como os programas de iniciação científica (PIBIC), estágios, remunerados ou não, bolsas de mestrado e doutorado, bem como auxílios para viagens e pesquisas, mas são bastante limitadas ou praticamente inexistentes, especialmente quando comparadas às universidades federais brasileiras. Segundo Jezine (2011), os sistemas de apoio ao estudante em Portugal são mais restritos, nesse contexto, a redução da duração dos cursos se apresenta como uma medida estratégica para possibilitar que os estudantes concluam sua formação em menos tempo e para que possam ingressar no mercado de trabalho (Declaração de Bolonha, 1999).

A Universidade de Coimbra, a FCTUC (Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra), oferece o curso de Licenciatura de Engenharia e Gestão Industrial, com abordagem em processos industriais, melhoria contínua e gestão de sistemas. O curso é delineado para formar visão ampla das operações e otimização da produção em diversos setores. O primeiro ciclo tem duração de três anos, correspondendo a 180 ECTS, além de aceitar a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como critério de admissão para estudantes brasileiros (Setragni et al., 2025; Universidade de Coimbra, s.d.).

Ao passo que, na Universidade de Lisboa, é oferecido o curso de Licenciatura de Engenharia e Gestão Industrial no Campus Taguspark. Nele, há a abrangência de temas como otimização de processos, gestão da produção, sistemas de controle e engenharia industrial.

No Brasil, o Sinaes (Brito, 2008; Inep, 2009; 2020; Saviani, 2010) foi um marco

importante não só no processo avaliativo, mas também na política de expansão da oferta no ensino superior. Ele apresenta um diferencial em relação aos sistemas de avaliação no cenário internacional, o Enade, que avalia o desempenho dos estudantes ingressantes e concluintes dos cursos de uma instituição de ensino superior. Instituído pela Lei 10.861/2004, de 14 de abril de 2004, tem como objetivo estabelecer, de maneira sistêmica e global, um processo de avaliação bastante amplo, procurando integrar dimensões internas e externas, uma pesquisa de cunho qualitativo englobando 3 eixos: a avaliação dos cursos de graduação, avaliação institucional e avaliação do desempenho estudantil, o ENADE (Inep, 2009; Rosini et. al., 2018).

3 Materiais e Métodos

Entende-se que o método científico constitui um meio pelo qual se pode alcançar um resultado desejado, por meio de um conjunto de procedimentos sistemáticos para atingir um objetivo. Sob tais aspectos, a abordagem foi exploratória e descritiva, visando compreender e comparar as premissas dos instrumentos de avaliação do INEP/MEC no curso de Engenharia de Produção. Esse delineamento é adequado quando se busca identificar características, levantar informações e interpretar fenômenos em um contexto específico (Gil, 2009; 2018; Prodanov; Freitas, 2013). Adotou-se uma abordagem qualitativa e quantitativa combinada, uma vez que se utilizou tanto a análise documental e bibliográfica quanto a aplicação de questionários para coleta de dados primários. Essa estratégia está em consonância com Yin (2005), que destaca a relevância da abordagem mista em estudos de caso comparativos.

Foram utilizadas duas estratégias principais de coleta de dados: primeiro uma análise bibliométrica e documental (Mishra et al., 2018; Moral-Muñoz et al., 2020; Puncinelli, 2021; Camara; Freitas, 2022), buscou-se com isso encontrar estudos pertinentes na área, com dados disponíveis em órgãos governamentais, como MEC e INEP, publicações nas principais bases de dados (WoS, Scopus, SciELO, OasisBR e Google Acadêmico), bem como no site da ABEPRO, sendo fundamentais para analisar os critérios e diretrizes de avaliação do curso de Engenharia de Produção, no CEUNES (Ufes, s.d.), no Brasil e internacionalmente; segundo, a aplicação de questionário estruturado, por meio da plataforma Google Forms, destinado a docentes e discentes do curso de Engenharia de Produção do CEUNES/UFES, com o objetivo de compreender a opinião dos participantes dessa amostra, acerca da infraestrutura dos laboratórios do curso na perspectiva dos discentes e docentes, a fim de proporcionar futuras melhorias (Ferraz, 2012; Lima et al., 2018). O questionário foi estruturado inicialmente pelos autores e, em seguida,

testado junto à coordenação do curso para devida validação das perguntas, e também para período de ajustes, e por fim enviado aos participantes.

Além disso, foram utilizadas ferramentas de análise visual e estratégica, a ferramenta Word Cloud (nuvem de palavras) e matriz SWOT, que permitiram representar graficamente as palavras mais citadas ao longo do trabalho, essa ferramenta gera uma nuvem na qual cada palavra é dimensionada proporcionalmente à sua frequência de ocorrência, podendo ainda ser usado como uma ferramenta de análise de dados (Viegas et al., 2009; Camara; Freitas, 2022). Em paralelo, a matriz SWOT é uma ferramenta analítica e estratégica que identifica e organiza as forças (*Strengths*), fraquezas (*Weaknesses*), oportunidades (*Opportunities*) e ameaças (*Threats*) de um determinado ambiente, interno e externo, servindo como base para a formulação de estratégias mais eficazes, nesse sentido, a matriz SWOT foi elaborada a partir dos dados coletados na pesquisa, contemplando o cenário nacional e internacional (Fernandes, 2012; Leite et. al., 2021). Esses procedimentos tornaram-se essenciais para identificar falhas no ambiente interno da universidade, comparando-a com universidades portuguesas, e identificando as forças, fraquezas, oportunidades e ameaças nesse cenário atual.

As informações coletadas foram posteriormente tratadas por meio de análise de conteúdo (Bardin, 2011), buscando categorizar e interpretar qualitativamente as percepções obtidas. As análises foram complementadas com estatísticas descritivas simples, permitindo a organização e a visualização dos dados de forma objetiva. A triangulação entre análise documental, bibliográfica e empírica contribuiu para maior confiabilidade dos achados, permitindo comparar a realidade local com experiências internacionais (Gil, 2009; Yin, 2005).

4 Resultados e Discussão

Ao buscar-se atender a questão norteadora do estudo, quanto em que medida os instrumentos de avaliação do INEP/MEC refletem as demandas institucionais e de mercado, em comparação às experiências de universidades portuguesas, com base nos achados, e como respostas dos questionários aplicados, identificou-se que a infraestrutura laboratorial no Ceunes-Ufes foi considerada como insuficiente, falta de equipamentos, e outros defasados, influenciando na participação ativa dos estudantes nos laboratórios do campus. O mesmo já observado por Tosta e colaboradores em seu estudo na mesma instituição (2017).

Evidencia-se que, embora os instrumentos do INEP/MEC contemplem indicadores de infraestrutura (Abepro, 2020), há descompasso entre a existência formal desses indicadores e a

efetiva condição de uso e manutenção, o que reduz a capacidade desses instrumentos de refletir necessidades operacionais locais. Cita-se que a partir do questionário aplicado, constatou-se que a infraestrutura dos laboratórios se encontra em condições inconsistentes com máquinas e *softwares* desatualizados, além de mobília antiga, como cadeiras e computadores obsoletos, que, muitas vezes, inviabilizam seu uso pelos discentes. Além disso, foi relatada a necessidade de recolher equipamentos com defeito. Outro problema apontado pelos professores é a falta de manutenção dos aparelhos ainda em funcionamento, demandando suporte técnico de profissionais qualificados.

Não obstante, a existência de laboratórios adequados, com equipamentos atualizados e em pleno funcionamento, é essencial para a consolidação da aprendizagem prática nos cursos de Engenharia de Produção, conforme estabelecido nas diretrizes curriculares da área (Abepro, S.d.). Destaca-se que determinadas disciplinas do curso exigem laboratórios específicos para atender às suas demandas, como é o caso de Ergonomia, Engenharia de Métodos e Engenharia do Trabalho, que, atualmente, não dispõem de espaços dedicados. Diante desse cenário, a precariedade da infraestrutura laboratorial do curso de Engenharia de Produção (EP) pode comprometer o desempenho na avaliação do ENADE, refletindo a necessidade urgente de melhorias na infraestrutura e nos recursos disponíveis.

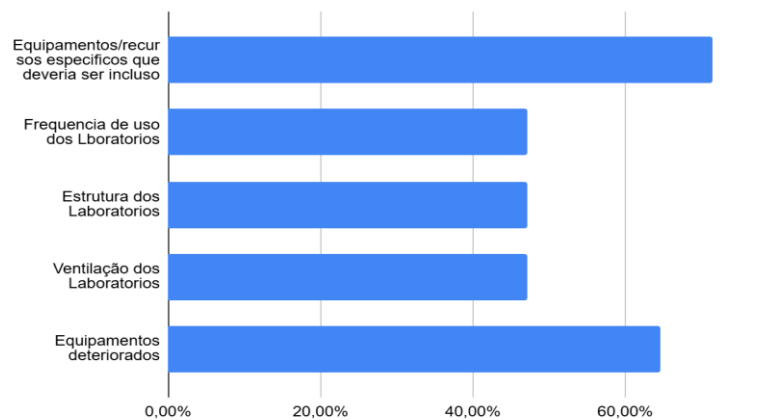
Os resultados também indicam ser essencial a aquisição de equipamentos modernos e funcionais, com acesso à internet, substituição das cadeiras e mesas atuais, que estão danificadas e apresentam riscos de acidentes. Além disso, é exposto que os computadores deveriam conter programas e *softwares* específicos para auxiliar no ensino e na preparação dos discentes para o estágio e o mercado de trabalho, facilitando o processo de aprendizagem e proporcionando experiência prática com ferramentas utilizadas no ambiente profissional. Quanto à experiência dos discentes de EP nos laboratórios, observa-se que possuem potencial para atender necessidades educacionais e de formação para o mercado de trabalho, mas existem diversos desafios.

Revelaram-se discrepâncias entre as diretrizes da Abepro (2020) e a realidade local. Embora os laboratórios estejam em conformidade com as exigências curriculares, alguns encontram-se com obsolescência dos equipamentos, sobretudo o laboratório de informática para Gestão da Produção, inviabilizado por computadores desatualizados e acesso precário à internet. Essa limitação compromete a realização de atividades práticas e reduz o potencial formativo dos discentes. A pesquisa de satisfação aplicada a docentes e discentes reforça esse quadro: sete docentes relataram uso regular dos laboratórios, outrossim, a baixa adesão dos estudantes ao

questionário reflete a limitada visibilidade e o desuso de determinados espaços.

Além disso, bolsas e monitorias mostram-se insuficientes para ampliar o engajamento discente, o que agrava a subutilização dos recursos disponíveis. Dado o exposto, todos os dados apontam para a necessidade de investimentos em modernização e uma gestão mais eficiente dos laboratórios, a fim de assegurar condições adequadas ao ensino e à formação prática dos engenheiros de produção (Figura 2).

Figura 2 – Análise do questionário aplicado aos docentes e discentes



Fonte: Formulário preenchido pelos discentes do curso de Engenharia de produção (2025).

A utilização desses espaços durante a graduação poderia ser mais corriqueira, especialmente com a inclusão de projetos práticos e extracurriculares. No entanto, essa prática permanece pouco frequente ou até inexistente, mesmo considerando que a integração de atividades práticas nos laboratórios tornaria o aprendizado das disciplinas mais dinâmico, didático e enriquecedor, ampliando assim o conhecimento dos estudantes de forma eficiente (Abenge, 2018). Conforme ressalta Morosini (2017), a inserção de experiências práticas no ambiente acadêmico contribui para uma formação mais contextualizada e significativa, fortalecendo a relação entre teoria e prática.

O presente diagnóstico reforça resultados prévios encontrados em estudos sobre infraestrutura universitária como fator crítico para a qualidade do ensino em Engenharia no Brasil, apontando que a obsolescência de equipamentos compromete a aprendizagem prática e reduz a empregabilidade dos egressos (Ferraz, 2012; Euphrásio et al., 2023; Brito et al., 2024). Assim, os dados confirmam que a infraestrutura é uma dimensão crítica para a avaliação de cursos, mas que ainda não é plenamente capturada pelos critérios do INEP/MEC.

É possível observar que o ensino superior no Brasil possui uma excelente qualidade,

especialmente nas universidades públicas federais, que concentram grande parte da produção científica nacional (Schwartzman, 2013). No entanto, um dos desafios enfrentados pelos estudantes está relacionado à longa duração dos cursos, frequentemente ampliada por fatores como greves, falta de recursos e questões estruturais (Sampaio 1991; Rothen, 2008; Martins, 2009a; 2009b; Bottoni et al., 2013; Furtado, 2013; Bortolanza, 2017). A comparação com Portugal evidencia que cursos mais enxutos e infraestrutura moderna permitem alinhar ensino e mercado de forma mais eficaz (Cabrito, 2023; Machado; Davim, 2023), enquanto no Brasil o destaque está nas políticas de fomento à pesquisa, pouco contempladas nos instrumentos de avaliação. Apesar dessas diferenças, o Brasil se destaca positivamente pelos incentivos governamentais à pesquisa e à formação acadêmica, como bolsas de iniciação científica (PIBIC), de mestrado e doutorado, além do financiamento de viagens para eventos científicos, promovidas por agências como CNPq, CAPES e FAPES (Santos, 2011). Assim, elaborou-se uma matriz SWOT (Figura 3) com o intuito de avaliar as forças e fraquezas do ambiente interno, frente às oportunidades e ameaças no que foi explorado no contexto internacional, juntamente com o *Word Clouds* (Figura 4), uma nuvem de palavras representando os conceitos de maior relevância abordados nesta pesquisa (Fernandes, 2012; Leite et al., 2021).

Por conseguinte, elaborou-se uma matriz SWOT (Figura 3) com o intuito de avaliar as forças e fraquezas do ambiente interno, frente às oportunidades e ameaças no que foi explorado no contexto internacional, a fim de visualizar de forma objetiva a diferença e semelhanças no contexto Brasil - Portugal, juntamente com o *Word Clouds* (Figura 4), uma nuvem de palavras representando os conceitos de maior relevância abordados nesta pesquisa (Fernandes, 2012).

Figura 3 - Matriz SWOT

FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> - Programas de Iniciação Científica; - Sistemas de Avaliação de Ensino Superior Consolidados; 	<ul style="list-style-type: none"> - Infraestrutura deficiente e apoio limitado; - Laboratórios com Equipamentos Obsoletos; - Baixa visibilidade e uso dos laboratórios pelos alunos;
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> - Inclusão de metodologias ativas e práticas; - Trazer apoio ou investimento de novos equipamentos; 	<ul style="list-style-type: none"> - Queda na motivação estudantil decorrentes de limitações estruturais e institucionais; - Baixa participação dos discentes nos processos avaliativos e no uso da infraestrutura pode afetar a qualidade da formação e os resultados do ENADE.

Fonte: Autores.

Figura 4 - Word Clouds - Nuvem de palavras



Fonte: Autores.

Os principais achados desta investigação podem ser sintetizados como segue: (i) há percepção majoritária de insuficiência na infraestrutura laboratorial e em equipamentos; (ii) observam-se lacunas no alinhamento entre atividades práticas e objetivos curriculares; (iii) as práticas e a infraestrutura observadas no CEUNES/UFES apresentam diferenças qualitativas com relação às instituições portuguesas analisadas; (iv) percepções de docentes e discentes divergem em alguns pontos, sugerindo distintos graus de sensibilidade institucional às necessidades de infraestrutura. Estes resultados fornecem o panorama empírico necessário para avaliar em que medida os instrumentos de avaliação do INEP/MEC refletem (ou não) as condições locais de ensino e infraestrutura.

Os resultados obtidos não apenas descrevem fragilidades e potencialidades, mas também podem orientar políticas institucionais voltadas ao fortalecimento do curso. A identificação de lacunas em infraestrutura laboratorial e no uso pedagógico dos recursos pode subsidiar planos de investimento e manutenção. Da mesma forma, a comparação internacional indica caminhos para a revisão curricular e para a formulação de políticas de estágio e empregabilidade, que aproximem o perfil do egresso das demandas do mercado. Já do ponto de vista científico, este estudo contribui ao preencher uma lacuna identificada na literatura: a escassez de pesquisas que analisam de forma comparativa o alinhamento entre os instrumentos de avaliação do INEP/MEC e a infraestrutura real dos cursos de Engenharia no Brasil, em contraste com experiências internacionais. A originalidade do trabalho reside justamente em articular evidências empíricas de uma universidade federal brasileira com referências de instituições portuguesas, oferecendo elementos para reflexão acadêmica e para a formulação de políticas educacionais.

Quadro 1 - Comparação Brasil x Portugal valorizando o caráter internacional: instrumentos avaliativos e infraestrutura

Dimensão	CEUNES/UFES (Brasil)	Universidades portuguesas (Porto, Coimbra, Lisboa)	Implicação
Infraestrutura laboratorial	Equipamentos obsoletos, manutenção insuficiente, baixa utilização	Laboratórios atualizados, integração com disciplinas	INEP/MEC não captura diferença qualitativa
Estrutura curricular	Longa duração (10 semestres+), com fragilidades na prática	Cursos de 6 semestres, foco em empregabilidade	Impacta tempo de inserção no mercado
Políticas de fomento	Incentivos fortes à pesquisa (PIBIC, CAPES, CNPq, FAPES)	Apoio limitado, com foco na empregabilidade	INEP/MEC avalia infraestrutura, mas pouco integra fomento à pesquisa

Fonte: Produção dos autores a partir de dados da pesquisa (2025).

Como visto em Schwartzman (2013) e Martins (2009a) o ensino superior federal no Brasil é de qualidade, especialmente por concentrar grande parte da produção científica, mas há desafios enfrentados. Em comparação, países como Portugal apresentam uma estrutura acadêmica mais enxuta, o que contribui para uma formação em tempo reduzido e, em muitos casos, com infraestrutura mais moderna (Lima et al., 2008). Apesar dessas diferenças, o Brasil deve destacar-se positivamente através incentivos governamentais à pesquisa e à formação acadêmica, como, por exemplo, as bolsas de iniciação científica (PIBIC), mestrado, doutorado e financiamento de viagens para eventos científicos, promovidas por agências como CNPq, CAPES e FAPES.

Alguns resultados inesperados emergiram, como a divergência entre percepções de docentes e discentes em relação ao uso dos laboratórios. Esse achado pode indicar diferentes expectativas e experiências pedagógicas, mas também pode refletir viés amostral, já que houve maior participação de docentes na pesquisa. Além disso, a baixa taxa de resposta dos discentes pode limitar a generalização dos resultados. Esses aspectos devem ser considerados na interpretação dos dados e sinalizam a necessidade de estratégias metodológicas mais robustas em estudos futuros.

Em síntese, os achados, além da contribuição prática e institucional, confirmam que os instrumentos avaliativos do INEP/MEC, embora abrangentes, ainda não capturam integralmente as condições reais de infraestrutura e integração prática nos cursos de Engenharia de Produção. Isso corrobora estudos anteriores sobre a necessidade de revisões nos processos de avaliação institucional (Rosini et al., 2018; Inep, 2020) e reforça a importância de considerar dimensões qualitativas e contextuais. A contribuição desta pesquisa, portanto, está em oferecer evidências

empíricas que podem subsidiar gestores institucionais e formuladores de políticas públicas no aprimoramento das estratégias avaliativas.

5 Considerações Finais

O principal objetivo deste estudo foi realizar uma análise comparativa das premissas dos instrumentos de avaliação do INEP/MEC aplicados ao curso de Engenharia de Produção, com ênfase no CEUNES/UFES. Ao analisar os critérios de avaliação, como qualidade de ensino, corpo docente, infraestrutura e estrutura curricular, identificou-se que cada elemento desempenha um papel fundamental na formação em Engenharia de Produção. A qualidade do ensino é o eixo central de qualquer instituição de ensino superior, sendo avaliada por meio de indicadores como a taxa de conclusão, o nível de satisfação dos discentes e o desempenho nas avaliações externas, como o Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE). A avaliação dos cursos de Engenharia de Produção, conforme a ABEPRO, estrutura-se em três dimensões fundamentais: organização didático-pedagógica, corpo docente e infraestrutura. No entanto, na universidade analisada, a infraestrutura atual não favorece um desempenho satisfatório nem promove a participação ativa dos estudantes, especialmente quando comparada a instituições com melhores indicadores.

Para alcançar o objetivo proposto, é fundamental implementar políticas públicas que incentivem o engajamento estudantil e promovam melhorias nos laboratórios do *campus*, com o intuito de criar um ambiente de aprendizado mais eficiente, impactando positivamente a rotina acadêmica dos estudantes de Engenharia de Produção. Isto posto, a principal contribuição deste trabalho para a área de Engenharia de Produção está na identificação do impacto direto que a infraestrutura exerce sobre o desempenho acadêmico e a participação dos estudantes na universidade, tornando-os mais visíveis, participando ativamente das práticas de laboratórios. Ao evidenciar essa relação, a pesquisa oferece subsídios relevantes para que gestores e formuladores de políticas acadêmicas priorizem investimentos em laboratórios e ambientes de ensino, fortalecendo a qualidade da formação e promovendo avanços significativos no desenvolvimento dos cursos da área. Essa proposta, além disso, mantém-

se alinhada às premissas estabelecidas pelos instrumentos de avaliação do INEP/MEC.

Por fim, entre as limitações da pesquisa, destaca-se a baixa adesão discente ao questionário aplicado, o que reduziu a representatividade da amostra. Observou-se também um possível enviesamento dos dados, dado que parte significativa dos respondentes foram docentes diretamente vinculados a laboratórios. Outro desafio enfrentado foi a dificuldade de acesso a

informações completas sobre a infraestrutura do curso, o que restringiu a profundidade da análise comparativa. Tais limitações não invalidam os resultados obtidos, mas devem ser consideradas na interpretação e generalização dos achados. Conclui-se assim que, ao diagnosticar limitações e apontar possibilidades de melhoria, este estudo contribui com insumos valiosos para subsidiar políticas institucionais de planejamento, gestão da infraestrutura e integração pedagógica. Esses resultados podem apoiar a tomada de decisão por parte da universidade e contribuir para aprimorar tanto a qualidade acadêmica quanto a inserção profissional dos egressos.

Referências

ABEPRO - Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Portal da ABEPRO**. Disponível em: <https://portal.abepro.org.br/engenharia-de-producao/>. Acesso em: 2 maio. 2024. [S.d.].

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia de Produção**. Disponível em: <https://www.abepro.org.br>. Acesso em: 17 jul. 2025. [S.d.].

ABEPRO – Associação Brasileira de Engenharia de Produção. **Diretrizes curriculares para os cursos de graduação em Engenharia de Produção**. São Paulo: ABEPRO, 2020. Disponível em: <https://www.abepro.org.br/wp-content/uploads/2020/11/Diretrizes-Curriculares-EP.pdf>. Acesso em: 2 maio 2024 [S.d.].

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 7. ed. Florianópolis: UFSC, 339p. 2007.

BARRETO, D. dos A. et al., Uso de novas tecnologias na educação médica em tempos de pandemia. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 5, n. 2, p. 6873–6877, 2022. <https://doi.org/10.34119/bjhrv5n2-255>.

BORTOLANZA, J. **Trajectoria do ensino superior brasileiro – uma busca da origem até a atualidade**. XVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária. Mar Del Plata, AR. Novembro de 2017. 1-16pp. 2017. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/181204/101_00125.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 03 ago. 2025.

BATALHA, M. O. **Introdução à engenharia de produção**. 1. Ed. Gen LTC., 336p. 2007.

BOTTONI, A. et al., Uma breve história da Universidade no Brasil: de Dom João a Lula e os desafios atuais. 2013. 24p. Disponível em: https://konektacommerce.nyc3.cdn.digitaloceanspaces.com/TEXT_SAMPLE_CONTENT/gestao-universitaria-os-caminhos-para-a-excelencia-261546-1.pdf. Acesso em: 03 ago. 2025.

BRASIL. **e-MEC - Sistema de Regulação do Ensino Superior**. Disponível em: <https://emec.mec.gov.br/>. Acesso em: 03 out. 2024.

BRITO, M. R. F. de. O SINAES e o ENADE: da concepção à implantação. **Revista Avaliação** (Campinas), v. 13, n. 3, p. 841–850, nov. 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aval/a/ZdhwTwShNXXft9GN5fjcMnf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 ago. 2025.

BRITO, T. A. et al., As experiências e aplicações do ensino mediado por tecnologia digital na educação médica: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 32, p. 120–134, 2024. <https://doi.org/10.5753/rbie.2024.3227>.

CABRITO, B. et al., O Ensino Superior Público em Portugal: financiamento, privatização e precariedade. **Fineduca**, Porto Alegre, v. 13, 127480, 2023 <https://doi.org/10.22491/2236-5907127480>.

DECLARAÇÃO DE BOLONHA. Disponível em: https://ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/05/3/1999_Bologna_Declaration_Portuguese_553053.pdf. Acesso em: 17 jul. 2025.

DIAS SOBRINHO, J. Bolonha e a educação superior: entre a competitividade e a solidariedade. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 26, n. 93, p. 1005-1028, set./dez. 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/YcPQWDhxgZPSWJ5kGHkrB8C/> Acesso em: 17 jul. 2025.

DUPONT, W. D.; PLUMMER, W. D. Power and sample size calculations. **Controlled Clinical Trials**, v. 11, n. 2, p. 116-128, 1990. [https://doi.org/10.1016/0197-2456\(90\)90005-M](https://doi.org/10.1016/0197-2456(90)90005-M).

EUPHRÁSIO, P. C. DA S. et al. Emprego de tecnologias computacionais (Weblab) como suporte às práticas laboratoriais em curso de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, v. 47, n. 2, p. e070, 2023. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v47.2-2022-0393>.

FERRAZ, A. L. F. et al., **Condições de infraestrutura laboratorial no CEFET/MG - Leopoldina: estudo de caso na engenharia de controle e automação**. XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia – COBENGE. Belém, PA. 2012. Disponível em: <https://www.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/104394.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

FERNANDES, D. R. Uma visão sobre a análise da matriz SWOT como ferramenta para elaboração da estratégia. **UNOPAR Científica Ciências Jurídicas e Empresariais**, 13(2), 57-68. 2012. <https://doi.org/10.17921/2448-2129.2012v13n2p%25p>.

FURTADO, A. F. Um estudo sobre o desafio do ensino de engenharia frente aso problemas econômicos, energéticos e a sustentabilidade. VII Encontro de Pesquisa em Educação. II Congresso Internacional Trabalho Docente e Processos Educativos. II Simpósio de Ética em Pesquisa. 21 a 25 de outubro de 2013. Universidade de Uberaba, Campus Aeroporto. **Revista Encontro de Pesquisa em Educação**. v. 1, n.1, p. 4-19, 2013. Disponível em: <https://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/view/716>. Acesso em: 15 ago. 2025.

GIL, A. C. **Metodologia do ensino superior**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2018. 264p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6, 2. reimpressão. São Paulo: Atlas, 2009. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES): da concepção à regulamentação**. 5. ed. Brasília: INEP, 2009. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/avaliacoes-e-exames-da-educacao-superior/sinaes-2013-da-concepcao-a-regulamentacao-2013-5a-edicao-revisada-e-ampliada>. Acesso em: 17 jul. 2025.

INEP - INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Indicadores de Qualidade da Educação Superior**. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2020. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br>. Acesso em: 03 out 2024.

INSTITUTO SEMESP. **14ª edição do Mapa do Ensino Superior no Brasil**, 14a edição. 2024. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/mapa/educacao-14/>. Acesso em: 09 nov. 2024.

JEZINE, E. et al., O Acesso ao Ensino Superior no contexto da Globalização. Os casos do Brasil e de Portugal. **Revista Lusófona de Educação**, v. 18, n. 18, 29 Dez. 2011. Disponível em: <https://revistas.ulusofona.pt/index.php/rleducacao/article/view/2563>. Acesso em: 13 ago. 2025.

LEME, R. A. S. A História da Engenharia de Produção no Brasil. In: **Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. 1983, São Paulo, SP. Anais.

LEME, M. da S. Aplicação de indicadores de desempenho na infraestrutura laboral de uma instituição federa; de ensino superior. Dissertação do Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção. **Universidade Federal de Itajubá**. 2016. 116p. Disponível em: https://repositorio.unifei.edu.br/jspui/bitstream/123456789/648/1/dissertacao_leme_2016.pdf. Acesso em: 12 ago. 2025.

LIMA, L. C. et al., O processo de Bolonha, a avaliação da educação superior e algumas considerações sobre a Universidade Nova. **Avaliação: Revista da Avaliação da Educação Superior (Campinas)**, v. 13, n. 1, p. 7-36. 2008. <https://doi.org/10.1590/S1414-40772008000100002>.

LUGÃO, R. G. et al., Reforma universitária no Brasil: uma análise dos documentos oficiais e da produção científica sobre o reuni - programa de apoio a planos de reestruturação e expansão das Universidades Federais. **X Colóquio Internacional sobre Gestión Universitaria en America del Sur**. Mar del Plata, 8-10 de dezembro de 2010. 2010. Disponível em: <https://flacso.redelivre.org.br/files/2013/03/1097.pdf>. Acesso em: 12 ago. 2025.

MACHADO, C.; DAVIM, J. P. **Higher Education in Engineering: The Case of Portugal**.

Springer International Publishing. Management and Industrial Engineering Series. 2023. 187p. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-28793-0>.

MARTINS, C. B. **A reforma universitária no Brasil: dilemas e perspectivas**. São Paulo: Cortez, 2009a.

MARTINS, C. B. A reforma universitária de 1968 e a abertura para o ensino superior privado no Brasil. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 30, n. 106, p. 15-35, jan./abr. 2009b. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302009000100002>.

MAZZINI, S. et al., **O Mercosul e a pequena empresa: desafios e oportunidades**. [s.d.]. Disponível em: https://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1997_T6206.PDF. Acesso em: 21 maio. 2024.

MISHRA, D. et al., Big Data and supply chain management: a review and bibliometric analysis. **Annals of Operations Research**, v. 270, n. 1-2, p. 313-336, 2018. <https://doi.org/10.1007/s10479-016-2236-y>.

MORAL-MUÑOZ, J. et al., Software tools for conducting bibliometric analysis in science: An up-to-date review. **Profesional de la Información**, v. 29, n. 1, e290103, 2020. <https://doi.org/10.3145/epi.2020.ene.03>.

MOROSINI, M. C. A internacionalização da educação superior: uma abordagem teórico-conceitual. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, n. 33, e155071, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edur/a/cJVdgG9n7W9wdcMtXvGrN7k/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 21 maio. 2024.

NOBREGA et al., Uso da simulação computacional para ensino e aprendizagem de anatomia para aulas EAD nos cursos de Saúde. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 1, e50611124055, 2022. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i1.24055>.

OLIVEIRA, A. L. de.; FREITAS, M. E. de. Motivações para mobilidade acadêmica internacional: a visão de alunos e professores universitários. **Educação em Revista**, v. 32, n. 3, p. 217–246, jul. 2016. <https://doi.org/10.1590/0102-4698148237>.

OLIVEIRA, V. F. de; TOLEDO, L. G. de A. **Origens e evolução da formação em engenharia de produção origens da engenharia de produção**. Projeto Memória - Organização: Diretoria da ABEPRO. [s.d.]. Disponível em: <https://abepro.org.br/arquivos/websites/1/Hist.pdf>. Acesso em: 17 jul. 2025.

PAULA, M. D. F. D. O processo de modernização da universidade: casos USP e UFRJ. **Tempo Social**, v. 12, n. 2, p. 189–202, nov. 2000. <https://doi.org/10.1590/S0103-20702000000200013>.

PIRATELLI, C. L. **XXXIII Congresso Brasileiro de Ensino de Engenharia – COBENGE 2005**. 12 a 17 de setembro de 2005. Campina Grande, PB. 2005. Disponível em: <http://admin.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/14/artigos/SP-15-25046352818->

1117717074687.pdf. Acesso em: 13 ago. 2025.

PUCINELLI, R. H. et al., Metodologias ativas no ensino superior: uma análise bibliométrica. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 2, p. 12495-12509, 2021. DOI: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n2-051>.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. de. **Tecnologia da Informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. 8 ed. São Paulo: Atlas, 2011.

ROTHEN, J. C. Os bastidores da reforma universitária de 1968. **Educação & Sociedade**, v. 29, n. 103, p. 453–475, maio 2008. <https://doi.org/10.1590/S0101-73302008000200008>.

SAMPAIO, H. **Evolução do ensino superior brasileiro, 1808-1990**. Documento de trabalho 8/91. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior da Universidade de São Paulo, NUPES. 1991 Disponível em: <https://sites.usp.br/nupps/wp-content/uploads/sites/762/2020/12/dt9108.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

SANTOS, B. de S. **A universidade no século XXI: para uma reforma democrática e emancipatória**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 120p. 2011. Disponível em: <https://extensao.milharal.org/files/2013/03/BOAVENTURA-DE-SOUZA-SANTOS-A-UNIVERSIDADE-NO-SEC-XXI.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2025.

SAVIANI, Dermeval. A expansão do ensino superior no Brasil: mudanças e continuidades. **Póiesis Pedagógica**, Catalão, v. 8, n. 2, p. 4–17, 2011. <https://doi.org/10.5216/rpp.v8i2.14035>.

SCHWARTZMAN, S. **A universidade brasileira: reforma ou abertura?** São Paulo: Editora FGV, 2013. 392p.

SILVA, C. A. **Gestão Industrial e Otimização de Processos**. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2020.

SILVA, D. S. M. da et al., Metodologias ativas e tecnologias digitais na educação médica: novos desafios em tempos de pandemia. **Rev. Bras. Educ. Med.**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 2, e058, 2022. <https://doi.org/10.1590/1981-5271v46.2-20210018>.

SILVA, E. C. Gestão das tarefas em processos industriais. **Revista Gestão Industrial**. v. 10, n. 1, 105-119. 2014. <http://dx.doi.org/10.3895/S1808-04482014000100006>.

SOBRINHO, J. D. **Avaliação: políticas educacionais e reformas da educação superior**. São Paulo, SP: Cortez Editora, 200p. 2007.

TRINDADE, H. Saber e poder: os dilemas da universidade brasileira. **Estudos Avançados**, v. 14, n. 40, p. 122–133, set. 2000. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142000000300013>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES. **Organização Curricular. Engenharia de produção**. Disponível em: <https://producao.saomateus.ufes.br/organizacao->

curricular. Acesso em: 30 out. 2024.

VIEGAS, F. B. et al., Participatory visualization with wordle. **IEEE Trans. Vis. & Comp. Graphics**, 15(6). 2009. <https://doi.org/10.1109/TVCG.2009.171>.