



PRÁTICA DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA OFERTADOS POR INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS NO BRASIL

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5267

Autores: FELIPE GUILHERME DE OLIVEIRA MELO, DÉBORA DA CONCEIÇÃO ARAÚJO, ANGELO MARCIO OLIVEIRA SANT'ANNA

Resumo: Considerando a Resolução nº 7/CNE/CES, de 18 de dezembro de 2018, estabeleceu diretrizes para a integração da extensão nos cursos de graduação, este artigo visa avaliar a prática da extensão universitária em cursos de engenharia no Brasil a partir de dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Parte-se de uma pesquisa com base em dados secundários e abordagem quantitativa para descrever características relacionadas à realização de atividades extensionistas. Foram incluídos na análise 332 cursos de engenharia, ofertados por 106 instituições de ensino públicas. Os cursos foram agrupados por meio da técnica estatística multivariada de análise de agrupamento, de acordo com o engajamento em atividades extensionistas, a partir da percepção dos estudantes. A análise dos dados revelou padrões distintos de engajamento em atividades extensionistas entre diferentes áreas de avaliação dos cursos de engenharia, regiões geográficas, categorias administrativas e organizações acadêmicas. A curricularização da extensão ainda está em fase de consolidação, especialmente em cursos tradicionais (com forte ênfase em conhecimento técnicos) e em regiões menos desenvolvidas. Os resultados destacam a necessidade de suporte contínuo para a curricularização da extensão, enfatizando a importância de mudanças culturais entre docentes e discentes. Conclui-se que a curricularização da extensão nos cursos de engenharia no Brasil está em evolução. A implementação efetiva depende de políticas institucionais coordenadas, suporte financeiro e cultural, e uma abordagem que considere as especificidades locais e regionais. Este estudo estabelece uma base para futuras comparações, especialmente com os dados do ciclo avaliativo do ENADE 2023, que permitirão avaliar o progresso e os impactos das ações extensionistas na educação em engenharia.

Palavras-chave: Atividades de Extensão. Curricularização da Extensão. Ensino de Engenharia. Questionário do Estudante.

PRÁTICA DA EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA OFERTADOS POR INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR PÚBLICAS NO BRASIL

1 INTRODUÇÃO

A extensão universitária recebeu reconhecimento explícito com a promulgação da Constituição Federal de 1988 (Oliveira; Tosta; Freitas, 2020), passando a compor um dos pilares das universidades brasileiras, juntamente com o ensino e a pesquisa. Desde então, documentos normativos têm reforçado a importância da extensão e destacado seu papel na promoção do desenvolvimento social, cultural, econômico e ambiental.

Por meio da extensão, as instituições de ensino superior são capazes de atender demandas locais baseadas na interação dialógica entre o meio acadêmico e a sociedade, promovendo a troca de saberes e a cooperação mútua (FORPROEX, 1987). Nesse sentido, a Resolução nº 7/CNE/CES, de 18 de dezembro de 2018, que estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira, define que:

A Extensão na Educação Superior Brasileira é a atividade que se integra à matriz curricular e à organização da pesquisa, constituindo-se em processo interdisciplinar, político educacional, cultural, científico, tecnológico, que promove a interação transformadora entre as instituições de ensino superior e os outros setores da sociedade, por meio da produção e da aplicação do conhecimento, em articulação permanente com o ensino e a pesquisa. (Brasil, 2018, Art. 3º, p. 49).

Apesar dos avanços legais e das iniciativas das próprias instituições de ensino, a extensão nem sempre foi efetivamente integrada às atividades acadêmicas (De Paula, 2013), permanecendo muitas vezes à margem, como uma atividade extracurricular e voluntária, com foco no desenvolvimento de atividades de caráter assistencialista e de prestação de serviços.

A Resolução nº 7/CNE/CES estabelece que as atividades de extensão devem compor, no mínimo, 10% (dez por cento) do total da carga horária curricular estudantil dos cursos de graduação, as quais deverão fazer parte da matriz curricular dos cursos (Brasil, 2018, Art. 4º). Na realidade da maioria dos cursos de engenharia no Brasil, esta carga horária implica em cerca de 360h a 400h (Brasil, 2007), que equivale aproximadamente a um dos semestres dos cursos.

Esta obrigatoriedade de inclusão de atividades de extensão nos currículos dos cursos superiores, especialmente nas engenharias, representa uma mudança significativa no paradigma educacional. Isso não significa que não eram realizadas atividades extensionistas, todavia, tradicionalmente, as atividades de extensão eram realizadas de forma isolada, desvinculadas da estrutura curricular (Montenegro; Moreira; Silva, 2023) e, na maioria dos casos, distante do ensino e da pesquisa. No entanto, a partir de 2018, com o marco da Resolução nº 7/CNE/CES, a integração dessas atividades ao currículo se tornou uma realidade iminente. Essa nova exigência requer uma (re)configuração da matriz curricular, principalmente para os currículos mais tradicionais.

As Diretrizes Curriculares dos Cursos de Engenharia (DCNs) estabelecem que a organização curricular dos cursos deve contemplar “[...] atividades que articulem simultaneamente a teoria, a prática e o contexto de aplicação, necessárias para o

desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso, incluindo as ações de extensão e a integração empresa-escola” (Brasil, 2019, p. 44), além do detalhamento de como as atividades de ensino, pesquisa e extensão contribuem para a formação do egresso.

Embora a extensão no ensino superior não seja uma pauta recente, a implementação da curricularização enfrenta desafios significativos. Um deles é a necessidade de revisão dos PPCs a partir da reflexão crítica da importância e dos impactos da extensão no perfil do egresso, alinhados às demandas locais e regionais e ao Projeto Pedagógico Institucional (PPI). Além disso, é fundamental promover uma mudança de mentalidade do corpo acadêmico (docentes, discentes, técnicos administrativos etc.), para que a extensão não seja compreendida apenas como uma obrigação burocrática, compulsória, mas como parte essencial do processo formativo (Silva; Kochhann, 2018). Esses desafios são arraigados, principalmente, na falta de conhecimento da própria comunidade acadêmica sobre a extensão universitária (Benetti *et al.*, 2015; Oliveira; Tosta; Freitas, 2020).

No contexto específico das engenharias, a curricularização da extensão enfrenta desafios adicionais. A formação dos estudantes muitas vezes prioriza o desenvolvimento de habilidades e competências técnicas, em detrimento da formação humanística e da compreensão dos aspectos sociais, econômicos e ambientais das tecnologias (Bordin, 2021). Isso resulta em uma formação tecnicista, que não prepara adequadamente os futuros engenheiros para enfrentar os desafios complexos da sociedade contemporânea (Addor, 2021).

À luz dessas considerações, este artigo visa avaliar a prática da extensão universitária em cursos de engenharia no Brasil a partir de dados do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES). Parte-se de uma pesquisa com base em dados secundários e abordagem quantitativa para descrever e comparar características relacionadas à realização de atividades extensionistas em cursos de engenharia ofertados por instituições de ensino públicas.

Considerando que os dados do estudo foram coletados em 2019 – dados mais atuais divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais (INEP) – e que a curricularização passou a ser obrigatória a partir de 2018, com prazo de adequação dos currículos até 2022, este estudo fornece um retrato do processo de inclusão das ações extensionistas nas matrizes curriculares. Os resultados têm o potencial de nortear a curricularização da extensão no ensino de engenharia a partir da identificação de cursos e instituições de ensino que já desenvolvem ações de extensão de forma consolidada. A longo prazo, os resultados podem ser comparados com os dados do ciclo avaliativo de 2023 do SINAES, previstos para serem divulgados em setembro de 2024.

2 MÉTODOS

Este estudo possui uma abordagem quantitativa, caracterizada pela mensuração de variáveis numéricas e aplicação de técnicas estatísticas para quantificar os resultados (Martins, 2012). Os dados da pesquisa são abertos, disponibilizados publicamente pelo INEP, no âmbito do SINAES. Quanto aos procedimentos técnicos, o estudo foi delineado na perspectiva da pesquisa com dados secundários (Costa *et al.*, 2022; Martins; Cunha; Serra, 2018).

2.1 Base de dados

As bases de dados utilizadas nesta pesquisa são provenientes dos microdados que compõem os indicadores de qualidade do SINAES. Para informações sobre os cursos,

foram utilizados os microdados do Conceito Preliminar de Curso (CPC) (INEP, 2019a). Para os dados referentes à avaliação os estudantes sobre as condições de ensino-aprendizagem, utilizou-se os microdados do Conceito do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (Conceito ENADE) (INEP, 2019b), que incluem as respostas individuais das questões do Questionário do Estudante (QE).

Após a extração e análise exploratória dos dados, foram selecionadas para compor a base de dados do estudo apenas as variáveis detalhadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Variáveis utilizadas para composição das bases de dados do estudo

Variáveis	Descrição	Tipo de variável
Cód. curso	Código do curso no e-MEC	Discreta entre 3 e 5001283.
Nome do curso	Nome do curso no e-MEC	Textual
IES	Sigla da Instituição de Ensino Superior	Textual
Município do curso	Município do curso	Textual
UF do curso	Unidade da Federação do curso	Textual
Região do curso	Região do curso	Textual
Cód. do município	Código do município no e-MEC	Discreta entre 1100023 e 5300108
Cód. curso	Código do curso no e-MEC	Discreta entre 3 e 5001283.
QE_I34	Média das respostas do item nº 34 do QE	Contínua entre 1 e 6.
QE_I43	Média das respostas do item nº 43 do QE	Contínua entre 1 e 6.
QE_I45	Média das respostas do item nº 45 do QE	Contínua entre 1 e 6.
QE_I67	Média das respostas do item nº 67 do QE	Contínua entre 1 e 6.
Cluster/Agrupamentos	Grupo de classificação do curso	Nominal: G1, G2, G3 e G4.

Fonte: Os autores.

O QE é um instrumento de coleta de dados utilizado pelo INEP para delinear o panorama socioeconômico dos estudantes concluintes inscritos no ENADE e avaliar as condições de ensino-aprendizagem oferecidas pelos cursos de graduação. Na íntegra, o questionário possui 68 itens, sendo os 26 primeiros relacionados às características socioeconômicas dos estudantes e os demais voltados à percepção sobre as condições do processo formativo. Este estudo avaliou apenas 4 dos 42 itens relacionados à percepção dos estudantes (Quadro 2). Os itens foram selecionados a partir da associação teórica-conceitual com os artigos da Resolução nº 7/CNE/CES (Brasil, 2018), que estruturam a concepção e a prática das Diretrizes da Extensão na Educação Superior.

Quadro 2 – Itens relacionados às diretrizes da extensão na educação superior

Artigos da Resolução nº 7/2018/CNE/CES/MEC	Itens do Questionário do Estudante (QE) relacionados às diretrizes da extensão na educação superior
Art. 5º, I Art. 6º, I	I34. O curso promoveu o desenvolvimento da sua capacidade de pensar criticamente, analisar e refletir sobre soluções para problemas da sociedade.
Art. 5º, II e IV Art. 8º, I e II	I43. Foram oferecidas oportunidades para os estudantes participarem de programas, projetos ou atividades de extensão universitária.
Art. 6º, II, III e VIII Art. 8º, IV	I45. O curso ofereceu condições para os estudantes participarem de eventos internos e/ou externos à instituição.
Art. 6º, II e III	I67. A instituição promoveu atividades de cultura, de lazer e de interação social.

Fonte: Os autores.

Os itens do QE são avaliados em uma escala de concordância do tipo Likert, com 6 pontos, sendo “1” equivalente a “discordo totalmente” e “6” a “concordo totalmente”. Além disso, os estudantes podem escolher as opções “Não se aplica” ou “Não sei responder”. Dada a abordagem quantitativa deste estudo, estas duas últimas opções foram desconsideradas no processo de análise, seguindo o mesmo procedimento adotado pelo INEP no cálculo do CPC (INEP, 2020).

2.2 Análise dos dados

Os dados foram codificados em planilhas eletrônicas. As estatísticas descritivas e os resultados dos testes estatísticos foram obtidos com o software R®, com suporte da interface Rstudio®.

Após a consolidação das bases de dados, conduzimos a Análise de Agrupamento para classificar os cursos de acordo com as avaliações dos estudantes para os itens relacionados à extensão universitária (Quadro 2). A Análise de Agrupamento é uma técnica estatística que emprega algoritmos para agrupar objetos ou pontos de dados em conjuntos com base em sua similaridade. Desse modo, classificam-se os objetos em grupos de modo que os membros de um mesmo grupo sejam mais semelhantes entre si do que com os membros de outros grupos, enquanto os diferentes grupos (*clusters*) sejam o mais distintos possível em sua composição. Assim, o foco é na agregação de objetos, utilizando a distância (proximidade) como critério (Kassambara, 2017; Hair *et al.*, 2009).

O método de clusterização *K-means* foi utilizado neste estudo como uma abordagem que classifica objetos em múltiplos grupos, com o intuito de minimizar a variação intra-grupos (MacQueen, 1967). Em geral, esse método se baseia na minimização da soma dos quadrados das distâncias Euclidianas entre os itens e os centroides de cada agrupamento (Xu; Tian, 2015). Para a etapa de determinação prévia dos agrupamentos, foi selecionado o Método de Elbow, amplamente utilizado para auxiliar na determinação da quantidade de grupos em uma Análise de Agrupamento (Thorndike, 1953). Esse método consiste em plotar a soma dos quadrados intra-grupos (WSS) em relação ao número de grupos e identificar o ponto de "cotovelo" ou curva acentuada na plotagem. O WSS representa a soma das distâncias quadráticas entre cada ponto de dados e o centroide do grupo ao qual está atribuído (Syakur *et al.*, 2018). A partir desse método, determinamos a utilização de quatro agrupamentos ($k = 4$).

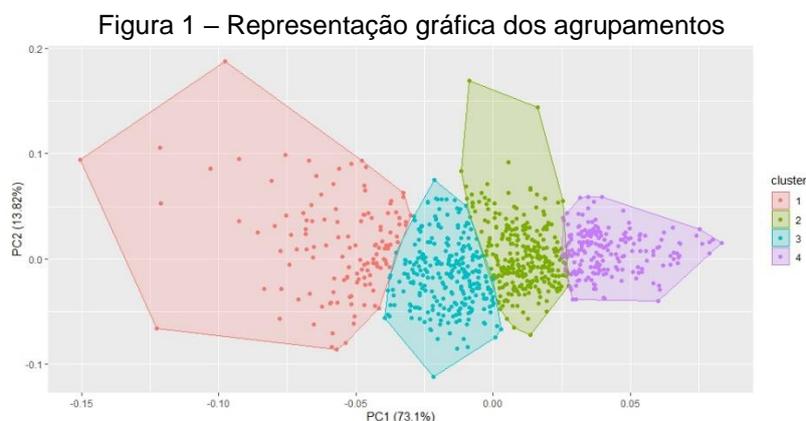
Os cursos foram agrupados considerando as avaliações dos estudantes para os itens relacionados à extensão universitária – itens 34, 43, 45 e 67 do QE (Quadro 2). Ao comparar os centroides dos grupos para cada variável (Tabela 1), juntamente com a análise gráfica da Figura 1, infere-se que os grupos representam satisfatoriamente características distintas. O Grupo 1 inclui os cursos com valores de média mais baixos nos itens de agrupamento, os Grupos 2 e 3 possuem valores intermediários e o Grupo 4 contém os cursos avaliados com os valores de média mais altos da escala de mensuração (Escala Likert de 6 pontos).

Tabela 1 – Características dos agrupamentos

Estatísticas	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4
Tamanho do grupo (quantidade de cursos)	128	285	271	204
Centroides – I34	4,58	5,06	4,76	5,45
Centroides – I43	4,13	5,11	4,91	5,50
Centroides – I45	4,02	4,97	4,63	5,42
Centroides – I67	3,62	4,80	4,18	5,31
Soma das distâncias quadráticas por grupo (WSS)	110,5	98,0	105,5	60,7
Soma das distâncias quadráticas entre grupos (BSS)			691,5	
BSS / TSS			64,9%	
Total da soma das distâncias quadráticas (TSS)			1066,1	
Total da soma das distâncias quadráticas por grupo			374,6	

Da Tabela 1, infere-se que as somas das distâncias quadráticas (WSS) de cada grupo são equilibradas, indicando que a quantidade de grupos ($k = 4$) representa suficientemente os dados. Além disso, a relação entre a soma dos quadrados entre grupos e soma dos quadrados sugere que os grupos estão relativamente bem separados,

representando 64,9% da variação total dos dados. Nesse sentido, a Figura 1 corrobora que há pouca sobreposição entre os agrupamentos.



A partir do identificador “Código do Curso”, os rótulos dos agrupamentos foram inseridos na base de dados da pesquisa. Na sequência, foram conduzidas as análises estatísticas descritivas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que este artigo visa avaliar a prática da extensão universitária em cursos de engenharia no Brasil, optou-se por apresentar e discutir os resultados a partir da descrição e da comparação dos grupos G1 e G4, identificados por meio da análise de agrupamento (Tabela 1). Estes grupos representam, respectivamente, os cursos com **menos características extensionistas** e os cursos com **mais características extensionistas**, na percepção dos estudantes a partir da avaliação dos itens do QE (Quadro 2).

Os grupos 1 e 4 representam 37,4% dos cursos de engenharia avaliados durante o ciclo do SINAES de 2019. A Tabela 1 apresenta os dados descritivos da composição de cada grupo.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas dos cursos de Engenharia por grupo

Variáveis	N	Grupo 1 (G1)		Grupo 4 (G4)	
		n	%	n	%
Engenharia Civil	143	23	16,1%	23	16,1%
Engenharia Elétrica	125	26	20,8%	21	16,8%
Engenharia Florestal	55	2	3,6%	22	40,0%
Engenharia Química	70	12	17,1%	15	21,4%
Engenharia de Alimentos	59	4	6,8%	25	42,4%
Engenharia de Produção	111	17	15,3%	17	15,3%
Engenharia Mecânica	110	18	16,4%	21	19,1%
Engenharia Ambiental	94	13	13,8%	36	38,3%
Engenharia da Computação	66	8	12,1%	12	18,2%
Engenharia de Controle e Automação	55	5	9,1%	12	21,8%
Região Centro-Oeste	92	7	7,6%	28	30,4%
Região Norte	77	16	20,8%	11	14,3%
Região Nordeste	195	48	24,6%	33	16,9%
Região Sudeste	321	41	12,8%	65	20,2%
Região Sul	203	16	7,9%	67	33,0%

* Para preservar a identidade dos cursos avaliados, optou-se por classificá-los apenas pelas áreas de avaliação, de acordo com o enquadramento feito para realização do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes. N = total de cursos por variável. n = total de cursos por variável, em cada grupo.

A análise dos dados revela padrões relacionados à participação em atividades de extensão universitária em diferentes áreas de avaliação e regiões geográficas (Tabela 2).

A distinção entre os grupos G1 e G4, representando os cursos com menor e maior engajamento em atividades de extensão, respectivamente, norteia as discussões para a compreensão das disparidades observadas.

No que diz respeito às áreas de avaliação, infere-se que os cursos que mais desenvolvem ações voltadas à extensão universitária são: Engenharia Florestal, Engenharia de Alimentos e Engenharia Ambiental, que apresentam uma concentração maior de cursos no G4 (40%, 42,4% e 38,3%, respectivamente). Os demais cursos possuem uma distribuição equilibrada entre as áreas avaliadas, que podem indicar o momento do processo de curricularização da extensão universitária. Nesses termos, acrescenta-se que ainda há cursos com percentual relativamente alto no G1, como por exemplo Engenharia Elétrica (20,8%), Engenharia Química (17,1%) e Engenharia Mecânica (16,4%). Considerando o tradicionalismo da ênfase na formação técnica na educação em Engenharia (Addor, 2021; Bordin, 2021; Melo, 2017; Kawamura, 1981), essa informação pode sinalizar que tais cursos precisam de um suporte maior no processo de curricularização da extensão e, possivelmente “[...] revela a dificuldade de superação de modelos formativos historicamente consolidados [no ensino de engenharia].” (Bordin, 2021, p. 1).

À luz dessas considerações, mencionamos que a disparidade entre as áreas de enquadramento dos cursos e suas respectivas predominâncias entre os grupos sugere uma forte cultura de engajamento em atividades de extensão dentro de campos específicos das engenharias. Além disso, o desenvolvimento de atividades de extensão pode ser influenciado por fatores institucionais, culturais e socioeconômicos. Por exemplo, políticas institucionais, recursos disponíveis, incentivos para professores e alunos, além da demanda, das expectativas e da integração com a comunidade local, que podem desempenhar um papel significativo na determinação do nível de engajamento em atividades de extensão.

Ao considerarmos a análise dos aspectos socioeconômicos, enfatizamos que cursos com maiores afinidades com questões sociais podem ter mais oportunidades para realização de projetos de extensão. O curso de Engenharia de Alimentos, por exemplo, pode estar engajado em projetos relacionados à segurança alimentar em parceria com diversos setores da comunidade, sejam públicos ou privados. Ainda nesse sentido, tem-se as Engenharias Florestal e Ambiental que abrangem com maior ênfase preocupações importantes da população relacionadas à sustentabilidade, preservação de recursos naturais e sensibilização das comunidades locais. Por outro lado, cursos como as Engenharias Elétrica, Química e Mecânica podem estar mais voltados para projetos de grande escala, infraestrutura, tecnologia e processos industriais, que podem não ser imediatamente tangíveis para a comunidade em geral. No geral, Carneiro, Collado e Oliveira (2014, p. 23) constatam em sua pesquisa, tendo como *lôcus* de pesquisa os cursos da UFMG, que há “uma concentração de casos de não contemplação [de ações de extensão] nos cursos das áreas tecnológicas e de ciências exatas e da terra.”

Além das questões supracitadas, é importante considerarmos como elemento significativo o perfil dos discentes, pois cursos como as Engenharias de Alimento, Florestal e Ambiental podem atrair estudantes com maior interesse em questões sociais e ambientais, espontaneamente mais propensos a se envolverem em atividades extensionistas. No caso dos cursos menos extensionistas, os discentes podem ter interesses mais voltados para a formação técnica sob a perspectiva mercadológica, o que pode demandar maior esforço para motivá-los a participar de atividades de extensão.

Esses resultados corroboram com Oliveira, Tosta e Freitas (2020, p. 122), que atribuem a ausência de tradição extensionista “[...] à formação docente, como também ao perfil do aluno que opta pela área de exatas”. Nesse cenário, defendemos que cursos mais extensionistas podem desenvolver projetos interdisciplinares com aqueles que possuem menos afinidades com a extensão (Garbin; Albano, 2023).

Quanto à região geográfica, nota-se que as Regiões Norte e Nordeste possuem uma proporção significativamente maior de cursos no grupo G1, em comparação com o grupo G4. Isso pode refletir desafios estruturais, culturais e socioeconômicos característicos dessas regiões que podem limitar o engajamento dos cursos em atividades de extensão. Por outro lado, a região Sudeste exibe uma proporção mais equilibrada de cursos entre os dois grupos. Acreditamos que alguns aspectos que podem estar associados a tal equilíbrio envolvem a quantidade e a diversidade de cursos de engenharias ofertados, além da ampla presença industrial na região. Por fim, as regiões Centro-Oeste e Sul são as que os cursos de engenharia têm desenvolvido mais atividades de extensão, fato que possivelmente se deve às características geográficas, econômicas e sociais dessas regiões, o que inclui questões relacionadas principalmente à agroindústria e produção animal, que estimulam o desenvolvimento de atividades extensionistas nessas áreas. Historicamente, a formação em engenharia sempre esteve ligada à perspectiva capitalista/mercadológica, fortemente ligada à ideia de desenvolvimento econômico e modernização industrial (Bordin, 2023). Estas raízes da engenharia justificam a maior atuação dos cursos, fora dos muros das instituições de ensino, em regiões mais industrializadas. Na pesquisa de Bordin (2023), verificou-se que é recorrente na fala dos docentes dos cursos de engenharia a necessidade de preparar os estudantes “a resolução de problemas no âmbito da indústria” (Bordin, 2023, p. 12).

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020, p. 42), as regiões Norte e Nordeste concentram os maiores valores proporcionais da pobreza no Brasil, com índices de 26,1% e 47,9%, respectivamente. Em contraste, o Sudeste ocupa a terceira posição, com índice de 17,8% e, as regiões com as menores concentrações de pobreza no Brasil são Sul (5,7%) e Centro-Oeste (2,5%). Esses dados elucidam uma possível lacuna entre a aproximação dos cursos de engenharia e os contextos sociais em seu entorno, principalmente em regiões historicamente assoladas por problemas sociais e políticos ligados à renda, moradia, serviços públicos, saúde, alimentação, transporte e educação. da sociedade, desmistificando a incongruência entre desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social (Bazzo; Pereira; Bazzo, 2014; Bordin, 2023).

Os 332 cursos de Engenharia classificados nos grupos G1 e G4 são ofertados por 106 instituições de ensino. A Tabela 3 detalha as informações referentes às instituições quanto à categoria administrativa e à organização acadêmica, por grupo. De modo geral, verifica-se que 24,5% das instituições tiveram todos os seus cursos de engenharia classificados apenas no grupo G1, enquanto em 45,3% das instituições todos os cursos foram classificados no grupo G4. Destaca-se um percentual relevante de 30,2% de instituições de ensino que possuem cursos nos dois grupos, reiterando os diferentes níveis de engajamento em atividades extensionistas de acordo com as áreas das engenharias, mesmo quando os cursos são ofertados pela mesma instituição. Nesse sentido, Oliveira, Tosta e Freitas (2020) enfatizam que a curricularização da extensão é um processo único e muito individualizado de cada curso e instituição de ensino, de acordo com suas especificidades. Além disso, enfatizamos que é imprescindível que as

atividades extensionistas estejam alinhadas às demandas locais/regionais nos quais os cursos e as IES estão inseridas.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das instituições de ensino por grupo

Variáveis		N	Grupo 1 (G1)		G1 e G4		Grupo 4 (G4)	
			n	%	n	%	n	%
Categoria Administrativa	Pública Federal	75	13	17,3%	25	33,3%	37	49,3%
	Pública Estadual	23	11	47,8%	6	26,1%	6	26,1%
	Pública Municipal	8	2	25,0%	1	12,5%	5	62,5%
Organização Acadêmica	Universidade	77	23	29,9%	24	31,2%	30	39,0%
	Faculdade	3	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%
	Instituto Federal	21	1	4,8%	5	23,8%	15	71,4%
	CEFET	2	0	0,0%	1	50,0%	1	50,0%
	Centro Universitário	3	1	33,3%	1	33,3%	1	33,3%

N = total de instituições de ensino por variável. n = total de instituições de ensino por variável, em cada grupo.
CEFET = Centro Federal de Educação Tecnológica

A partir das categorias administrativas, infere-se que as instituições públicas estaduais possuem o menor percentual de engajamento em atividades de extensão para os cursos de engenharia, tendo em vista que 47,8% estão presentes exclusivamente no grupo G1. Fatores como o orçamento estadual reduzido e a ausência de políticas claras para fomentar as atividades podem ser aspectos limitadores para práticas contínuas extensionistas na esfera estadual. Entende-se, portanto, que melhorar o apoio financeiro, estrutural e cultural para a extensão nas instituições públicas estaduais pode favorecer a quantidade e a qualidade das práticas extensionistas nessa categoria administrativa.

Em contraste, ao considerarmos as instituições públicas municipais e federais, identificam-se fortes características extensionistas, com 62,5% e 49,3%, respectivamente, presentes no grupo G4. No caso das instituições públicas municipais, além do percentual encontrado, é importante enfatizar o número absoluto de instituições que, por ser relativamente pequeno, pode não proporcionar uma ampla capacidade de generalização. À luz desta consideração, pontua-se que instituições públicas municipais frequentemente são fundadas para atender a demandas locais, com forte participação de representações da comunidade, o que pode tornar práticas extensionistas uma prioridade natural dessas instituições. Também podem influenciar fatores administrativos, pois instituições municipais, por vezes, têm estruturas menores e mais flexíveis, com maior autonomia para priorizar e direcionar recursos diretamente para atividades de extensão.

Na esfera pública federal, os resultados encontrados corroboram com o princípio constitucional, estabelecido pela Constituição Federal de 1988, que orienta que as atividades de ensino, pesquisa e extensão devam ser realizadas de maneira integrada e complementar (BRASIL, 1988, Art. 207). Nesse sentido, aspectos relacionados à missão institucional e exigências curriculares engajam as instituições públicas federais no fomento de práticas extensionistas. Além da exigência constitucional, instituições federais frequentemente realizam medidas administrativas visando a operacionalização da extensão, como a existência das Pró-Reitorias de Extensão, que são órgãos responsáveis por definir a estratégia institucional para as atividades extensionistas. As Pró-Reitorias também coordenam e supervisionam os diversos programas e projetos, garantindo que estejam em consonância com as diretrizes acadêmicas e sociais da instituição, além de fornecer o suporte administrativo e logístico necessário para a implementação dos projetos. Nesse contexto, mesmo que a maioria das IES públicas federais estejam entre as mais extensionistas, sinalizamos que o percentual de 17,3% de instituições exclusivamente pertencentes ao grupo G1 ainda é alto e pode estar relacionado à ênfase em ensino e pesquisa, em detrimento da extensão, e/ou a limitações de recursos e estímulo à cultura extensionista.

Além das categorias administrativas, as instituições também são subdivididas em diferentes organizações acadêmicas (Tabela 3). Para as organizações acadêmicas Faculdade, CEFET e Centro Universitário, além dos valores percentuais, é relevante considerarmos os valores absolutos no que se refere à pouca quantidade de instituições, sendo 3 (três), 2 (duas) e 3 (três), respectivamente. Sabendo que as análises dessas organizações só puderam considerar uma quantidade pequena de instituições (que ofertam cursos de Engenharia com estudantes enquadrados no ENADE 2019), entende-se que os resultados podem não refletir necessariamente padrões das organizações acadêmicas, mas sim, das instituições de forma individual.

Partindo desse pressuposto, a partir da Tabela 3, percebemos que as Faculdades e Centros Universitários apresentaram uma distribuição uniforme entre os grupos, em que: 33,3% não possuem como característica o engajamento em atividades de extensão; 33,3% possuem tal engajamento como característica e; 33,3% possuem cursos tanto com aspectos extensionistas quanto cursos sem tais atributos. Quanto aos CEFETs, percebe-se um papel importante dessas organizações para o avanço de atividades de extensão, tendo em vista que não são identificados CEFETs exclusivamente no G1, de modo a indicar que tais instituições reforçam e fomentam práticas extensionistas.

Em termos de organização acadêmica, ainda a partir de seus valores absolutos, as Universidades (n = 77) e os Institutos Federais (n = 21) apresentam os quantitativos mais representativos de instituições, além disso, ambos se mostram como organizações que incentivam atividades de extensionistas. No âmbito das Universidades, há um maior equilíbrio na distribuição das instituições por grupo, sendo 29,9% instituições que não possuem grande engajamento em atividades de extensão, 39% que possuem como característica práticas extensionistas e 31,2% instituições compostas por cursos em ambos os grupos. Pode-se associar esse equilíbrio às demais atividades incentivadas nas Universidades que, frequentemente, possuem uma forte ênfase em atividades de pesquisa. Em geral, as Universidades possuem programas de graduação e pós-graduação em áreas variadas, nesse sentido, a diversidade e profundidade desses programas podem fazer com que a extensão seja uma entre muitas atividades concorrentes. Além disso, as universidades, em geral, e os cursos de engenharia, em específico, têm uma abordagem educacional que enfatiza fortemente o ensino teórico e a formação acadêmica para a indústria, o que pode resultar em uma menor ênfase nas práticas extensionistas.

No contexto dos IFs, identifica-se que 71,4% possuem todas as engenharias com características e atividades extensionistas (G4), 23,8% com cursos em ambos os grupos e apenas 4,8% com cursos de engenharia com pouco engajamento em atividades de extensão. Um fator que pode influenciar tais resultados está relacionado à oferta de educação técnica e tecnológica voltada para o desenvolvimento regional proposta pelos IFs, pois isso naturalmente se alinha com atividades de extensão que visam resolver problemas locais e promover o desenvolvimento comunitário. Além disso, os IFs estão distribuídos em diversas regiões, incluindo áreas rurais e urbanas menores, o que facilita a identificação e a resposta às necessidades locais através de projetos de extensão. Para além da formação no ensino superior, uma característica fundamental dos institutos federais está voltada à formação no Ensino Médio, que abrange uma formação mais ampla e alinhada a uma cultura institucional que valoriza as atividades de extensão,

reconhecendo-as como essenciais para a formação dos estudantes e para o desenvolvimento regional.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou a prática extensionista nos cursos de Engenharia no Brasil, destacando a diversidade e os desafios enfrentados na implementação da curricularização da extensão. A análise dos dados do ENADE 2019, restrita aos cursos de engenharia oferecidos por instituições de ensino superior (IES) públicas, evidenciou padrões distintos de engajamento em atividades extensionistas, com diferenças notáveis entre áreas de avaliação dos cursos, regiões geográficas, categorias administrativas e organizações acadêmicas das instituições de ensino.

Os resultados evidenciam que a curricularização da extensão ainda está em processo de consolidação, especialmente em cursos tradicionalmente mais técnicos e em regiões menos desenvolvidas tecnologicamente e socialmente. Estes resultados são fundamentais para informar futuras estratégias que visem promover uma participação mais equitativa (comparada ao ensino e à pesquisa) em atividades de extensão em todo o espectro da educação superior.

Nesse sentido, ressaltamos a necessidade de um suporte contínuo para as ações de curricularização da extensão, especialmente em cursos e regiões com menor engajamento. Incentivar a mudança da cultura entre os docentes e discentes, promovendo a extensão como parte essencial da formação acadêmica, é fundamental para superar os desafios identificados e para equiparar as concepções de desenvolvimento tecnológico e desenvolvimento social.

À luz dessas considerações, com base em Andrade, Morosini e Lopes (2019), argumentamos que a curricularização da extensão universitária na educação em engenharia tem o potencial de se tornar um elemento central e integrador do currículo, favorecendo a discussão transversal dos conhecimentos específicos de cada área de atuação e a aproximação entre modalidades distintas da engenharia. Essa mudança exige a participação ativa de professores, estudantes, técnicos administrativos e da comunidade envolvida em atividades extensionistas.

O processo de curricularização nos cursos de engenharia, particularmente aqueles oferecidos por instituições de ensino superior públicas, deve buscar atender às demandas sociais locais/regionais e promover competências que favoreçam o desenvolvimento de profissionais comprometidos com a sociedade e seu entorno (meio ambiente). A simples replicação de “boas práticas extensionistas” em cursos de engenharia não é suficiente para atender às especificidades dessas áreas, que possuem diferentes níveis de engajamento com atividades extensionistas; bem como às particularidades institucionais, que precisam fornecer suporte e recursos adequados para a realização das ações.

A curricularização da extensão nos cursos de engenharia no Brasil é uma realidade em evolução. Sua implementação efetiva exige um esforço coordenado de políticas institucionais, suporte financeiro e cultural, e uma compreensão aprofundada das necessidades locais e regionais. Este estudo fornece uma base sólida para futuras comparações, especialmente com os dados do ciclo avaliativo do ENADE 2023, que permitirão avaliar o progresso e os impactos das ações extensionistas.

REFERÊNCIAS

- ADDOR, F. Extensão tecnológica e Tecnologia Social: reflexões em tempos de pandemia. **Revista NAU Social**, v.11, n.21, p. 395 - 412, 2021.
- ANDRADE, R. M. M.; MOROSINI, M. C.; LOPES, D. O. A extensão universitária na perspectiva da universidade do encontro. **Em Aberto**, Brasília, v. 32, n. 106, p. 117-131, set/dez. 2019. <http://dx.doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.321106.4470>.
- BAZZO, W. A.; PEREIRA, L. T. V.; BAZZO, J. L. S. **Conversando sobre educação tecnológica**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.
- BENETTI, P.; SOUSA, A. I.; SOUZA, M. H. Creditação da extensão universitária nos cursos de graduação: relato de experiência. **Revista Brasileira de Extensão Universitária**, v. 6, n. 1, p. 25-32, 2015. <https://doi.org/10.36661/2358-0399.2015v6i1.1951>.
- BORDIN, L. Atividades docentes na engenharia e suas articulações com o projeto de universidade pública e popular. **Revista Cocar**, v. 19, n. 37, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7654>. Acesso em: 7 maio. 2024.
- BORDIN, L. Perfil de formação e atuação do profissional de engenharia: (des)caminhos para a adequação sociotécnica. **Revista Cocar**, v.15, n.31, p.1-19, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/3771>. Acesso em: 7 maio 2024.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Conselho Nacional de Educação – CNE/Câmara de Educação Superior – CES. Resolução nº 2, de 18 de junho de 2007. Dispõe sobre carga horária mínima e procedimentos relativos à integralização e duração dos cursos de graduação, bacharelados, na modalidade presencial. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 23, 19 jun. 2007. Republicada no Diário Oficial da União de 17 set. 2007, Seção 1, p. 23.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Conselho Nacional de Educação – CNE/Câmara de Educação Superior – CES. Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2018. Estabelece as Diretrizes para a Extensão na Educação Superior Brasileira e regimenta o disposto na Meta 12.7 da Lei nº 13.005/2014, que aprova o Plano Nacional de Educação - PNE 2014-2024 e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n. 243, p. 48, 19 dez. 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação - MEC. Conselho Nacional de Educação – CNE/Câmara de Educação Superior – CES. Resolução CNE/CES Nº 2, de 24 de abril de 2019. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 157, n. 80, p. 43-44, 26 abr. 2019.
- CARNEIRO, P. C. O.; COLLADO, D. M. S.; OLIVEIRA, N. F. C. Extensão universitária e flexibilização curricular na UFMG. **Interfaces – Revista de Extensão da UFMG**, v. 2, n. 3, p. 4-26, 2014.
- COSTA, L. S.; SILVA, L. L. S.; SILVA, L. A.; SANTOS, P. C. Ethical and legal issues related to secondary data use in research: proposition of a guiding model for planning, collecting and analyzing information in Brazil. **HOLOS**, v. 3, a. 38, e13726, 2022. <http://dx.doi.org/10.15628/holos.2022.13726>
- DE PAULA, J. A. A extensão universitária: história, conceito e propostas. **Interfaces – Revista de Extensão da UFMG**, v. 1, n. 1, p. 5-23, 2013.
- FÓRUM DE EXTENSÃO DOS PRÓ-REITORES DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS BRASILEIRAS - FORPROEX. **Plano Nacional de Extensão**. Universidade de Brasília, Brasília, DF, 1987.
- GARBIN, F. G. B.; ALBANO, C. S. Curricularização da extensão nas engenharias da UNIPAMPA: um estudo comparativo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 51. Rio de Janeiro, RJ. 2023. **Anais... ABENGE**, 2023. <http://dx.doi.org/10.37702/2175-957x.cobenge.2023.4185>.
- HAIR, J. F. *et al.* **Análise Multivariada de Dados**. 6. ed. São Paulo: Bookman, 2009.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: Perfil das despesas no Brasil**. Coordenação de Trabalho e Rendimento, Rio de Janeiro: IBGE, 2020. 115 p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101761.pdf>. Acesso em: 30 maio 2024.
- INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS EDUCACIONAL ANÍSIO TEIXEIRA - INEP. **Microdados do CPC**. Brasília, DF, 2019a. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/indicadores-educacionais/indicadores-de-qualidade-da-educacao-superior>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- _____. **Microdados do ENADE**. Brasília, DF, 2019b. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/aceso-a-informacao/dados-abertos/microdados/enade>. Acesso em: 3 jan. 2024.
- _____. **Nota Técnica Daes/Inep nº 58/2020/ /CGCQES/DAES**. Cálculo do Conceito Preliminar de Curso 2019. Brasília, DF, 2020.
- KAWAMURA, L. K. **Engenheiro: trabalho e ideologia**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1981.
- KASSAMBARA, A. 2017. **Practical Guide To Cluster Analysis in R**. 1 ed. Estados Unidos: STHDA, 2017. Disponível em: <https://xslilab.github.io/Workshop/2021/week10/r-cluster-book.pdf>. Acesso em 28 dez. 2023.
- MACQUEEN, J. Some methods for classification and analysis of multivariate observations. In: Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability, 5., Califórnia. **Anais [...]**. University of California Press, 1967. p. 281–297. Disponível em: https://digitalassets.lib.berkeley.edu/math/ucb/text/math_s5_v1_article-17.pdf. Acesso em: 03 jan. 2023.

MARTINS, R. A. **Abordagens quantitativa e qualitativa**. In: Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: Campus, 2012. Cap. 3.

MARTINS, F. S.; CUNHA, J. A. C.; SERRA, F. A. R. Secondary Data in Research – Uses and Opportunities. **PODIUM Sport, Leisure and Tourism Review**. v. 3, n. 3, p.1-4, 2018. <http://dx.doi.org/10.5585/podium.v7i3.316>.

MELO, F. G. **Avaliação da qualidade do ensino de Engenharia de Produção no Brasil a partir dos indicadores do SINAES**. 2017, 155 p. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2017.

MONTENEGRO, N. G. S. D.; MOREIRA, J. C. P.; SILVA, J. G. Desafios para a curricularização da extensão universitária nos cursos de graduação. **EntreAções: diálogos em extensão**, Juazeiro do Norte, v. 4, n. 1, p. 31-43, jan./jun. 2023. <http://dx.doi.org/10.56837/EntreAções.2023.v4.n1.1109>.

OLIVEIRA, C. V. N. C.; TOSTA, M. C. R.; FREITAS, R. R. Curricularização da extensão universitária: uma análise bibliométrica. **Brazilian Journal of Production Engineering**, v. 6, n. 2, Edição Especial "Gestão Pública", p. 114-127, 2020.

SILVA, K. C.; KOCHHANN, A. Tessituras entre concepções, curricularização e avaliação da extensão universitária na formação do estudante. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 3, Passo Fundo, p. 703-725, set./dez. 2018. <http://dx.doi.org/10.5335/rep.v25i3.8572>.

SYAKUR, M. A. *et al.* Integration K-Means Clustering Method and Elbow Method For Identification of The Best Customer Profile Cluster. **IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering**, v. 336, p. 012017, 2018. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017>

THORNDIKE, R. L. Who Belongs in a Family? **Psychometrika**, v. 18, p. 267-76, 1953. <https://doi.org/10.1007/BF02289263>

XU, D.; TIAN, Y. A. **Comprehensive Survey of Clustering Algorithms**. Annals of Data Science. Springer Science and Business Media LLC, 2015. <http://dx.doi.org/10.1007/s40745-015-0040-1>.

UNIVERSITY EXTENSION PRACTICES IN ENGINEERING UNDERGRADUATE PROGRAMS OFFERED BY PUBLIC HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS IN BRAZIL

Abstract: *Considering Resolution No. 7/CNE/CES of December 18, 2018, which established guidelines for the integration of university extension in undergraduate programs, this article aims to evaluate the practice of university extension in Brazilian engineering undergraduate programs based on data from the Brazil's National System for the evaluation of Higher Education (SINAES). This research utilizes secondary data and a quantitative approach to describe characteristics related to the implementation of university extension activities. The analysis included 332 engineering courses offered by 106 public higher education institutions. Programs were grouped using the multivariate statistical technique of cluster analysis, based on student perceptions of their engagement in university extension activities. Data analysis revealed distinct patterns of engagement in extension activities across different evaluation areas of engineering programs, geographic regions, administrative categories, and academic organizations. The integration of extension activities into the curriculum is still in the consolidation phase, particularly in traditional programs (with a strong emphasis on technical knowledge) and in less developed regions. The results underscore the need for continuous support for the curricular integration of university extension, emphasizing the importance of cultural changes among faculty and students. We concluded that the curricular integration of extension in engineering undergraduate programs in Brazil is evolving. Effective implementation depends on coordinated institutional policies, financial, and cultural support, besides an approach that considers local and regional specificities. This study establishes a foundation for future comparisons, especially with the data from the ENADE 2023 evaluation cycle, which will allow for assessing the progress and impact of university extension activities on engineering education.*

Keywords: *Curricular Integration of Extension. Engineering Education. Student Questionnaire. University Extension.*

