

**Abordagem dos cursos de Engenharia Mecânica do norte do Brasil****Approach to the courses of Mechanical Engineering in the north of Brazil**

DOI:10.34117/bjdv5n6-158

Recebimento dos originais: 25/08/2019

Aceitação para publicação: 24/09/2019

**Antonio Bruno da Silva Oliveira**

Graduando em Engenharia Mecânica

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: brunosilva5aa@gmail.com

**Álvaro Arthur Soares Cintra**

Graduando em Engenharia Mecânica

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: alvarozangs@gmail.com

**Léo César de Oliveira Pereira**

Mestrando em Engenharia Mecânica

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: leocesaroliveria@hotmail.com

**Rodrigo da Silva Magalhães Dias**

Mestrando em Engenharia Mecânica

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: rodrigo.ma.galhaes@hotmail.com

**Igor dos Santos Gomes**

Mestre em Engenharia Mecânica

Instituição: Universidade Federal do Pará

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: igorgomes-@live.com

**Antonio Henrique da Silva Bitencourt Junior**

Mestre em Engenharia Industrial

Instituição: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará

Av. Almirante Barroso, n° 1155, 66093-020 - Belém – Pará

E-mail: hbautomec@hotmail.com

**Roberto Tetsuo Fujiyama**

Doutor em Engenharia Metalúrgica e de Materiais

Instituição: Universidade Federal do Rio de Janeiro

Endereço: Rua Augusto Corrêa – n° 01 66075-110 – Belém – Pará

E-mail: fujiyama.ufpa@gmail.com

**RESUMO**

As avaliações qualitativas a respeito do desempenho das instituições de ensino superior, não só no âmbito nacional como internacional, mostram-se bastante importantes, pois, influenciam políticas, decisões de investimento e reestruturação institucional. Neste sentido, este trabalho busca analisar o estado atual das universidades de engenharia mecânica na região norte do Brasil, verificando o número de instituições, públicas e privadas, que ofertam o curso em cada estado da região, assim como a qualidade da educação para os mesmos, tendo como base de dados as avaliações do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) nos estados do Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Rondônia (RO), Roraima (RR), Pará (PA) e Tocantins (TO) no período de 2014 a 2017. As análises constatarem que a região norte carece de instituições públicas de ensino superior que ofertem cursos de engenharia mecânica, haja vista que estas compõem apenas 8,77% das universidades em todo estado. No que tange à qualidade de educação, os estados se mantêm com conceito médio, pois grande parte das faculdades obtiveram notas 3 na avaliação do MEC.

**Palavras-chave:** Qualidade da educação. Engenharia mecânica. Universidades. Região norte.

**ABSTRACT**

Qualitative evaluations regarding the performance of higher education institutions, both nationally and internationally, are very important because they influence policies, investment decisions and institutional restructuring. In this context, this work aims to analyze the current state of mechanical engineering universities in the northern region of Brazil, verifying the number of public and private institutions that offer the course in each state of the region, as well as the quality of education for them, based on the assessments of the National Institute of Studies and Educational Research Anísio Teixeira (INEP) in the states of Acre (AC), Amapá (AP), Amazonas (AM), Rondônia (RO), Roraima (RR), Pará (PA) and Tocantins (TO) in the period 2014 to 2017. The analyzes show that the northern region lacks public higher education institutions that offer mechanical engineering courses, since these make up only 8.77% of universities in every state. Regarding the quality of education, the states remain with an average concept, since most of the faculties obtained scores 3 in the evaluation of the MEC.

**Keywords:** Quality of education. Mechanical Engineering. Universities. North region.

**1. INTRODUÇÃO**

As universidades, de acordo com Romero (2012), desempenham um papel fundamental, pois geram conhecimento por meio de suas atividades de pesquisa, difundem-no por meio de publicações, de patentes, da formação de graduandos, além de transferirem-no por meio de cooperação com empresas. O papel de destaque das universidades na sociedade do conhecimento tem potencializado estudos universitários que visam, mediante diversas políticas, ampliar o acesso da população ao ensino superior e conduzir ao aumento de investimentos de recursos públicos no setor.

A implantação e o crescimento dos cursos de Engenharia no Brasil estão intrinsecamente relacionados ao desenvolvimento da tecnologia e da indústria, além das condições

econômicas, políticas e sociais do país, assim como suas relações internacionais. Desta forma pode-se verificar que o crescimento do número de cursos no país acompanha os diversos ciclos políticos e econômicos pelos quais passaram o Brasil e o mundo (OLIVEIRA et al., 2013).

Ao longo do tempo, a busca da qualidade na educação superior tem sido prioridade de inúmeras esferas. Por isso, cada vez mais, desponta como de caráter urgente a evolução de mecanismos de controle, garantia e asseguramento de sua qualidade (FELIX, 2018).

Para Costa (2010), pensar em avaliação da educação superior nos permite vislumbrar diferentes concepções como diagnóstico, medida, julgamento, regulação da qualidade. Ou ainda, um conjunto de processos complementares, formativos e por vezes somativos, que podem induzir negociações, transformações, ressignificar a vida acadêmica, em um movimento contínuo capaz de potencializar o desenvolvimento de uma instituição, melhor posto, da comunidade que a compõe em sua globalidade.

De acordo com Gómez (2004), algumas das finalidades da avaliação têm sido: oferecer parâmetros que garantam a qualidade da educação para os usuários e os empregadores; favorecer a melhoria da qualidade dos serviços; servir de instrumento de prestação de contas; estimular e regular a concorrência entre instituições; implantar mecanismos de controle do investimento dos recursos públicos; supervisionar a iniciativa privada na provisão de um bem público; reconhecimento de créditos entre programas; e aptidão para receber recursos públicos.

Conforme o IEDI (2010) o problema da formação em engenharia no Brasil é consequência direta da baixa escolaridade superior, mas não se explica apenas por estes números. Isto é apenas uma parte da questão, uma vez que ao lado do baixo número de jovens que frequentam o ensino superior, o próprio perfil do ensino superior agrava ainda mais estas características. A Região Norte é composta por sete estados que juntos somam 17 milhões de habitantes, 20 mesorregiões e 450 municípios. Está em quinto e último lugar em número de alunos matriculados em cursos presenciais, com 451 mil ou 7% do total, apresentando, em 2014, um crescimento de 6,4% nesse número em relação ao ano anterior. O Estado do Amazonas foi o grande responsável por esse índice, contabilizou 140,4 mil matrículas (31% do total na região) em cursos presenciais. Em seguida, o Pará com 134,6 mil (30%) matrículas. Os estados de Tocantins e Rondônia ficaram juntos com 98 mil matrículas (ou 22%). O Estado do Amapá somou quase 32 mil matrículas (7%) e os estados do Acre e Roraima ficaram com 25 mil e 21 mil matrículas (ou 6% e 5% respectivamente) (SEMESP, 2016).

Lins et al. (2012), em estudos a partir de dados do sistema “EngenhariaData” do Instituto de Estudos Avançados do Estado de São Paulo dos anos de 2000 à 2010, mostra que há grande presença dos cursos de instituições privadas, seguida das instituições federais e estaduais nos estados da região norte do Brasil. O ensino de Engenharia no estado do Amazonas se dá predominantemente em instituições privadas, seguidas pelas instituições públicas estaduais. No Pará, as instituições federais oferecem mais cursos, com o ensino privado ocupando a segunda posição.

Segundo a Folha de S. Paulo (FOLHA, 2013), profissionais das áreas de Engenharia Mecânica, Engenharia de Produção e Engenharia Civil estão entre as profissões em maior falta no mercado nacional. A tentativa das empresas, visando amenizar esses problemas, é reduzir as exigências no momento da contratação.

Para solidificar essa ideia, Gusso e Nascimento (2013) avaliam que menos de 30% dos engenheiros que se formaram no Brasil nos últimos anos tiveram a oportunidade de ter acesso a uma formação em cursos de melhor padrão. Este quadro se mantém seja qual for o indicador considerado para qualidade.

Este cenário básico geral precisa ser complementado, oportunamente, por dois outros: o de estruturas que confirmam maior eficácia à difícil transição do mundo escolar ou acadêmico para o mundo do trabalho; e o da formação de agentes de inovação que conectem a produção de conhecimento com o avanço das capacidades tecnológicas e competitivas do sistema produtivo.

Portanto, o presente trabalho busca fazer um estudo de caráter qualitativo da situação universidades de engenharia mecânica nos estados da região norte, tomando como base, dados do cadastro nacional de cursos e instituições de ensino superior, o qual está disponível no sistema do e-MEC no site do ministério da educação. Buscou-se quantificar o número de universidades, que ofertam o curso em questão, e quais desta são de ordem privada ou pública, e aferir também a qualidade de ensino das instituições, através do Índice Geral de Cursos (IGC).

## **2. METODOLOGIA**

A análise dos cursos de Engenharia Mecânica ofertados pelas universidades da região norte foi feita com base nos dados divulgados pelo Cadastro Nacional de Cursos e Instituições de Ensino Superior, dentro do sistema do e-MEC, disponível no site oficial do MEC (Ministério da Educação).

A plataforma permite, de forma interativa, que sejam realizadas buscas por instituições de ensino superior (IES) pelo Brasil começando pela escolha do estado em que se deseja fazer a pesquisa, e em cada um faz-se um filtro das universidades selecionando-se o curso ou a cidade em que o mesmo é ofertado.

A pesquisa se fundamenta com base nas informações referentes à quantidade de universidades dentro da região norte que ofertam o curso de engenharia mecânica, dentro deste nicho, verificam-se quantas destas são privadas ou públicas, e também se analisa a qualidade da educação das instituições através do Índice Geral de Cursos, que é um estudo anual realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), para a avaliação da qualidade da educação das universidades brasileiras.

## 2.1 ÍNDICE GERAL DE CURSOS

O Índice Geral de Cursos é um estudo do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), de avaliação da qualidade da educação das universidades brasileiras. Segundo a própria instituição (2015), o cálculo é realizado anualmente e leva em conta, em primeiro lugar, a média dos CPCs (Conceito Preliminar de Cursos) do último triênio, relativos aos cursos avaliados da instituição ponderados pelo número de matrículas em cada um dos cursos computados.

Outro aspecto está relacionado à média dos conceitos de avaliação dos programas de pós-graduação *stricto sensu* atribuídos pela CAPES na última avaliação trienal disponível, convertida para escala compatível e ponderada pelo número de matrículas em cada um dos programas de pós-graduação correspondentes.

E por fim, a distribuição dos estudantes entre os diferentes níveis de ensino, graduação ou pós-graduação *stricto sensu*, excluindo as informações do parágrafo anterior para as instituições que não oferecerem pós-graduação *stricto sensu*.

Como o IGC considera o CPC dos cursos avaliados no ano do cálculo e nos dois anos anteriores, sua divulgação refere-se sempre a um triênio, compreendendo todas as áreas avaliadas previstas no Ciclo Avaliativo do ENADE.

**3. RESULTADOS****3.1 TOTAL DE FACULDADES DE ENGENHARIA MECÂNICA NA REGIÃO NORTE**

A Tabela 1 apresenta o número total de universidades que ofertam o curso de engenharia mecânica presentes na região norte do Brasil, segundo os dados do MEC.

Tabela 1 – Número total de universidades que ofertam o curso de engenharia mecânica na Região Norte do Brasil.

<b>Estado</b>	<b>Total de universidades</b>
Pará	19
Amazonas	14
Rondônia	09
Roraima	05
Acre	04
Tocantins	03
Amapá	02
<b>Total</b>	<b>56</b>

Fonte: Autores (2019)

Analisando a Tabela 1, observa-se que, entre os estados estudados, o estado do Pará possui a maior quantidade de instituições de ensino superior com curso de engenharia mecânica, com ao todo 19 universidades, seguido pelo estado do Amazonas e Rondônia, ambas com 14 e 9 universidades, respectivamente. Estes números podem estar atrelados ao fato que são nos estados do Amazonas e do Pará que estão concentrados os principais centros industriais e comerciais da região norte.

Escobar (2019) cita que da produção científica das instituições públicas de ensino superior do país, a Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a Universidade Federal do Pará (UFPA) são as únicas da região norte entre as 44 universidades brasileiras que mais pesquisam.

Segundo Vieira (2017) no tocante à Região Norte, o total de vagas nos cursos de Engenharia por região no Brasil, até o ano de 2014, tem o estado do Amazonas como o maior detentor de vagas nos cursos de Engenharias com 48% das vagas (12.878 vagas), seguido pelo o estado do Pará com 25%, Tocantins com 10%, Amapá com 9%, Rondônia com 5%, Acre com 2% e por último o estado do Roraima com apenas 1%. Entre 2000 e 2014 os estados que

apresentaram maior crescimento no número de vagas foram os estados do Amapá, que cresceu 5732,5% (o Estado do Amapá teve cursos de Engenharia a partir do ano de 2004), seguido por Amazonas, com aproximadamente 1055% de crescimento, Roraima, com 890%, Tocantins 835%, Acre 676%, Rondônia 502,5% (o Estado do Amapá teve cursos de Engenharias a partir do ano de 2002) e Pará que cresceu 447%.

Os estados de Roraima, Acre, Tocantins e Amapá seguem com as menores quantidades de instituições com curso de engenharia mecânica, sendo, respectivamente 05, 04, 03 e 02 universidades.

### 3.2 UNIVERSIDADES PÚBLICAS E PRIVADAS

A Tabela 2 classifica as faculdades na região norte do Brasil com relação à categoria administrativa, ou seja, se ela é pública ou privada, que possuem curso de engenharia mecânica.

Tabela 2 – Número de universidades públicas e privadas com curso de engenharia mecânica na região norte do Brasil.

<b>Estado</b>	<b>Universidades Públicas</b>	<b>Universidades Privadas</b>
Pará	02	18
Amazonas	03	11
Rondônia	-	09
Roraima	-	05
Acre	-	04
Tocantins	-	03
Amapá	-	02
<b>Total</b>	<b>05</b>	<b>52</b>

Fonte: Autores (2019)

A Tabela 2 mostra que de todas as universidades de engenharia mecânica da região norte, apenas 05 destas são de instituições públicas, conferindo apenas 8,77% do total, sendo que 03 estão localizadas no estado do Amazonas e 02 no Pará. Nota-se, além disso, que os estados de Rondônia, Roraima, Acre, Tocantins e Amapá possuem carência de universidades públicas, haja vista que estes constam com apenas instituições de ensino privado.

Em um aspecto mais amplo, Oliveira et al. (2013), mediante uma análise dos cursos de engenharia de universidades públicas e privadas com base nos dados do Portal do Sistema e-MEC no ano de 2013 constata que grande parte do aumento dos cursos de engenharia ocorreu no setor privado, entretanto nos estados do norte e nordeste ainda prevaleciam os cursos do setor público e nos que apresentam maior desenvolvimento econômico.

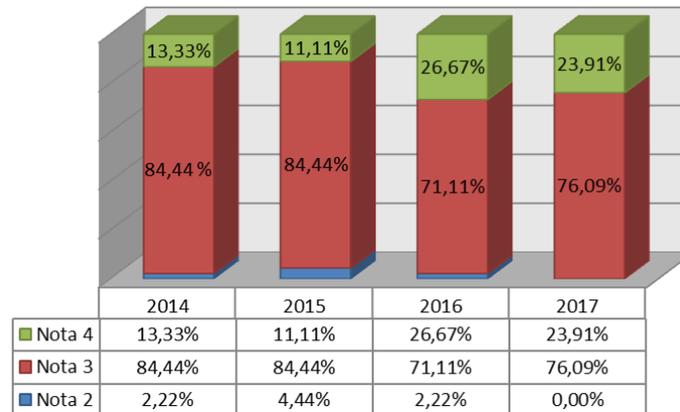
Ainda segundo Oliveira et al. (2013), cita que uma barreira à abertura de cursos de engenharia no setor privado era a necessidade de alto investimento em laboratórios, entretanto, com a flexibilização determinada pela Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996, aliada ao surgimento de cursos que exigem menor número de laboratórios, esta questão deixou de ser a principal barreira e possibilitou ao setor privado investir na criação de cursos de Engenharia. Este fato se concretiza com o aumento dos cursos de engenharia mecânica, como foi mostrado na Tabela 2.

Oliveira et al. (2013) sugere que é possível inferir que um país precisa de Engenheiros para atuar diretamente na sua área de formação, mas necessita também deste profissional para gerir e articular tais atividades com outros setores que não são objetos explícitos da sua formação profissional. Somado a isso, os engenheiros são necessários ao país para a tomada de decisão em diversos níveis de poder. Deve-se considerar, portanto, que diversas outras áreas necessitam deste perfil profissional para atuar na solução de problemas a elas intrínsecos, e projetar soluções é da natureza do conhecimento de Engenharia.

### **3.3 ÍNDICE GERAL DE CURSOS (IGC)**

A Figura 2 mostra, graficamente, uma análise percentual do Índice Geral de Cursos das universidades com engenharia mecânica presentes na região norte do Brasil. A análise foi feita pelo percentual das notas recebidas ao longo dos anos pelos institutos de ensino superior da região.

Figura 2 – Índice Geral de Cursos das universidades de Engenharia Mecânica da região Norte do Brasil



Fonte: Autores (2019)

De acordo com o gráfico, as universidades avaliadas pelo ICG receberam em sua maioria as notas 2, 3 e 4 ao longo dos anos. Percebe-se que a maioria das universidades obtiveram notas 3, sendo que elas compõem 84,44% do total em 2014 e 2015, decaindo significativamente para 71,11% e 76,09% nos anos de 2016 e 2017, respectivamente.

Menos da metade das universidades obtiveram nota 4 nas avaliações, haja vista que nos primeiros 2 anos o ICG se manteve entre 13,33% e 11,11%. Este percentual aumentou no ano de 2016 para 26,67%, enquanto que o percentual de notas 3 diminuiu. Isto demonstra que houve uma melhoria na qualidade de educação neste ano.

Poucas foram as instituições com nota 2, sendo que elas representam apenas 2,22% do total no ano de 2014 e 2016, com um aumento para 4,44% em 2015.

Dentre as universidades públicas da região, as do estado do Pará obtiveram em sua totalidade nota 4 entre os anos de 2014 e 2017, sendo esta cerca de 7% do total, enquanto que as do estado do Amazonas obtiveram nota 3 durante o mesmo período, uma média de 4,5% do total.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho objetivou fazer uma análise informativa da situação geral, assim como, do desempenho dos cursos de engenharia mecânica ofertados pelas universidades da região norte do Brasil entre os anos de 2014 e 2017. O estudo do desempenho de instituições de ensino superior é de suma importância em escala global, pois é a partir do resultado de tais análises que se toma conhecimento da situação das universidades, nacionais e internacionais, de dessa forma buscar direcionar de investimentos, de modo à sempre se estar buscando melhorias à qualidade de ensino das mesmas.

O estudo constatou que existem 56 universidades, na região norte, que ofertam o curso de engenharia mecânica, porém, apenas 05 destas são instituições públicas, representando menos de 10% do total. Estas estão presentes nos estados do Amazonas (3) e do Pará (2), as quais são regiões metropolitanas, onde estão concentrados os principais centros industriais e comerciais. Os estados do Acre, Amapá, Rondônia, Roraima e Tocantins, são compostos em sua totalidade de universidades privadas, demonstrando, portanto, a carência destas regiões de instituições públicas de ensino superior em engenharia mecânica.

Constatou-se também que as universidades de engenharia mecânica regionais se mantiveram, no período de tempo estudado, com índice geral de cursos de 3, de acordo com o MEC, este índice é cerca de 85% nos primeiros anos de estudo, decaindo para cerca de 76% em 2017. Menos da metade das universidades obtiveram nota 4 no IGC, estes compondo de cerca de 11% a 13% no primeiro ano, com melhorias em 2016 em 26,67%, voltando a decrescer em 2017 para 23,91%. Os menores IGC, de 2, foram obtidos por apenas 2,22% em 2014 e 2016, tendo aumento em 2015 para 4,44%.

#### **AGRADECIMENTOS**

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Os autores agradecem também ao CNPq e Pró-reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal do Pará.

#### **REFERÊNCIAS**

COSTA, E. M. M. B.; RIBEIRO, C. M.; VIEIRA, R. B. Avaliação em movimento: do PAIUB1 ao PGE2. O caso da Universidade Federal de Goiás. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 15, n. 3, p. 87-108, nov. 2010.

ESCOBAR, E. **Fábricas de conhecimento: O que são, como funcionam e para que servem as universidades públicas de pesquisa**. Jornal da USP, 2019. Disponível em: <<https://jornal.usp.br/ciencias/fabricas-de-conhecimento/>>. Acesso em: 07 de maio de 2019.

FELIX, G. T. Regulamentação e garantia de qualidade na educação superior: uma categoria de análise histórica. **Revista da Avaliação da Educação Superior**, Campinas; Sorocaba, SP, v. 23, n. 3, p. 776-794, nov. 2018.

GAETANI, F.; SCHWARTZMAN, J. Avaliação de cursos de Graduação – Um modelo de análise. Núcleo de Pesquisas sobre Ensino Superior. Universidade de São Paulo, 1993. Disponível em: <http://nupps.usp.br/downloads/docs/dt9303.pdf>. Acesso: 8 de maio de 2019.

GUSSO, D. A.; NASCIMENTO, P. A. M. M. Contexto e dimensionamento da formação de pessoal técnico científico e de engenheiros. **Radar - Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, n. 12, Brasília: IPEA, 2011.

IEDI - INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL. **A formação de engenheiros no Brasil: desafio ao crescimento e à inovação**. Carta IEDI n. 424. São Paulo: IEDI, 2010. Disponível em: [https://iedi.org.br/cartas/carta\\_iedi\\_n\\_424\\_a\\_formacao\\_de\\_engenheiros\\_no\\_brasil\\_desafio\\_a\\_o\\_crescimento\\_e\\_a\\_inovacao.html](https://iedi.org.br/cartas/carta_iedi_n_424_a_formacao_de_engenheiros_no_brasil_desafio_a_o_crescimento_e_a_inovacao.html) Acessado em: 2 maio de 2013.

LINS, L. M.; SILVA, D. R.; TOLEDO, D. G. C.; SALERNO, M. S. **A ENGENHARIA NO AMAZÔNAS Avaliação do Estado Atual e Perspectivas Elaborado a partir do EngenhariaData (2000 – 2010)**, Instituto de Estudos Avançados da Universidade de São Paulo, Núcleo de Apoio à Pesquisa da USP, São Paulo, 2012.

NASCIMENTO, P. A. M. M. Há escassez generalizada de profissionais de carreiras técnico-científicas no Brasil? Uma análise a partir de dados do CAGED. **Boletim de Mercado de Trabalho - conjuntura e análise**, n. 49. Brasília: IPEA, 2011.

OLIVEIRA, V. F.; ALMEIDA, N. N.; CARVALHO, D. M.; PEREIRA, F. A. A. Um estudo sobre a expansão da formação em engenharia no Brasil. **Revista de ensino de Engenharia**, v. 32, n. 3, p. 1-31, 2013.

RODRÍGUEZ GÓMEZ, R. Acreditación ¿Ave fénix de la educación superior en México? In: ODORIKI, I. (Org.). La academia en jaque: perspectiva política sobre los programas de

evaluación de la educación superior en México. México: UNAM-Porrúa, 2004. Disponível em: <http://www.monografias.com/trabajos31>. Acesso em: 06 de jun. 2019.

ROMERO, J.; PASTOR, J. M. Las Universidades Españolas Bajo La Influencia De Los Rankings. **Regional and Sectoral Economic Studies**, v. 12, n. 3, 2012.

SEMESP – SINDICADO DAS MANTENEDORAS DE ENSINO SUPERIOR. **Mapa do Ensino Superior no Brasil**, Convergência e comunicação estratégica, São Paulo, 2015. Disponível em: <http://convergencia.com.net/pdf/mapa-ensino-superior-brasil-2015.pdf>. Acesso em: 18/06/2019.

VIEIRA, C. W.; COELHO, A. M. I. B. A. A evolução dos cursos de engenharias na região norte: uma análise sobre os constructos vagas, inscritos, ingressantes. In: XXXVII encontro nacional de engenharia de produção, **Anais**. Joinville, SC, 2017.