

ANÁLISE DO ENSINO DA METROLOGIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS

Matheus Santana Carvalho – matheus.santana@grad.ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville

Rua Dona Francisca, 8300 – Bloco O

89219-600 – Joinville – SC

Sueli Fischer Beckert – sueli.f@ufsc.br

Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Centro Tecnológico de Joinville

Rua Dona Francisca, 8300 – Bloco O

89219-600 – Joinville – SC

Resumo: *Com o desenvolvimento da indústria mundial, a demanda de serviços que busquem a eficiência e a qualidade tem crescido e vem necessitando de profissionais qualificados para aplicar o uso correto dos conceitos da metrologia e das ferramentas de controle da qualidade. Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise de como o ensino da metrologia acontece nas universidades federais brasileiras nos cursos de graduação em engenharia mecânica. É realizado um comparativo entre os conteúdos, carga horária e pré-requisitos. A partir da análise crítica realizada, e tendo como referências a última versão das Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia e as Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira no quadriênio 2018-2022, é proposta uma ementa com o conteúdo mínimo esperado para disciplina de metrologia nos cursos de Engenharia Mecânica ou similares.*

Palavras-chave: *Metrologia. Ensino de metrologia. Engenharia Mecânica. Universidades Federais brasileiras.*

1 INTRODUÇÃO

A metrologia, segundo o Vocabulário Internacional de Metrologia – VIM (INMETRO, 2012), é a ciência responsável pela teoria e a prática da medição e suas aplicações. O ensino da metrologia, no Brasil, foi instaurado através de um decreto em 1942, sob a responsabilidade do Instituto Nacional de Tecnologia (INT), onde se autorizava a contratação de professores, assistentes e coordenadores para a formação técnica profissional em metrologia. (DIAS, 1998)

O primeiro curso iniciou três anos após o decreto e era composto por disciplinas de matemática, noções de física na metrologia, noções de desenho, prática de calibração de instrumentos e trabalhos práticos em oficina. O período total do curso era de oito meses e tinha como objetivo o conhecimento básico teórico e o foco no desenvolvimento prático do profissional. (DIAS, 1998)

A criação deste curso motivou o processo de disseminação da metrologia no Brasil com foco na capacitação das pessoas. Com o passar dos anos a indústria se desenvolveu e passou a adotar práticas que envolvem os conceitos da metrologia e do controle da qualidade na produção, seja para a diferenciação no mercado ou por exigência dos clientes. Isto tem gerado

uma necessidade de mão-de-obra qualificada nesta área. Visando esse crescimento, o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (CONMETRO) aprovou as Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2018-2022, na resolução número 1 de 2017. Nesta resolução, a metrologia é vista como uma área estratégica para o desenvolvimento econômico, social e educacional do país. (CONMETRO, 2017)

No Brasil, há um grande desafio em promover a inovação e competitividade das indústrias em comparação com outros países. Principalmente neste momento onde o país se encontra em um processo de retomada dos investimentos, após uma crise econômica. Com isso, a indústria, laboratórios e instituições de ensino tiveram seus investimentos reduzidos nas diversas áreas, tais como a infraestrutura, materiais e qualificação dos profissionais, tanto no setor privado quanto no público. (CONMETRO, 2017)

A metrologia possui aplicação em setores como o industrial, saúde, defesa e segurança, meio ambiente, químico, entre outros. Essa expansão demonstra a importância da metrologia para o desenvolvimento do país, pois o crescimento está relacionado com a complexidade de novos processos industriais, a busca pela inovação e a competitividade, desenvolvimento de novos produtos e a exigência de controle de qualidade internacional. (CONMETRO, 2017)

Com a crescente demanda dos serviços nas áreas que englobam a metrologia e a qualidade industrial, percebe-se um déficit na capacitação do profissional recém-formado para atender as necessidades deste setor. Os profissionais precisam lidar com novos equipamentos de medição, cada vez mais sofisticados e tecnológicos. Por isso, este artigo tem como objetivo realizar uma análise do ensino da metrologia no ensino superior, tendo como estudo de caso o conteúdo apresentado nos cursos de engenharia mecânica nas universidades federais dos diferentes estados brasileiros.

2 O ENSINO DA METROLOGIA NOS CURSOS DE ENGENHARIA MECÂNICA

Para o levantamento de como o ensino da metrologia é realizado nos cursos de engenharia mecânica, foram avaliados os conteúdos programáticos, carga horária e pré-requisitos nos currículos ou projetos pedagógicos dos cursos disponibilizados pelas instituições de ensino superior. Foram reunidas informações de dezoito universidades federais que possuem o Bacharelado em Engenharia Mecânica e a disciplina de metrologia, ou similares, na sua grade curricular.

Com a análise das ementas foram reunidas, no Quadro 1, os conteúdos comuns das disciplinas de metrologia, ou similares, ofertadas nas universidades federais.



Quadro 1 – Conteúdos em comum nas disciplinas de metrologia.

Universidade	Estatística	Sistema Internacional de Medidas	Instrumentos de Medição	Erros e Incertezas	Calibração	Controle Geométrico	Rugosidade	Garantia de qualidade	Tolerância	Metrologia no Brasil	Controle Estatístico da Qualidade
UFSC	X	X		X	X	X		X			X
UFMG		X		X		X			X		
UFRJ						X	X		X		
UFRGS	X	X	X	X			X	X			X
UFSCAR	X		X			X			X		
UFMT		X	X	X	X	X	X			X	
UFC						X		X	X		
UFRN		X		X	X						
UFPB			X	X		X			X		
UFS			X	X	X	X		X	X		X
UFPA			X	X		X					
UFPI	X	X	X			X		X	X		
UFAM											
UFPE			X	X		X	X	X	X		
UFBA		X	X	X	X						X
UFES			X	X		X	X	X	X		
UFG		X	X	X	X	X	X		X	X	X
UFPR		X	X	X	X	X			X		
Total	4	9	12	13	7	14	6	7	11	2	5
Porcentagem (%)	22,2	50,0	66,7	72,2	38,9	77,8	33,3	38,9	61,1	11,1	27,8

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da análise do Quadro 1, é possível notar uma presença maior dos conteúdos que envolvem o controle geométrico, erros e incertezas, instrumentos de medição e tolerância. Por outro lado, assuntos como metrologia no Brasil, estatística e controle estatístico da qualidade são os menos contemplados nas ementas.

No caso da estatística, algumas universidades apresentam uma disciplina específica como pré-requisito para cursar a disciplina de metrologia. Também é possível observar um direcionamento maior para aplicações dentro da metrologia dimensional, provavelmente decorrente da sua relevância nos cursos de engenharia mecânica.

Poucas universidades abordam a história da metrologia no Brasil, com a contextualização de acontecimentos importantes que envolvem a propagação e as necessidades do conhecimento desta área. É notável o baixo número de universidades que propõem disciplinas em outras áreas da metrologia, com exceção de casos específicos onde ocorre a abordagem da metrologia nas áreas de acústica, de pressão ou massa, com abordagens de normas, instrumentos de medição e o comportamento da grandeza física em estudo.

Ainda com foco no Quadro 1, apenas em metade das universidades federais há uma abordagem sobre o Sistema Internacional de Medidas na disciplina de metrologia, o número é

menor ainda quando analisamos o uso no VIM nas ementas, sendo o documento onde consta os conceitos e termos fundamentais da metrologia adotados internacionalmente.

Em algumas universidades, a metrologia divide espaço com outras áreas, como a estatística e processos de fabricação, talvez resultante de um currículo onde se busque a realização da interdisciplinaridade. Disciplinas formuladas nesta estrutura apresentam um cunho mais prático, mas podem apresentar problemas para lidar com assuntos mais específicos das disciplinas, principalmente quanto à falta de carga horária.

Durante o processo de coleta de dados, foram acessados os sites e os sistemas de ensino das universidades para a coleta dos projetos pedagógicos ou similares. Em alguns casos, como o da UFAM, não foi possível ter acesso aos conteúdos ministrados na disciplina de metrologia, mas optou-se por analisar a carga horária e a obrigatoriedade.

Outro fator importante foi a dispersão de carga horária alocada para a disciplina de metrologia e a sua caracterização como disciplina obrigatória, por isso no Quadro 2 são apresentados esses aspectos.

Na maioria das universidades analisadas, a disciplina de metrologia é ofertada como obrigatória para a formação do discente, conforme o Quadro 2. No caso da UFSC, é ofertada ainda uma disciplina optativa de metrologia experimental.

Quanto à carga horária, estas variaram de 34 h/a até 75 h/a. No caso da disciplina com maior carga horária, a ementa contempla introdução à metrologia dimensional e a estatística básica, instrumentos de medição convencionais e não convencionais, assim como o controle geométrico, sendo 15 h/a destinadas para atividades práticas. Já a disciplina com 34 h/a, exclusivamente prática, aborda conteúdos relacionados a desenhos técnicos, controle e medição direta e indireta, análise das causas e erros, metrologia ótica eletromecânica.

O curso de engenharia mecânica da UFG traz em sua grade curricular duas disciplinas, com o co-requisito de serem cursadas simultaneamente, visto que em uma disciplina a carga horária é destinada para a parte teórica, enquanto na outra disciplina são realizadas as aulas práticas envolvendo os conteúdos da metrologia.

Quadro 2 – Carga-horário das disciplinas.

Universidade	Nome da disciplina	Tipo	Carga Horária
UFSC	Estatística e Metrologia para Engenheiro	OBRIGATÓRIA	72 h/a (4 créditos)
	Laboratório em Manufatura e Metrologia	OBRIGATÓRIA	72 h/a (4 créditos)
	Metrologia Experimental	OPTATIVA	72 h/a (4 créditos)
UFMG	Metrologia	OBRIGATÓRIA	45 h/a (3 créditos)
UFRJ	Metrologia	-----	45 h/a (3 créditos)
UFRGS	Metrologia e Qualidade	OBRIGATÓRIA	45 h/a (3 créditos)
UFSCAR	Princípios de Metrologia Industrial	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)
UFMT	Metrologia e Controle de Qualidade	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)
UFC	Metrologia e Avaliação Dimensional	OBRIGATÓRIA	48 h/a (3 créditos)
UFRN	Metrologia Industrial	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)
UFPB	Metrologia	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)
UFS	Metrologia	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)
UFPA	Metrologia	OBRIGATÓRIA	34 h/a
UFPI	Introdução a Metrologia Industrial	OBRIGATÓRIA	75 h/a (5 créditos)
UFAM	Metrologia	OBRIGATÓRIA	60 h/a (3 créditos)
UFPE	Metrologia	OBRIGATÓRIA	60 h/a (3 créditos)
UFBA	Metrologia Industrial	OPTATIVA	68 h/a (4 créditos)
UFES	Metrologia Dimensional	OBRIGATÓRIA	60 h/a (3 créditos)
UFG	Metrologia	OBRIGATÓRIA	32 h/a (2 créditos)
	Metrologia Experimental	OBRIGATÓRIA	32 h/a (2 créditos)
UFPR	Metrologia e Instrumentação	OBRIGATÓRIA	60 h/a (4 créditos)

Fonte: Elaborado pelos autores.

No estudo da carga horária das disciplinas, além da dispersão da carga horária apresentada no Quadro 2, também observa-se a variação no balanço entre a carga teórica e a carga prática alocada.

3 A METROLOGIA NO CONTEXTO DAS DIRETRIZES CURRICULARES DA ENGENHARIA

Conforme apresentado no capítulo anterior, o ensino da metrologia nas universidades federais apresenta grande dispersão quanto aos conteúdos discriminados nas ementas, a carga horária, aos pré-requisitos e em modo geral, na forma como as disciplinas estão inseridas na grade curricular do curso de engenharia mecânica dentro de cada instituição de ensino. Essa dispersão pode estar relacionada à falta de um documento orientativo que proponha diretrizes para o ensino da metrologia no Brasil, ou mesmo a falta de interação entre o Conselho Nacional de Metrologia (CONMETRO) e o Conselho Nacional de Educação (CNE).

Em abril de 2019, foi editada a Resolução nº 2 da Câmara de Educação Superior do Conselho Nacional de Educação, instituindo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia. Estas diretrizes consideram que todas as habilitações do curso de Engenharia devem contemplar os seguintes conteúdos básicos, dentre outros: Administração e Economia, Algoritmos e Programação, Ciência dos Materiais, Ciências do Ambiente, Eletricidade, Estatística, Expressão Gráfica, Fenômenos de Transporte, Física, Informática, Matemática, Mecânica dos Sólidos, Metodologia Científica e Tecnológica, e Química. No caso de Química, física e Informática, devem ser previstas as atividades práticas e de laboratório.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) do Curso de Graduação em Engenharia entre as várias competências gerais que o curso de graduação deve proporcionar aos seus egressos, ao longo da formação, vale destacar três:

- a) Formular e conceber soluções, analisando e compreendendo o seu contexto e os envolvidos;
- b) Analisar e compreender os fenômenos físicos e químicos por meio de modelos verificados e validados por experimentação;
- c) Implantar, supervisionar e controlar as soluções de Engenharia.

Diante da necessidade de conceber, implantar, supervisionar e controlar soluções de engenharia, a medição adequada para tomada de decisão é fundamental.

A necessidade de analisar e compreender fenômenos físicos, e verifica-los e valida-los através da experimentação remete novamente a necessidade de realização de medições confiáveis.

Estas competências então levam diretamente a necessidade de incluir o ensino de metrologia nos cursos de engenharia, pois exige conhecimento sobre erros de medição, seleção adequada de sistemas de medição e verificação a adequação ao uso dos processos de medição.

Nas Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2018-2022 é registrada a defasagem na formação do profissional em conceitos fundamentais da metrologia. Também destaca que profissionais das áreas de ciências físicas e engenharias necessitam dos conceitos da metrologia para a interpretação, aplicação e a expressão dos resultados na forma correta. Assim, as Diretrizes Estratégicas para a Metrologia Brasileira 2018-2022 define um conjunto de ações em todas as áreas para promover a metrologia no Brasil. Analisando as diretrizes estratégicas voltadas para o ensino da metrologia, há uma intenção de promover acordos e parcerias com instituições de ensino para inserir conteúdos voltados à metrologia em níveis superiores e técnicos, além da capacitação dos docentes.

No contexto da DCN para os cursos de Engenharia, é recorrente a exigência quanto a inclusão de conteúdos de física nos grade curricular, seja termos teóricos como práticos. Nas áreas de conhecimento definidas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a metrologia está inserida na física geral, demonstrando a pertinência de alocação de carga horária.

Diante das divergências de conteúdos e carga horária evidenciados nas disciplinas de metrologia existentes nas grades curriculares dos cursos de engenharia mecânica, é proposto sequencialmente uma ementa básica para a disciplina de metrologia.

3.1 A disciplina de metrologia nos cursos de engenharia mecânica e similares

Nas ementas analisadas e com base nos conteúdos apresentados no Quadro 1, alguns pontos devem ser considerados para elaboração da ementa para a disciplina de metrologia:

- a) A interdisciplinaridade deve ser fomentada nas disciplinas em semestres mais avançados do curso e cuidados devem ser tomadas nas disciplinas básicas. O discente, ao ingressar no ensino superior, precisa de um tempo para se adaptar à rotina acadêmica e poder melhor compreender os conhecimentos e habilidades esperados ao longo de seu período de formação. Por isso, as disciplinas básicas precisam ter objetivos bem específicos;
- b) A disciplina de metrologia deve contribuir no desenvolvimento do senso crítico, de forma que o discente venha expressar corretamente o resultado de medição e avaliar a sua adequação para qualidade do trabalho que está sendo executado;
- c) Como uma subárea da Física Geral, a disciplina de metrologia deve contemplar parte teórica e prática.

O Quadro 3 apresenta uma proposta para a disciplina de metrologia, com conteúdo básico a ser ministrado. Evidentemente adaptações são esperadas de uma universidade para outra. Mas recomenda-se observar que os objetivos relacionados a apresentação dos resultados de medição e sua adequação a tarefa de medição sejam atendidos.

Quadro 3 – Ementa mínima proposta para a disciplina de metrologia.

Disciplina: Metrologia Aplicada

Carga horária total: 72 h/a (4 créditos)

Carga horária teórica: 48 h/a Carga horária prática: 24 h/a

Ementa: a metrologia na engenharia mecânica: controle geométrico e controle não-geométrico; Vocabulário Internacional de Metrologia (VIM): grandezas e unidades e principais definições relacionadas a medição, dispositivos e padrões de medição; Resultados de medição: tratamento dos erros de medição e da incerteza de medição; comprovação metrológica: calibração e rastreabilidade metrológica, erros máximos admissíveis, interpretação de certificados de calibração, ISO/IEC 17025; análise estatística dos processos de medição quanto a adequação a tarefa requerida. Práticas de laboratório.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As práticas de laboratórios devem interagir com os conteúdos apresentados na ementa do Quadro 3, como realização de medições com a apresentação do resultados, calibração de instrumentos de medição e comparação com os erros máximos admissíveis, interpretação de certificados de calibração de instrumentos de medição de diferentes grandezas físicas, estimativa de incertezas de medição e aplicação de métodos estatísticos para avaliar a adequação ao uso dos processos de medição selecionados para monitorar processos de

fabricação, inspecionar produtos, obter resultados de pesquisas experimentais, entre outras aplicações.

Vale observar que a ementa não relaciona práticas em uma área específica da metrologia, como por exemplo: dimensional, massa, pressão, etc. Isto porque o objetivo da disciplina é mostrar a importância da realização de medições corretas e adequadas. Cabe a cada universidade verificar quais instrumentos pretende ou tem recursos para adquirir. E havendo possibilidade de maior carga horária, disciplinas optativas abordando conceitos e práticas mais avançadas da metrologia são certamente recomendadas.

4 CONCLUSÃO

Especificações técnicas de um produto e de monitoramento de processo, bem como o tratamento adequado dos dados medidos necessitam de profissional qualificado na área da metrologia. Inovações e desenvolvimento tecnológicos de produtos e processos deveriam ser incentivos para a inserção do ensino da metrologia nos cursos de graduação em engenharia no Brasil.

A proposição de uma ementa básica para disciplina de metrologia veio em decorrência da diversidade de conteúdos evidenciados na análise realizada junto aos projetos pedagógicos de diferentes cursos de engenharia mecânica. Como curso de graduação, o foco não é treinar operacionalmente os alunos e sim, despertá-los para o impacto que medições incorretas podem provocar e contribuir para o desenvolvimento de um senso crítico, de forma que eles possam realizar medições confiáveis e decisões assertivas.

REFERÊNCIAS

CONSELHO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - CONMETRO. **Diretrizes Estratégicas para Metrologia Brasileira 2018-2022**. Rio de Janeiro, 2017. Disponível em:

<http://www.inmetro.gov.br/metcientifica/dirEstrategica/diretrizes-estrategicas-metrologia-brasileira-2018-2022.pdf>. Acesso em: 30 abr. 2019.

DIAS, José Luciano de Mattos. **Medida, normalização e qualidade; aspectos da história da metrologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Ilustrações, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA - INMETRO. **Vocabulário Internacional de Metrologia: conceitos fundamentais e gerais de termos associados (VIM 2012)**. Rio de Janeiro, 2012.

SECRETARIA DE REGULAÇÃO E SUPERVISÃO DA EDUCAÇÃO SUPERIOR. **Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia**. Rio de Janeiro, 2019.

UFAM, Universidade Federal do Amazonas. **Currículo do curso - Bacharelado em Engenharia Mecânica**. Disponível em <https://ecampus.ufam.edu.br/ecampus/gradesCurriculares>. Acesso em: 16 mar. 2019.

UFBA, Universidade Federal da Bahia. **Estrutura Curricular – Sistema SIGAA**. Disponível em: <http://www.eng.ufba.br/105-engenharia-mecanica>. Acesso em: 15 mar. 2019.

UFC, Universidade Federal do Ceará. **Projeto Pedagógico - Engenharia Mecânica.** Disponível em: <http://www.prograd.ufc.br/cursos-de-graduacao/engenharia-mecanica-fortaleza/>. Acesso em: 14 mar. 2019.

UFES, Universidade Federal do Espírito Santo. **Programas e ementas (Engenharia Mecânica).** Disponível em: <http://mecanica.ufes.br/pt-br/programas-e-ementas-0>. Acesso em: 15 mar. 2019.

UFG, Universidade Federal de Goiás. **Programas das Disciplinas do curso de Engenharia Mecânica.** Disponível em: <https://www2.emc.ufg.br/p/4477-engenharia-mecanica>. Acesso em: 15 mar. 2019.

UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais. **Grades Curriculares e Programas de Disciplinas – Engenharia Mecânica.** Disponível em: <https://www2.ufmg.br/engmecanica/engmecanica/Home/O-curso/Programas-de-disciplinas>. Acesso em: 16 mar. 2019.

UFMT, Universidade Federal de Mato Grosso. **Projeto Político Pedagógico: Curso de Graduação em Engenharia Mecânica.** Disponível em: <https://www1.ufmt.br/ufmt/unidade/index.php/secao/visualizar/3352/ENGENHARIA MECANICA>. Acesso em: 12 mar. 2019.

UFPA, Universidade Federal do Pará. **Ementas das disciplinas.** Disponível em: <http://www.fem.ufpa.br/index.php/ementas-das-disciplinas/>. Acesso em: 13 mar. 2019.

UFPB, Universidade Federal da Paraíba. **Componente Curricular – Sistema SIGAA.** Disponível em: <http://www.ct.ufpb.br/ctdem/contents/menu/sistema-sigaa>. Acesso em: 13 mar. 2019.

UFPE, Universidade Federal de Pernambuco. **Perfil Curricular (Bacharelado em Engenharia Mecânica).** Disponível em: <https://www.ufpe.br/engenharia-mecanica-bacharelado-ctg>. Acesso em: 13 mar. 2019.

UFPI, Universidade Federal do Piauí. **Estrutura Curricular (Engenharia Mecânica – Teresina) – Sistema SIGAA.** Disponível em: https://sigaa.ufpi.br/sigaa/public/curso/curriculo.jsf?lc=pt_BR&id=74100. Acesso em: 13 mar. 2019.

UFPR, Universidade Federal do Paraná. **Ementas do Curso de Engenharia Mecânica.** Disponível em: <http://www.demec.ufpr.br/portal/graduacao/curso-de-engenharia-mecanica-diurno/>. Acesso em: 15 mar. 2019.

UFRGS, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. **Currículo e Grade Curricular do Bacharelado em Engenharia Mecânica.** Disponível em: http://www.ufrgs.br/ufrgs/ensino/graduacao/cursos/exibeCurso?cod_curso=324. Acesso em: 16 mar. 2019.

UFRJ, Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Distribuição Curricular do Curso de Graduação em Engenharia Mecânica.** Disponível em:

<https://www.siga.ufrj.br/sira/temas/zire/frameConsultas.jsp?mainPage=/repositorio-curriculo/B08429C0-92A4-F799-0189-0E3864A60C97.html>. Acesso em: 16 mar. 2019.

UFRN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **Projeto Pedagógico do Curso de Engenharia Mecânica.** Disponível em:

https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/curso/ppp.jsf?lc=pt_BR&id=2000031. Acesso em: 14 mar. 2019.

UFS, Universidade Federal de Sergipe. **Estrutura Curricular – Sistema SIGAA.** Disponível em: <https://www.sigaa.ufs.br/sigaa/link/public/curso/curriculo/35392076>. Acesso em: 13 mar. 2019.

UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina. **Disciplinas e Programas – Engenharia Mecânica.** Disponível em: <http://emc.ufsc.br/portal/graduacao/engenharia-mecanica/disciplinas/>. Acesso em: 15 mar. 2019.

UFSCAR, Universidade Federal de São Carlos. **Projeto Pedagógico do curso de engenharia mecânica.** Disponível em: <http://www.prograd.ufscar.br/cursos/cursos-oferecidos-1/engenharia-mecanica/engenharia-mecanica>. Acesso em: 12 mar. 2019.

ANALYSIS OF THE TEACHING OF METROLOGY IN ENGINEERING COURSES IN FEDERAL UNIVERSITIES

Abstract: *With the development of the industrial world, the demand for services that seeks efficiency and quality has grown, requiring qualified professionals to apply the correct use of metrology concepts and quality control tools. This work aims to perform an analysis of how metrology teaching happens in Brazilian federal universities in undergraduate courses in mechanical engineering. A comparison is made between contents, academic load and prerequisites. Based on the critical analysis carried out, and having as reference the latest version of the National Curricular Guidelines of the Engineering Undergraduate Course and the Strategic Guidelines for Brazilian Metrology in the 2018-2022 quadrennium, a teaching plan with the minimum expected content for discipline of metrology in the Course of Mechanical Engineering or similar*

Key-words: *Metrology. Teaching of metrology. Mechanical Engineering. Brazilian Federal Universities.*