

# 1 Introdução

## 1.1 Fundamentação

No Brasil a Lei federal número 5.966, datada de 11 de dezembro de 1973 [1] instituiu o Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - SINMETRO, com a finalidade de formular e executar a política nacional de metrologia, normalização industrial e certificação de qualidade de produtos industriais. Integram o Sistema as entidades públicas ou privadas que exerçam atividades relacionadas com metrologia, normalização industrial e certificação da qualidade de produtos industriais. A mesma lei criou, no Ministério da Indústria e do Comércio, o Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - CONMETRO, órgão normativo do Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial e também o Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – (INMETRO). O INMETRO é uma autarquia federal, vinculada ao Ministério da Indústria e do Comércio, com personalidade jurídica e patrimônio próprios com a função de ser o órgão executivo central do Sistema definido no artigo 1º desta Lei. Podendo a autarquia mediante autorização do CONMETRO, credenciar entidades públicas ou privadas para a execução de atividades de sua competência, exceto as de metrologia legal.

Recentemente a Lei número 5966 foi revisada e substituída pela Lei federal número 9.933, datada de 20 de dezembro de 1999 [2]. Esta dispõe sobre as competências do CONMETRO e do INMETRO, institui a Taxa de Serviços Metrológicos, e dá outras providências. A mudança principal foi no artigo nº 12, que alterou o artigo 5º da Lei 5966, de 1973, e passou a vigorar com a seguinte redação:

"Art. 5º O INMETRO é o órgão executivo central do Sistema definido no art. 1º desta Lei, podendo, mediante autorização do CONMETRO, credenciar

entidades públicas ou privadas para a execução de atividades de sua competência."

No Brasil a Metrologia Legal, é entendida, conforme consenso internacional, como "a parte da metrologia que trata das unidades de medida, métodos de medição e instrumentos de medição em relação às exigências técnicas e legais obrigatórias, as quais têm o objetivo de assegurar uma garantia pública do ponto de vista da segurança e da exatidão das medições" [3]. Ela precede a criação do próprio Sistema Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial.

Já nos anos 30 fora promulgada no Brasil a primeira legislação nos moldes de uma "Lei de Metrologia", mas a implantação de um controle metrológico, em nível nacional, só iniciou-se a partir dos anos 60. Foi com a criação do Instituto Nacional de Pesos e Medidas - INPM, gradativamente substituído pelo INMETRO, que então passou a dispor de uma Diretoria de Metrologia Legal (DIMEL).

Cabe assim, ao INMETRO, através da Diretoria de Metrologia Legal, (DIMEL), observando a competência que lhe é atribuída pela Lei 5966/73 e pela Resolução 11, de 12 de dezembro de 1988, do CONMETRO - Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial, organizar e executar as atividades de metrologia legal no Brasil.

A Rede Nacional de Metrologia Legal, presente em cada estado, através de órgãos delegados pelo INMETRO, efetua o controle de equipamentos e instrumentos para assegurar que os consumidores estejam recebendo medidas corretas.

O INMETRO também trabalha para assegurar que a metrologia legal seja uniformemente aplicada através do mundo, realizando um papel ativo em cooperação com o Mercosul e a Organização Internacional de Metrologia Legal.

## 1.2 Motivação

Como órgãos estatuais ,os Institutos de Pesos e Medidas ( IPEMS) são delegados pelo INMETRO para fazer verificações, dentre outros produtos , de balanças comerciais. Os IPEMS verificam , em todo Brasil, cerca de mais de um milhão de balanças anualmente. Para tanto, são necessários padrões de massa de qualidade assegurada.

A base para a elaboração dos regulamentos nacionais ,são as recomendações OIML, do qual Brasil é signatário e um membro atuante desta organização. Recentemente a Organização Internacional de Metrologia Legal – OIML, apresentou uma revisão da recomendação internacional OIML R 111 [4].

Pelo acima exposto, surgiu a necessidade de se estabelecer e implementar um estudo para avaliar a influência da medição da textura superficial das massas padrão, da Divisão de Massas, que servem de padrão para rastrear classes inferiores. E conseqüentemente, os pesos empregados no dia-a-dia em todo o país, se estariam atendendo as exigências da OIML R 111.

Assim sendo, foi selecionada uma coleção de padrões de massa classe F2, com valores nominais compreendidos entre 1mg até 10 kg. Os de menor valor, isto é , as massas de 0,02g, 0,05g, 0,1g, 0,2g, 0,5g,1g, 2g, 5g, 10g, 20g, 50g, 100g, e 200g , foram ensaiados por este grupo ser mais crítico, ou seja, por apresentar um intervalo menor de variação de massa - erro máximo permitido (ANEXO2).

## 1.3 Objetivo

A partir dos resultados obtidos neste estudo, pretende-se implementar o controle metrológico dos pesos padrão pertencentes aos laboratórios da Diretoria de Metrologia Legal – (DIMEL) ,levando-se em conta os parâmetros (Ra

e Rz) de avaliação de rugosidade ,bem como os efeitos provocados pelo mesmo.

O intuito é atender a um dos requisitos estabelecido e aprovado no âmbito da OIML para analisar os efeitos oriundos da medição da rugosidade em pesos padrão. A importância da aplicação da recomendação internacional R111, que é a base para a Portaria 233/94, tem como consequência o reconhecimento internacional dos demais países , também signatários da OIML.

A Diretoria de Metrologia Legal realiza ensaios com a finalidade de aprovação de modelos de padrões de massa nacionais e importados, garante com isso, a qualidade e a rastreabilidade entre classes das padrões de massa, de acordo com a Portaria 233/94 [5], onde estão detalhados os ensaios, bem como os requisitos que tais padrões devem atender.

Além da aprovação de modelo, executada nas dependências do INMETRO, também é realizada uma verificação nas instalações do fabricante – denominada verificação inicial. Também é motivo de apreciação a fiscalização anual executada pelos órgãos metrológicos estaduais – denominada verificação periódica, que tem o objetivo de assegurar ao consumidor a garantia e lisura das pesagens efetuadas no comércio e indústria.

Para a realização deste trabalho foram consultados vários documentos internacionais complementares, a saber:

- *Internacional Standard* (ISO) 4288 – Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile Method – Rules and procedures for assessment of surface texture;1996 [6]
- *Internacional Standard* (ISO) 11562 – Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture: Profile Method – Metrology characteristics of phase correct filters;1997 [7]

- *Internacional Standard* (ISO) 4287 – Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture:  
Profile Method – Terms, definitions and surface texture parameters;1997 [8]
- *Internacional Standard* (ISO) 4287/2 – Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture:  
Profile Method – Terms, definitions and surface texture parameters;1997 [9]
- *Internacional Standard* (ISO) 4287 – Geometrical Product Specifications (GPS) – Surface texture:  
Profile Method – Nominal characteristics of contact (stylus)instruments;1997[10]

Em resumo, com este estudo pretende-se:

- a) definir e aplicar um sistema para a apreciação técnica de modelo;
- b) definir termos e conceito relativos à rugosidade superficial;
- c) definir parâmetros de avaliação dos estados das superfícies (Ra , Rz);
- d) definir procedimentos de avaliação dos parâmetros de rugosidade;
- e) classificar a rugosidade por meio de parâmetros padronizados (Ra, Rz) e
- f) determinar o resultado final para cada parâmetro medido com a respectiva incerteza associada a sua medição.