

5. **ACORDO DE RECONHECIMENTO MÚTUO E MELHOR CAPACIDADE DE MEDIÇÃO**

O mercado mundial exige cada vez mais uma padronização dos produtos, em observância às normas técnicas internacionais e processos produtivos submetidos a rígidos controles de qualidade. Neste cenário, as atividades nas áreas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade constituem importantes estratégias para garantir o acesso ao mercado externo, especialmente em razão do intenso uso de barreiras não-tarifárias e de barreiras técnicas pelos países desenvolvidos. O acordo de reconhecimento mútuo e melhor capacidade de medição são elementos vitais neste processo de normalização.

5.1. **O Acordo de Reconhecimento Mútuo (CIPM MRA)**



Figura 64 - Logo do CIPM MRA

Cabe ressaltar que nos principais mercados é cada vez mais freqüente a exigência de certificação de produtos, com base em ensaios realizados por laboratórios credenciados e conduzidos segundo normas e regulamentos técnicos. Para que esses testes sejam realizados no Brasil, os nossos sistemas de certificação e credenciamento precisam ser reconhecidos pelos demais países e, para isso, a Metrologia é fundamental para atingir este objetivo (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001)

A metrologia é a ciência que abrange todos os aspectos teóricos e práticos relativos a medições, se constituindo em um importante instrumento para o desenvolvimento das atividades econômicas, científicas e tecnológicas.

Uma base científica forte e confiável e um sistema de medição harmonizado são indispensáveis para prover a eficiência na produção e no comércio de bens e serviços que atendam às necessidades da sociedade.

As atividades da metrologia científica e industrial compreendem o desenvolvimento, realização, reprodução, guarda e disseminação dos padrões de medidas, materiais de referência certificados e medidas rastreadas. A credibilidade e a eficácia dos sistemas nacionais de metrologia científica e industrial dependem da existência de Laboratórios Nacionais que garantam a realização e a uniformização das unidades de medidas do Sistema Internacional de Unidades (SI) e a conseqüente rastreabilidade das medições (aos padrões nacionais mantidos pelos Laboratórios Nacionais de Metrologia), de laboratórios de calibração e de ensaios que atendam aos requerimentos da indústria, e de laboratórios de verificação metrológica que atendam aos requerimentos do comércio (Ministério da Ciência e Tecnologia, 2001)

A tônica hoje é a harmonização dos sistemas de metrologia, normalização e avaliação da conformidade, tomando-se em conta as peculiaridades de cada modelo de organização dessas atividades.

Foi em busca desta harmonização e normalização que, em encontro realizado em Paris, em 14 de outubro de 1999, os diretores de Institutos Nacionais de Metrologia (NMI) de 38 Estados-Membros da Convenção do Metro e representantes de 2 organizações internacionais assinaram o **CIPM MRA**: Comitê Internacional de Pesos e Medidas - Acordo de Reconhecimento Mútuo (*Mutual Recognition Arrangement*). Um acordo histórico para estabelecer regras destinadas a uma ampla aceitação dos padrões nacionais de medição e certificados emitidos pelos respectivos Institutos Nacionais de Metrologia.

O Acordo de Reconhecimento Mútuo procura atender a crescente necessidade de um esquema aberto, transparente e compreensivo que torne disponível aos usuários uma informação quantitativa confiável para comparação de serviços nacionais de metrologia, fornecendo bases técnicas para acordos negociados mais amplos destinados ao comércio internacional e assuntos regulatórios.

Atualmente, o CIPM MRA está assinado por representantes de 67 institutos (45 Estados-Membros, 20 associados da CGPM e 2 organizações internacionais).

5.2.

Joint Committee of the Regional Metrology Organizations and BIPM

O JCRB (*Joint Committee of the Regional Metrology Organizations and the BIPM*) foi estabelecido em 1998 para continuar a implementação do CIPM MRA relativamente aos certificados de medição emitidos pelos Institutos Nacionais de Metrologia (NMI) e seus padrões nacionais de medição.

Desde sua primeira reunião, as principais atividades do JCRB são:

- A coordenação e gerenciamento de revisões da melhor capacidade de medição dos NMI.
- O desenvolvimento de política e linhas de atuação da operação do CIPM MRA para prestar assistência às RMO e ao CIPM.

5.3.

Base de dados KCDB e Melhor Capacidade de Medição

O principal produto do MRA é a base de dados KCDB (*Key Comparison Data Base*) mantida pelo BIPM e que é usada como referência-chave (*key*) para intercomparações laboratoriais e cujo acesso está disponível na internet (<http://www.bipm.org/en/db>) e ilustrado pela figura 65.

A KCDB é dividida em quatro anexos (A, B, C e D) contendo as seguintes informações:

- anexo A – Lista dos signatários do MRA;
- anexo B – Resultados de Comparações Chaves e suplementares do CIPM e RMO;
- anexo C – Melhor Capacidade de Medição (CMC = *Calibration and Measurement Capability*);
- anexo D – Lista chave e comparações suplementares.



Figura 65 - Site KCDB do BIPM

5.3.1. Base de dados KCDB – Anexo A

Contém a lista dos Institutos Nacionais de Metrologia e institutos designados que participam do acordo CIPM MRA.

5.3.2. Base de dados KCDB – Anexo B

Contém informações sobre as Comparações Chaves e suplementares do Comitê Internacional de Pesos e Medidas (CIPM) e das Organizações Regionais de Metrologia (RMO), bem como seus resultados interpretados em termos de equivalência.

Os resultados de uma Comparação Chave (KC – *Key Comparison*) fornecem o desvio e a incerteza de medição de cada laboratório participante.

5.3.3. Base de dados KCDB – Anexo C

Contém a lista denominada **CMC** (*Calibration and Measurement Capability*) que fornece uma descrição dos serviços oferecidos pelos Institutos Nacionais de Metrologia e seus respectivos níveis de incerteza de medição. Eles foram submetidos a uma `revisão por seus pares` (*peer review*) e mantidos por comparações científicas.

O MRA fornece aos usuários finais de medição um mecanismo para comparar diretamente a Melhor Capacidade de Medição (CMC) dos Institutos Nacionais de Metrologia.

Melhor Capacidade de Medição – Menor incerteza de medição que um laboratório pode alcançar no escopo da sua acreditação, quando efetua calibrações mais ou menos rotineiras de padrões de medição próximo do ideal, destinados a definir, realizar, conservar ou reproduzir uma unidade de uma grandeza ou um ou mais de seus valores, ou quando realiza calibrações mais ou menos rotineiras de instrumentos de medição próximos do ideal projetados para a medição daquela grandeza⁵.

O termo **CMC** (*Calibration and Measurement Capability*) conforme usado no CIPM MRA é definido da seguinte forma⁶:

CMC

É a melhor capacidade de medição que está normalmente disponível aos usuários sob condições normais; ou seja, consta de uma lista de serviços do NMI e disponível a qualquer instante (isto não inclui capacidade de medição do NMI referente a instrumental e procedimentos especiais). A CMC deve atender os seguintes pontos:

1. ser parte de um procedimento documentado e com incertezas estabelecidas sob controle do sistema de qualidade do NMI;
2. ser estabelecida em bases regulares;
3. estar disponível a todos os usuários.

Acessando-se via Internet o Anexo-C da KCDB, tem-se página ilustrada pela figura 66.

⁵ Definição utilizada em documentos do INMETRO: (i) item 6.11 do NIT-DICLA-031 (Rev03) e (ii) item B19 do NIT-DICLA-021Rev02 (Expressão da Incerteza de Medição) e (iii) item 5.1 do CapacidMedição_INMETROdoqcgcre011r00.doc (Melhor Capacidade de Medição, MCM).

⁶ Definição utilizada no relatório do CCTF (*Consultative Committee for Time and Frequency*) WGMRA (*Working Group MRA*) - *Sixteenth Session*, Sèvres, de 1 e 2 de abril de 2004, disponível no site <http://www.bipm.org/cc/CCTF/Allowed/16/cctf04-07.pdf>.

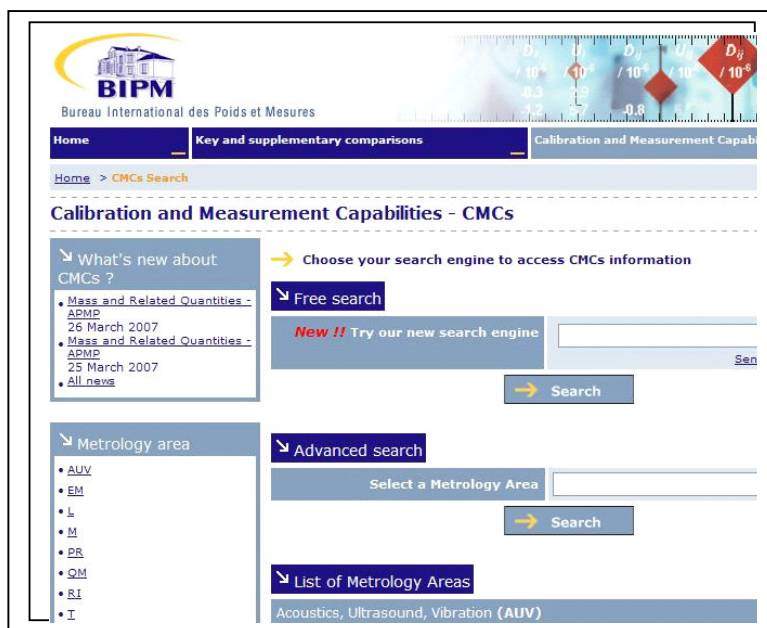


Figura 66 – Site do Anexo-C da KCDB do BIPM

Então, pode-se seleccionar a lista de áreas de metrologia:



Figura 67 – Site Anexo-C da KCDB – Lista de áreas de metrologia

Dentre estas áreas de metrologia, é possível selecionar-se tempo e frequência (TF):

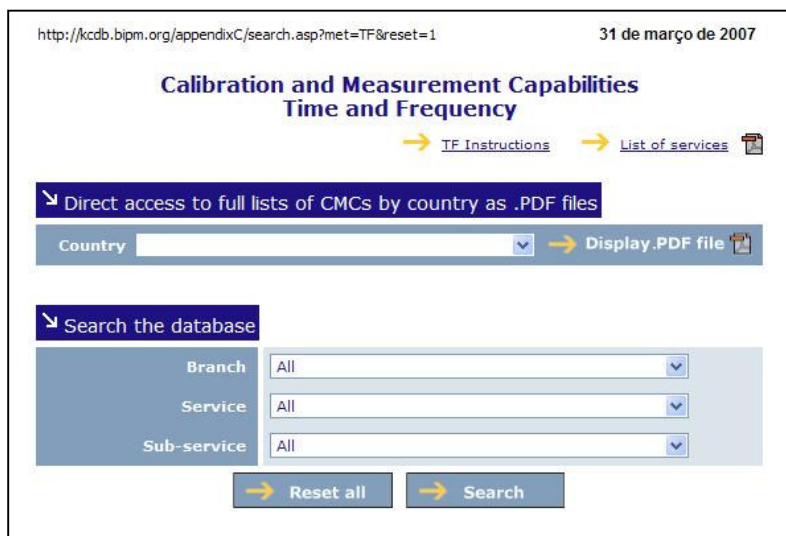


Figura 68 – Site CMC TF

Arquivos de CMC estão disponíveis para vários países, conforme figura 69:

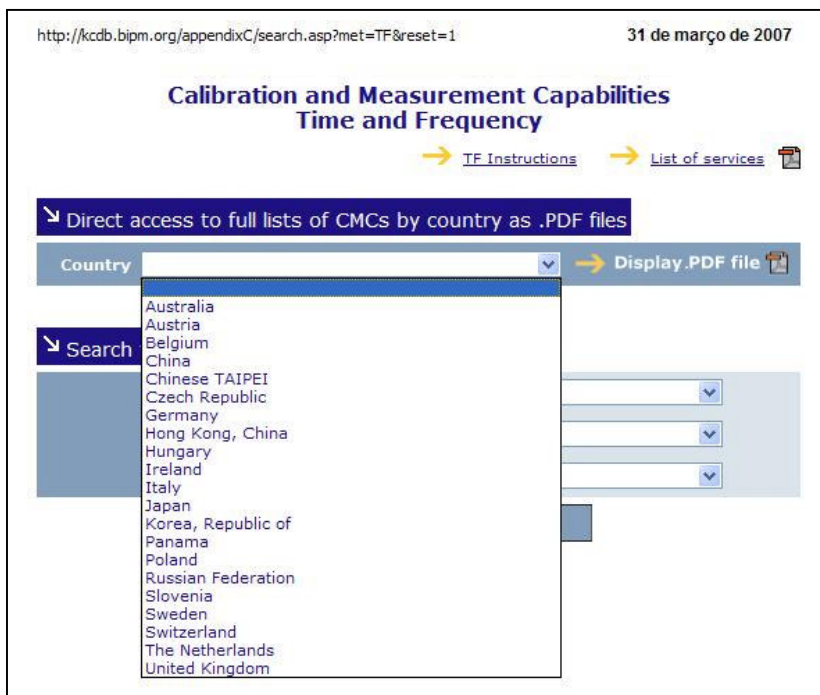


Figura 69 – Lista de países com arquivos CMC disponíveis na área de TF

Para um determinado país, pode-se combinar uma seleção de ramo, serviço e sub-serviço, conforme ilustrado pela figura 70.

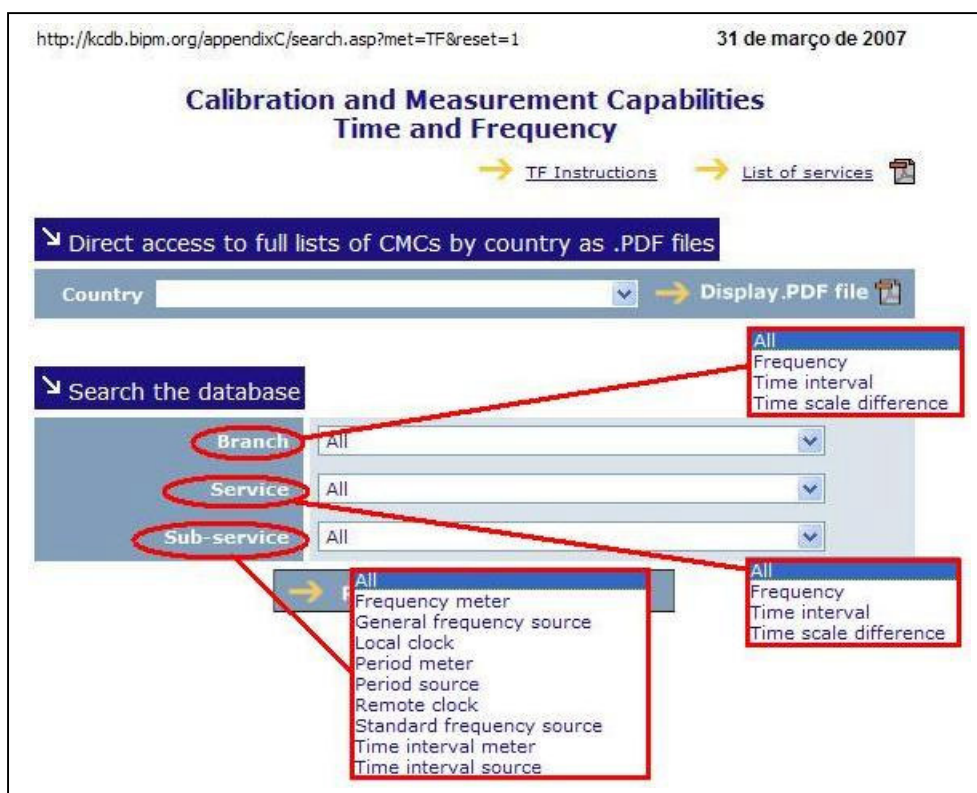


Figura 70 – Escolha de ramo, serviço e sub-serviço na página da CMC TF

Os serviços declarados na CMC recebem uma codificação definida por meio do anexo-4 do relatório do CCTF e transcrito na caixa de texto a seguir⁷:

ANNEX 4 CCTF WGMRA Guideline 1 (Rev. 20021209)

The Service Category classification scheme for T&F CMC entries
The following Service Category classification for T&F CMC entries should be followed:

- 1 Time scale difference
 - 1.1 Local clock
 - 1.1.1 Local clock vs. UTC(NMI)
 - 1.1.2 Local clock vs. UTC
 - 1.2 Remote clocks
 - 1.2.1 Remote clock vs. UTC(NMI)

⁷ Relatório do CCTF WGMRA (*Working Group*) MRA - *Sixteenth Session*, Sèvres, 1 e 2 de abril de 2004 disponível no site <http://www.bipm.org/cc/CCTF/Allowed/16/cctf04-07.pdf>.

1.2.2 Remote clock vs. UTC
2 Frequency
2.1 Standard frequency source
2.1.1 Local frequency standard
2.1.2 Remote frequency standard
2.2. General frequency source
2.2.1 General frequency source
2.3 Frequency meter
2.3.1 Frequency counter
2.3.2 Frequency meter
3 Time Interval
3.1 Period source
3.1.1 Period source
3.2 Time Interval source
3.2.1 Rise/fall time source
3.2.2 Pulse width source
3.2.3 Time difference source
3.2.4 Delay source
3.3 Period meter
3.3.1 Period meter
3.4 Time Interval meter
3.4.1 Rise/fall time meter
3.4.2 Pulse width meter
3.4.3 Time difference meter
3.4.4 Delay meter
Only the second sub-level items (underlined) should be selected for the column "Service category" and "Instrument or Artifact" of the CMC table.

A figura 71 apresenta o formato padrão de uma tabela de CMC preenchida conforme recomendação do CCTF, onde se observa a codificação de categoria de serviço (*Service Category*):

5.3.4. Base de dados KCDB – Anexo D

Contém lista chave de quantidades escolhidas pelo CIPM e RMO para fins de inter-comparação.

Calibration or Measurement Service			Measurand Level or Range			Measurement Conditions/Independent Variable		Expanded Uncertainty					Reference Standard used in calibration		List of Comparisons supporting this measurement/calibration service	SIM Time and Frequency Services Administration				Comment for the user
Quantity	Instrument or Artifact	Instrument Type or Method	Minimum value	Maximum value	Units	Parameter	Specifications	Value	Units	Coverage Factor	Level of Confidence	Is the expanded uncertainty a relative one?	Standard	Source of traceability		NMI Service Identification	Service Category	NMI	Internal Comment	
Time scale difference	Local clock	Direct comparison against UTC(ONRJ)	-1	1	s	Averaging Time	1h	10	ns	2	95%	No	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2421	1.1.1	ONRJ		
Time scale difference	Local clock	Comparison against UTC	-1	1	s	Averaging Time	5 days	25	ns	2	95%	No	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2421	1.1.2	ONRJ		
Time scale difference	Remote clock	Remote comparison against UTC	-1	1	s	Averaging Time	5 days	30	ns	2	95%	No	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2421	1.2.2	ONRJ		
Frequency	Local frequency standard	Comparison against ONRJ standard	1 5 10	1 5 10	MHz	Averaging Time	1h	1E-12	Hz/Hz	2	95%	Yes	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2423	2.1.1	ONRJ		
Frequency	General frequency source	Comparison against ONRJ standard	0.1	10	MHz	Averaging Time	1h	2E-12	Hz/Hz	2	95%	Yes	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2423	2.2.1	ONRJ		
Frequency	Frequency counter	Comparison against ONRJ standard	10 100 1000 1,0E+09	<100 <1000 <1,0E+09 <2,5E+09	Hz	Averaging Time	1000 s	7E-09 5E-10 5E-11 4E-11	Hz/Hz	2	95%	Yes	ONRJ Standard	BIPM	BIPM Circular T & Time Section Annual Report	2424	2.3.1	ONRJ		

Figura 71 – Formato padrão de uma tabela de CMC preenchida conforme recomendação do CCTF.