

# CÂNDIDO BATISTA DE OLIVEIRA E SEU PAPEL NA IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA MÉTRICO DECIMAL NO BRASIL

ILDEU DE CASTRO MOREIRA E LUISA MASSARINI

*RESUMO* - A introdução do sistema métrico decimal no Brasil foi um processo complexo que teve profundas repercussões econômicas, políticas e culturais e cuja aceitação despertou fortes resistências junto à população. Neste trabalho discutimos a obra e as atividades de Cândido Batista de Oliveira, primeiro e o mais insistente proponente da adoção do sistema métrico decimal pelo Brasil. Tendo ocupado vários cargos públicos, Batista de Oliveira era professor da Escola Politécnica do Rio de Janeiro e criou, em 1859, a Revista Brasileira, que exerceu um influência significativa na vida intelectual brasileira daquele período. Mencionamos, em particular, seus trabalhos teóricos e experimentais sobre o pêndulo de Foucault, que foram publicados em boas revistas científicas, como os Comptes Rendus e os Proceedings of the Royal Society. Embora com limitações teóricas e experimentais variadas, registra-se aí um dos primeiros experimentos importantes da física realizados no Brasil.

*ABSTRACT* - The introduction of the decimal metric system in Brazil, in the second half of XIXth century, was a complex and lengthy process where several economic, political and cultural factors are present. Due to the authoritarian fashion the system was officially imposed, strong resistances arose in many provinces of the country. In this paper we discuss the life and the works of the first advocate of the adoption of the decimal metric system in Brazil: Cândido Batista de Oliveira. He was professor of Polytechnic School of Rio de Janeiro and, during his public life, was in charge of several government positions. He created also the magazine Revista Brasileira which had an expressive cultural influence in his time. In a particular section, we discuss Oliveira's works on Foucault's pendulum; they have been published in prestigious scientific journals as Comptes Rendus and Proceedings of the Royal Society. In spite of some theoretical and experimental faults, we note Oliveira's pionnering in trying to perform in Brazil an important experiment in physics.

## Introdução

No nosso dia-a-dia, empregamos diversas unidades de medida e usamos os mais variados objetos para realizar mensurações. A balança e o litro nas feiras e nos supermercados, o metro nas lojas, o quilômetro nas estradas, o metro quadrado nos terrenos, os minutos e segundos na marcação do tempo são só alguns exemplos do uso generalizado, constante e indispensável de um sistema de pesos e medidas. Estamos tão acostumados com o sistema vigente que freqüentemente não nos damos conta que o processo que originou essas idéias, esses métodos e esses instrumentos foi extremamente complexo. Nessa trama intrincada, variados interesses econômicos e políticos, além dos conhecimentos científicos

e técnicos, tiveram um papel significativo. A ampliação em escala mundial das trocas e do sistema capitalista aumentou a necessidade de que fossem definidos padrões comuns entre os países. Os dois eventos primordiais mais importantes, neste sentido, foram a criação e implantação do sistema métrico decimal francês, durante a Revolução Francesa, e o estabelecimento do Sistema Internacional de Medidas no final do século passado.

As estruturas sociais dos povos indígenas antes da chegada dos portugueses no Brasil não demandavam a definição de um sistema de pesos e medidas. No Período Colonial brasileiro, as unidades de pesos e medidas predominantes eram as portuguesas, que, por sua vez, tiveram variadas influências ao longo dos séculos. Várias delas têm sua raiz em medidas originárias do Egito, da Grécia, de Roma e em muitas trazidas pelos árabes, nos períodos em que dominaram a Península, e através de transações comerciais.

A partir do século XVII, o Brasil sofreu influências de culturas africanas, com a entrada em grande escala de escravos trazidos para o trabalho na agricultura, nos serviços e na mineração. Mas, possivelmente, a influência africana não foi significativa nesse particular, em função da hegemonia política e econômica dos portugueses, que controlavam todo o aparato do estado e o poder legislativo, judiciário e militar. Além disso, os escravos tinham origens culturais e geográficas variadas e eram distribuídos por diferentes regiões do território brasileiro.

Naquele momento, embora já houvesse na Colônia um sistema de medidas mais ou menos geral, o mesmo da Metrópole, a diversidade no valor das unidades de medidas era grande. No Brasil, acompanhou-se geralmente, e de forma frouxa, os padrões empregados em Lisboa (Moreira e Oliveira, 1989). Embora houvesse já uma preocupação do Estado com um certo controle dos padrões, expressa, inclusive, na existência da categoria dos aferidores, a predominância agrária na Colônia, a fraqueza das cidades, os lentos avanços técnicos nas áreas de maior atividade (engenhos e minas, por exemplo), a restrição de comércio com o exterior e a ausência de solicitações vinculadas a um desenvolvimento científico inexistente criavam um panorama que não exigia uma definição mais uniforme dos padrões ou a melhoria de precisão, nem favorecia o aprimoramento do sistema de pesos e medidas existente.

Para uma verificação rápida do uso de diversas unidades de medida nesta fase, podemos tomar como ilustração alguns livros importantes escritos no Período Colonial, assim como textos de legislações. Na literatura naval do século XV e XVI (Guedes, 1975), as unidades mais comumente utilizadas para a mensuração dos comprimentos, velocidades, capacidades e pesos são: *palmo de goa* (~0.256 m), *braça* (@ 1,83 m), *milha (marítima)*, *légua, nó* (@ 1 milha/hora), *canada, martelo* (= 1/16 canada), *alqueire, tonel* (= 624 canadas). Existiam dois módulos básicos na construção dos navios: o *rumo* (6 palmos de goa @ 1,536 m, correspondente ao intervalo entre dois remadores) e a *estatura média* (1,65 m). Quanto às unidades angulares, de há muito, são: *grau, minuto, segundo*.

Em vários textos seiscentistas e setecentistas sobre a conquista do Rio Amazonas (Porro, 1992) as seguintes unidades de medida são citadas: *libra, palmo, légua, dedo, vara, arroba, fânega* (@ 100 kg), *braça e grama*. No clássico *Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas* (Antonil, 1967) de João Antônio Andreoni, que adotou o pseudônimo de Antonil, revela-se um conhecimento aprofundado do autor sobre a tecnologia envolvida na produção do açúcar e nas minas. As unidades lineares citadas no livro são: a *légua*, o *palmo*, a *vara*, além das imprecisas *dedo* e *jornada* (unidades de comprimento). De peso e capacidade são mencionadas as unidades empregadas usualmente nos engenhos, na lavoura e nas minas: a *arroba*, a *libra*, a *oitava*, e particularmente na área canavieira, a *caixa*, a *tarrafa de cana*, o *feixe de cana* e o *barrilote*. Estas últimas não tinham definição sequer razoavelmente precisa.

No *Regimento mineral* de 1702 (Terras Mineraias, 1896), coleção de artigos legais para reger o funcionamento das minas, encontramos as unidades lineares mais empregadas no trato da glebas da mineração: a *braça*, a *oitava* e o *palmo*. Já o engenheiro militar José Fernandes Alpoim, em seu *Exame de Artilheiros* (Alpoim, 1987), publicado em 1744, na trilha dos interesses militares e de precisão dos tiros, desce ao uso da *linha* como unidade linear, além de empregar o *palmo*, a *vara*, a *arroba*, a *braça*, a *polegada*, a *libra* e a *onça*.

Na primeira metade do século XIX surgiram as primeiras iniciativas para introduzir o sistema métrico decimal no Brasil. No entanto, só na década de 70, ainda no Império, ele foi legalmente implantado. Em trabalho apresentado há alguns anos atrás (Moreira e Oliveira, 1989), foram traçadas as linhas gerais e expostas as grandes questões que presidiram o processo de introdução do sistema métrico decimal no Brasil. Neste trabalho, discutiremos particularmente as contribuições do pioneiro e principal defensor da adoção desse sistema pelo Brasil: Cândido Batista de Oliveira (1801-1865).

No decorrer das pesquisas, deparamo-nos também com interessantes trabalhos produzidos por Batista de Oliveira em outros domínios como, por exemplo, experimentos com o pêndulo de Foucault, realizados no Rio de Janeiro, em meados do século passado, e publicados em revistas científicas internacionais. Exporemos aqui um quadro geral de sua vida e de sua obra, no qual analisaremos suas atividades e a repercussão de suas idéias e trabalhos.

No Brasil, os estudos sobre a história das técnicas ainda são limitados. Além do pequeno número de estudiosos e do baixo estímulo institucional, o descuido generalizado em preservar instrumentos, documentos e materiais científicos e técnicos, entre os quais os padrões de medida, dificulta a pesquisa nesse domínio. Uma verificação rápida nos principais museus do país reforça essa afirmação, ao mesmo tempo que reflete a pouca preocupação social existente com a aferição precisa dos utensílios e instrumentos de medida usados no país. Tais questões estão também quase completamente ausentes nos textos e livros sobre a história cultural, econômica e política do país. Por exemplo, obras como *As Ciências no Brasil* (Azevedo, 1994), *História Geral da Civilização Brasileira I: A Época Colonial* (Holanda, 1985), ou *História da Engenharia* (Telles, 1984), importantes sob inúmeros aspectos, nada mencionam sobre a questão dos sistemas de pesos e medidas adotados no Brasil. Por isso, as investigações que se fazem nesta área pagam o preço do material histórico escasso e das poucas reflexões acumuladas.

## Século XIX: Cândido Batista de Oliveira e a Implantação do Novo Sistema no Brasil

A abertura dos portos brasileiros ao comércio com outras nações, que não Portugal, e a independência política, que estabeleceu a necessidade do novo estado ditar as normas comerciais e arrecadar impostos, influenciaram o surgimento das iniciativas de aprimorar o sistema de pesos e medidas até então vigente.

A primeira tentativa de vulto ocorreu em 1830, quando o deputado Cândido Batista de Oliveira propôs na Câmara que o sistema métrico decimal francês fosse adotado no Brasil. Faz, em 12 de julho de 1830, o seguinte projeto de lei:



Art. 1º. O atual sistema legal de Pesos e Medidas será substituído em todo o império pelo Sistema Métrico, adotado por lei, e atualmente usado em França.

Art. 2º. É o governo autorizado para mandar vir de França os necessários padrões desse sistema; e a tomar todas as medidas que julgar convenientes a bem da pronta, fácil e geral execução do artigo precedente.

A proposta foi recusada. Batista de Oliveira continuou a insistir no assunto e, dois anos mais tarde, em 1832, publicou o livro *Compêndio de aritmética, composto para uso das escolas primárias do Brasil* (Oliveira, 1832), que incluía informações sobre o sistema métrico decimal. Batista de Oliveira, na página 6 desse livro, escrevia:

“O sistema de unidades que vimos de expor foi organizado pela Academia das Ciências em França, e admitido legalmente pelo

governo francês em 1795; e é conhecido debaixo do nome *sistema métrico*. A sua perfeição sobre todos os outros sistemas conhecidos, de pesos e medidas particulares às diferentes nações, o tem feito adotar por algumas destas, em todo ou em parte, se bem que debaixo de outras denominações; e na esperança de que ele será um dia adotado, lhe havemos também dado a preferência de exposição.”

Pouco depois, fez parte de comissão criada pelo ministro da Fazenda, Cândido José de Araújo, por decreto de 8 de janeiro de 1834, para estudar e propor melhorias no sistema monetário e de pesos e medidas. A comissão, também formada por Francisco Cordeiro da Silva Torres e pelo negociante Ignacio Raton (Oliveira, Torres e Raton, 1834), reconhecia a importância de “respeitar os usos estabelecidos, quanto seja compatível com a exatidão e uniformidade indispensáveis em semelhante matéria.” Possivelmente, Batista de Oliveira foi refreado em suas idéias mais radicais dentro da comissão. Essa comissão, criada com a incumbência de propor melhorias no sistema e não um novo sistema, desempenhou seu papel muito influenciada pelo relatório de J. Quincy Adams sobre os pesos e as medidas nos EUA, em boa parte contido no documento da comissão brasileira. Segundo a comissão:

“as vantagens essenciais de um perfeito sistema de pesos e medidas consistem na uniformidade de seus padrões em toda a extensão do Império e na facilidade de estabelecer e fixar em termos bem definidos a relação daqueles mesmos padrões entre si e com os padrões semelhantes das nações estrangeiras, principalmente daquelas com as quais fazemos mais avultado negócio.”

Em 25 de abril de 1834, a comissão concluiu seu trabalho e apresentou as seguintes propostas:

- 1) Uniformização dos padrões de pesos e medidas no Império;
- 2) Fixação da relação entre os padrões nacionais e os usados em outros países, para atender às necessidades do comércio internacional;
- 3) Adoção da vara, cujo nome já era usado em todo o Império, como padrão de medida de comprimento. Essa unidade equivaleria a 1,1 do metro francês. O côvado, medida mais comum no comércio, não foi incluído por não ter razão definida com o padrão da vara, nem com os seus submúltiplos.
- 4) Adoção do marco como unidade de peso. Seu padrão primário seria dado por  $2,22616 \text{ (pol)}^3$  de água destilada, “no máximo de condensação (de 4 a 5 °C), proveniente da Fonte da Carioca, no Rio de Janeiro”. A comissão realizou várias medidas para facilitar a verificação dos padrões, “como na Inglaterra é feito”, particularmente para marco, escolhendo o peso de água pura à temperatura ambiente média (27,8 °C), sob pressão ordinária de 30 polegadas do barômetro. Além da água da Fonte da Carioca, a comissão fez experimentos com água da chuva e do mar e não encontrou diferença sensível.
- 5) Adoção do valor de  $(0,1)^3$  da vara padrão (décimo cúbico) como unidade padrão de capacidade. Os padrões respectivos da Câmara Municipal foram “medidos com a possível exatidão”.
- 6) Adoção da geira como nova unidade agrária, valendo 400 braças<sup>2</sup>.

Após várias discussões entre 1834 e 1836, o projeto foi aprovado na Câmara, mas não no Senado. Em 1851, propôs-se novamente o sistema métrico decimal na Câmara, sem êxito. Batista de Oliveira não desistiu: entre 1857 e 1861, publicou, na *Revista Brasileira*, criada e dirigida por ele, textos sobre metrologia, nos quais defendeu o sistema métrico decimal. Outros intelectuais e “politécnicos” importantes foram, na época, defensores da mesma idéia: Guilherme Schüch de Capanema, Gonçalves Dias, Giacomo Raja Gabaglia e o Visconde do Rio Branco (Moreira e Oliveira, 1989).

Em 1859, em parecer enviado ao ministro da Fazenda, Batista de Oliveira propôs, mais uma vez, a adoção do sistema métrico decimal no Brasil (1860). Analisando vários impressos ingleses, justifica e propõe a aceitação integral desse sistema e uma estratégia para sua implantação no Brasil. Essa estratégia contém: prazo de dez anos, para que o sistema fosse progressivamente difundido em toda a sociedade; uso gradual do sistema, iniciando pelos órgãos públicos; ensino do novo sistema em todas as escolas primárias; organização e difusão, pelo governo, de tabelas comparativas. Finalmente, em 26 de junho de 1862, inspirada na proposta de Batista de Oliveira e em pareceres e manifestações de outros defensores, a implantação do sistema métrico decimal virou lei (nº 1157):

“D. Pedro II, por graça de Deus e unânime aclamação dos povos, Imperador Constitucional e Defensor Pêrpetuo do Brasil: Fazemos saber a todos os nossos súditos que a Assembléa Geral Legislativa decretou e Nós queremos a Lei seguinte:

Art. 1º. O atual sistema de pesos e medidas será substituído em todo o Império pelo sistema métrico francês na parte concernente às medidas lineares, de superfície, capacidade e peso.

Art. 2º. É o Governo autorizado para mandar vir da França os necessários padrões do referido sistema, sendo ali devidamente aferido pelos padrões legais e outrossim para dar as providências que julgar convenientes a bem da execução do artigo precedente, sendo observadas as disposições seguintes:

§ 1º. O Sistema Métrico substituirá gradativamente o atual sistema de pesos e medidas em todo o Império, de modo que em dez anos cesse inteiramente o uso legal dos antigos pesos e medidas.

§ 2º. Durante esse prazo, as escolas de instrução primária, tanto públicas como particulares, compreenderão no ensino da aritmética a explicação do sistema métrico comparado com o sistema de pesos e medidas atualmente em uso.

§ 3º. O governo fará organizar tabelas comparativas que facilitem a conversão das medidas de um sistema nas de outro, devendo as repartições públicas servir-se delas enquanto vigorar o atual sistema de pesos e medidas.

Art. 3º. O Governo, nos regulamentos que expedir para execução desta Lei, poderá impor aos infratores a pena de prisão até um mês e multa de 100\$000.

Mandamos portanto a todas as autoridades a quem o conhecimento e a execução da referida Lei pertencer, que a cumpram e façam cumprir e guardar tão inteiramente como nela se contém. O Secretário de Estado e Negócios da Agricultura, Comércio e Obras Públicas a faça imprimir, publicar e correr.”

Um ofício do Ministro dos Negócios Externos, Marquês de Olinda, datado de 3 de fevereiro de 1863, encarrega Batista de Oliveira de organizar um compêndio sobre o sistema métrico decimal para ser usado no ensino primário. A íntegra do ofício é a seguinte:

“Tendo a lei nº 1157 de 26 de junho de 1862 mandado substituir em todo o Império o atual sistema de pesos e medidas pelo sistema métrico francês, e sendo indispensável organizar um compêndio para o respectivo ensino aos alunos das escolas públicas de instrução primária, o Governo Imperial encarrega a Vossa Excelência deste trabalho, esperando de seu zelo e ilustração que aceitará tal comissão.

Inclusos remeto a Vossa Excelência os folhetos que existem na Secretaria de Estado dos Negócios Exteriores a meu cargo, relativos a tal objeto; e assim também o quadro ultimamente recebido da Bélgica contendo o desenho e valores dos pesos e medidas daquele país. Deus guarde a Vossa Excelência.” (Olinda, 1862).

Essa incumbência resultou, ao que parece, na reedição de seu *Compêndio de Aritmética*, de 1832, e nas *Tabelas para a conversão das medidas métricas nas que correspondem ao sistema usual de pesos e medidas do Brasil e vice-versa*, publicadas em 1865. Nessa segunda edição do *Compêndio de Aritmética* (1863), na página 13, Batista de Oliveira podia finalmente acrescentar a seguinte frase ao lado da tabela do antigo sistema de pesos e medidas no Brasil: “Pesos e medidas do Brasil, sistematizados por uma Comissão instituída pelo Governo Imperial no ano de 1833, cujo uso tem de cessar nos termos da lei novíssima de 26 de junho de 1862 que adotou o sistema métrico.”

Apesar dessa lei prever um processo gradativo de implantação do novo sistema, com um prazo de dez anos para que houvesse toda uma preparação e campanhas de esclarecimento, como uma tarefa importante para o governo de divulgar amplamente as informações sobre o novo sistema, atuar junto à rede escolar para que o sistema fosse ensinado, organizar tabelas comparativas e proceder à distribuição nacional dos padrões de medida, muito pouco foi feito nessa direção. Não é de se surpreender, portanto, que, a partir de 1870, quando o governo imperial começou a atuar mais firmemente para o cumprimento da utilização do novo sistema, reações espoucassem por todo o país, escoradas na falta de informações e na resistência a uma imposição abrupta e violenta que alterava hábitos e costumes seculares. Registre-se que, em quase todos os países do mundo, a modificação de sistemas de pesos e medidas resultou em resistências fortes, em graus variados em função das atitudes mais ou menos equilibradas dos governantes; a complexidade de interesses, a força de tradições e de costumes culturais não foi, em muitos casos, como ocorreu no Brasil, levada devidamente em conta.

Como o objetivo de nosso trabalho, no entanto, é analisar particularmente a contribuição de Batista de Oliveira no processo de implantação do sistema métrico não discutiremos aqui toda a marcha dos acontecimentos, que desembocaram nessa decisão legal de uso do sistema métrico no Brasil, nem as reações e resistências anteriores e posteriores, como a revolta dos Quebra-Quilos (Maior, 1978); essa teve também como pano de fundo a miséria da população nordestina e a péssima situação econômica da região naquele período, além de outras questões de raízes políticas. Tais questões já foram abordadas, com mais detalhes, em trabalho anterior (Moreira e Oliveira, 1989).

Pelo papel que desempenhou como um dos batalhadores mais incansáveis pela implantação no Brasil do sistema métrico decimal e um dos pioneiros do estudo da metrologia, Batista de Oliveira, um personagem raramente mencionado nos livros e artigos de história das ciências e das técnicas no Brasil, merece uma análise mais detida de sua vida e atividades. É o que faremos no próximo item.

## **Cândido Batista de Oliveira e suas Obras**

### **Biografia**

Nascido em Porto Alegre, a 15 de fevereiro de 1801, era filho de Francisco Batista dos Anjos e de Francisca Cândida de Oliveira. Destinado por seus pais aos estudos eclesiásticos, ingressou, em 1817, no Seminário São José no Rio de Janeiro, onde fez o curso de humanidades. Em 1820, seguiu para Coimbra para fazer os cursos de matemática e de filosofia. Seu desempenho nesses cursos foi excelente, de forma que foi premiado todos os anos e a congregação da faculdade propôs ao governo que se graduasse gratuitamente. Tornou-se bacharel em 1824 e no ano seguinte foi para a França para prosseguir seu aperfeiçoamento acadêmico.

Segundo uma biografia sua, em forma manuscrita e de autor desconhecido, existente no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (Autor desconhecido, s. d.) ele foi incluído, pelo governo brasileiro, entre um grupo de oficiais que, por acordo com o governo francês, poderia cursar as grandes escolas francesas. Frequentou, então, a École des Ponts et Chaussées, segundo a mesma fonte, embora não fosse

um dos pensionários. Realizou aí vários cursos, em um dos quais conhece e fica amigo do grande astrônomo e matemático Dominique-François Arago. Blake afirma, em sua biografia sintética de Cândido Batista, que ele teria assistido cursos na École Polytechnique (1883).

No início de 1827, retornou ao Brasil, sendo logo nomeado lente substituto da Academia Militar. Pouco tempo depois, passou a lente catedrático de mecânica racional, cargo no qual se jubilou vinte anos depois. Como seus colegas professores da Academia Militar, adquiriu o posto de capitão-engenheiro. Logo percebeu várias deficiências no ensino e, segundo consta no manuscrito existente no IHGB, elaborou um projeto de construção de um Observatório Central do Brasil (hoje, Observatório Nacional), enviando-o ao Ministro que o encaminhou à Câmara. O projeto foi transformado em lei de 15 de outubro de 1827. A justificativa para tal escorava-se nas necessidades da navegação e no interesse em orientar estudos geográficos, geodésicos e astronômicos do território nacional.

Batista de Oliveira, juntamente com Eustáquio Adolfo de Melo Matos, do Corpo de Engenheiros, e Maximiliano Antônio da Silva Leite, professor da Academia dos Guardas-Marinhas, compunham a comissão, nomeada em 1828 para estudar a melhor localização da nova instituição, a ser instalada no Rio de Janeiro. Mas não houve consenso: os dois primeiros defenderam o Morro de Santo Antônio, enquanto o último preferiu o Morro do Castelo ou o de São Bento. Segundo Morize, em sua história do Observatório Nacional (Morize, 1987) onde discute este episódio, a opinião de Maximiliano era melhor abalizada que as outras duas.

Nos anos tormentosos do final dos anos 20 daquele século, Cândido Batista decidiu entrar na política, filiando-se ao Partido Liberal e sendo eleito deputado de 1830 a 1833 por sua província. Na revolução de 31, foi um dos 23 deputados signatários da carta na qual se exigia vingança contra os insultos e as violências contra os brasileiros pelos partidários de Portugal. Foi também deputado em outras legislaturas. Foi escolhido como inspetor do Tesouro Nacional desde a abdicação de D. Pedro I até 1834 e tornou-se conselheiro do imperador e vice-presidente do Tribunal do Tesouro. Exerceu aí atividades importantes ligadas às finanças públicas, assunto no qual se tornou especialista e sobre o qual freqüentemente era consultado.

Em 1830, como já dissemos, havia já proposto na Câmara a adoção, pelo Brasil, do sistema métrico decimal francês. A proposta não foi aceita. Continuando a insistir sobre o assunto, foi nomeado pelo ministério financeiro, em 1833, para uma comissão que trataria do assunto de regulamentação do sistema de pesos e medidas, conforme relatamos anteriormente. Entre 1834 e 1837, exerceu o cargo de ministro residente em Turim. Foi encarregado da missão diplomática de São Petersburgo, em 1840, e em Viena, em 1843. Retornou ao Brasil em 1844. Exerceu ainda as seguintes atividades: ministro da Fazenda e, interinamente, dos negócios estrangeiros (1839); ministro da Marinha (1847-1848); senador (eleito em dezembro de 1848); presidente do Banco do Brasil e conselheiro do Estado (1859-1865); diretor do Jardim Botânico (1851-1859). Foi também membro do conselho do Imperador, veedor da Casa Imperial, comendador da Ordem da Rosa e da Ordem de Cristo, grã-cruz da Ordem de Santo Estanislau e membro do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, do qual foi primeiro vice-presidente.

As suas posições políticas moderadas e conservadoras, e a sua reconhecida capacidade para assuntos financeiros, aliada a uma personalidade pouco afeita às lides políticas acirradas, podem ser atribuídas a muitas funções públicas que ocupou ao longo de sua vida. Tinha também a amizade e a confiança do imperador. Nos Arquivos do Museu Imperial de Petrópolis existem várias cartas pessoais enviadas por ele a D. Pedro II (Oliveira, 1861). Relata nelas seu estado de saúde, cujos problemas tentava sanar em uma incursão a estações hidrominerais européias, em 1861; tece também comentários rápidos sobre questões e disputas científicas que, naquele momento, interessavam aos acadêmicos franceses, como uma nova teoria sobre a origem dos terremotos.

Contrastando com seu perfil politicamente conservador, vemos surgir em Batista de Oliveira, de forma similar ao que ocorria com D. Pedro II, idéias e preocupações científicas avançadas em relação a seu meio. Isso pode ser aferido quando se analisam suas atividades na criação de revistas e associações científicas,

na tentativa de realizar pesquisas científicas teóricas e experimentais e, particularmente, na dedicação à causa da implantação do sistema métrico decimal no Brasil.

Batista de Oliveira morreu, em 26 de maio de 1865, nas proximidades da Bahia, quando seguia para a França no navio Pelouse para tratamento de saúde. Naquele ano, o sistema métrico decimal, embora já aprovado legalmente, ainda não fazia parte do dia-a-dia do brasileiro.

### Obras e Atividades Acadêmicas

As obras que Cândido Batista produziu, denotando um interesse muito diversificado, estendem-se de escritos econômicos a trabalhos matemáticos e astronômicos, passando por manuais e tabelas sobre o sistema métrico decimal e pela defesa contida da extinção da escravatura.

Erudito e empenhado na difusão de novas idéias no Brasil, criou e foi redator da *Revista Brasileira*, voltada para as ciências, letras e artes, publicada entre 1857 e 1861. Surgida a partir da revista mensal *Guanabara*, tinha uma periodicidade trimestral. Trata-se de uma publicação importante, tendo sido uma das primeiras revistas brasileiras especialmente dedicada à divulgação de assuntos científicos e culturais. Foram publicados 4 volumes, com aproximadamente 440 páginas cada, entre 1857 e 1861. Colaboraram: Frederico Leopoldo César Burlamaqui, Francisco Freire Alemão, Guilherme Schüch de Capanema, Giacomo Raja Gabaglia, F. A. Varnhagen, entre outros. Compreendiam “em matéria de ciências, letras e artes, tanto os trabalhos de lavra própria como a transcrição de artigos tirados de publicações nacionais e estrangeiras da mesma índole”, cuja leitura pudesse interessar o público. Teve uma feição talvez demasiado científica e técnica, que lhe devia certamente estorvar o acesso ao público, segundo comentários do editor da terceira versão da *Revista Brasileira*, publicada a partir de 1895. Uma segunda versão da Revista, feita por um grupo de jornalistas, durou de 1879 a 1881, tendo como colaboradores, entre outros, Machado de Assis [aparece aí o *Brás Cubas*], Sílvio Romero e L. County.

Em 1856, Batista de Oliveira participou da criação da **Palestra Científica do Rio de Janeiro**, sociedade fundada em 25 de junho daquele ano, na Escola Militar do Rio de Janeiro, com a finalidade de se “ocupar do estudo das ciências físicas e matemáticas, principalmente com aplicação ao Brasil”. Além de Batista de Oliveira, eram membros da sociedade: Antônio Manoel de Melo, Guilherme Schüch de Capanema, Freire Alemão, Manoel Ferreira Lagos, Frederico L. C. Burlamaqui, Manoel de Araújo Porto-Alegre, José Maurício Nunes Garcia e Ignácio José Malta. A **Palestra Científica** teve vida efêmera, como muitas outras tentativas de criação de sociedades científicas no Brasil. Entre as causas de sua extinção, está o fato de ter ficado restrita a poucos homens ilustrados e com várias ocupações. Outro fator que contribuiu para seu término foi o fim melancólico, com poucos resultados, da expedição científica ao Nordeste, organizada pelo Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, da qual vários membros da Palestra participavam. Os trabalhos da **Comissão Científica de Exploração**, de 1857, que sofreu críticas impiedosas da imprensa oposicionista, foram prejudicados, entre outros fatores, por divergências e brigas internas entre seus componentes. As atas das 10 sessões da **Palestra Científica**, realizadas mensalmente entre 25/06/1856 e 23/11/1857, estão publicadas nos Arquivos da **Palestra Científica do Rio de Janeiro** 1, 228-247 (1858).

O interesse de Batista de Oliveira pela astronomia levou-o a participar de algumas expedições científicas. Tomou parte na incursão organizada por Antônio Manuel de Melo para observar o eclipse solar de 7 de setembro de 1858, no Paraná; uma parte da comissão, na qual estavam Emmanuel Liais e Batista de Oliveira, ficou na estação montada em Paranaguá. Os resultados das observações desse eclipse foram relatadas por Liais no volume 48 dos *Comptes Rendus* de 1859, enquanto o relatório da comissão só seria publicado por Luís Cruls, em 1891, no volume 6 da *Revista do Observatório*. Segundo Abraão de Morais (1994), e isso teria ocorrido um mês antes de seu falecimento, Batista de Oliveira teria também participado de outra expedição para observar o eclipse solar de 25 de abril de 1865, em Camboriú.

Listamos abaixo as obras de autoria de Batista de Oliveira que conseguimos localizar, baseando-nos no livro de Sacramento Blake (1883) e em pesquisas complementares realizadas na Biblioteca Nacional, no

**Revista da SBHC, n. 18, p. 03-16, 1997**



Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro, no Arquivo Nacional, no Arquivo do Museu Imperial de Petrópolis e na Biblioteca do Obras Raras e Antigas do CT/UFRJ.

1 - *Compêndio de aritmética, composto para uso das escolas primárias do Brasil*, in 4º, Rio de Janeiro, 1832. Foi também impresso no periódico *Guanabara*. Nova edição em 1863, com um apêndice sobre a Metrologia.

2 - *Relatório sobre o melhoramento do sistema de pesos e medidas e o monetário*, 158 p. Relatório apresentado a Cândido José de Araújo Viana, Ministro e Secretário de Estado da Repartição da Fazenda, pela comissão composta de Francisco Cordeiro da Silva Torres, Ignácio Rattón e Cândido Batista de Oliveira. Rio de Janeiro, 1834. Constan: *Apontamentos extraídos do relatório de J. Quiney Adams sobre pesos e medidas dos Estados Unidos*, traduzido por Silva Torres; Dados extraídos de Kelly; Sistema de pesos e medidas do Brasil; Relatório sobre os cunhos de ouro da União; Sistema monetário do Brasil.

3 - *A escravatura no Brasil e a época provável de sua extinção*, in - 8º, São Petersburgo, 1842.

4 - *Sistema financeiro do Brasil*, 228 p., in - 8º, São Petersburgo, 1842.

5 - *A questão do ouro*, in - 8º, São Petersburgo, 1842.

6 - *Elogio histórico do Marquês de Paranaguá*, lida na sessão do IHGB de 4 de março de 1847, Tomo 10, 398-408.

7 - *Reconhecimento topográfico da fronteira do Império do Brasil na Província de S. Pedro do Rio Grande do Sul na parte confinante com o Estado Oriental do Uruguai etc.*, in-8º, Rio de Janeiro, 1850.

8 - *Apontamentos sobre alguns fatos importantes da conquista do Rio da Prata pelos espanhóis*, in-8º, Rio de Janeiro, 1851. [Lido nas sessões do IHGB de 18 e 22 de agosto de 1851]

9 - *Lúcia de Miranda*, ensaio romântico sobre um acontecimento trágico da conquista do Rio da Prata, publicada no *Guanabara*, n. 9, 1851.

10 - Notes des résultats obtenues dans les expériences faites à Rio de Janeiro, sur le mouvement du Pendule, pendant le mois de septembre et les premiers jours d'octobre de 1851, à la latitude australe de 22° 50', *Comptes Rendus* 33, 582 (1851); *Pogg. Ann.* 85, 455 (1852); *Rectifications, Cosmos* 2, 536 (1852).

11 - Parecer sobre a memória do coronel J. J. Machado de Oliveira sobre a questão de limites entre o Brasil e Montevidéu, *Rev. Inst. Hist. Geo.*, Tomo 16, 464 (1853).

12 - "Sur la théorie de l'orientation du plan oscillatoire du pendule simple, et son application à la recherche de l'aplatissement du sphéroïde terrestre, by M. Oliveira. Communicated by Charles Babbage, Esq., F. R. S. Received January 18, 1854. *Proc. Roy. Society* VI, 396-397 (1854). [Comunicação feita na sessão de 2 de fevereiro de 1854 da Royal Society, presidida por Colonel Sabine].

13 - *Teoria das séries elementares*, Guanabara, Tomo III, 25-30, 145-152, 185-195, 237-246 (1855).

14 - Memória sobre a teoria da orientação do plano oscilatório do pêndulo simples e sua aplicação à determinação aproximada do achatamento esférico terrestre - Aditamento às Efemérides do Imperial Observatório Astronômico para o ano de 1856, 1 - 16 (1855) [datada de 10 de janeiro de 1853], *Revista Brasileira*, Tomo I, 1-25 (1857) e nos Archivos da *Palestra Científica do Rio de Janeiro* 1, 1-28 (1858). Contém um Apêndice à memória sobre a orientação do pêndulo simples [datado de 30 de outubro de 1855].

15 - Teoria da linha reta e do plano considerado no espaço, *Revista Brasileira*, Tomo I, 129-209 (1857) e Archivos da *Palestra Científica do Rio de Janeiro* 1, 61-141 (1858) [datada de 2 de outubro de 1856].

16 - Memória sobre as condições geológicas do porto do Rio de Janeiro, *Revista Brasileira*, Tomo II, 57-72 (1857).

17 - Nota à memória sobre a orientação do plano oscilatório do pêndulo simples (publicada no começo deste volume), *Revista Brasileira*, Tomo I, 127-128 (1857) e Archivos da *Palestra Científica do Rio de Janeiro* 1, 59-60 (1858) [datada de 24 de junho de 1857]

18 - Nota sobre uma nova aplicação do princípio do nonius na medição das grandezas, com aproximação indefinida, Aditamento às Efemérides do Imperial Observatório Astronômico para o ano de 1855, 3 - 8 (1854), *Revista Brasileira*, Tomo I, 29-36 (1857), Archivos da *Palestra Científica do Rio de Janeiro* 1, 29-

36 (1858) [datada de 25 de outubro de 1854].

19 - *Problema : determinar a latitude de um ponto qualquer do globo terrestre, sendo ali observadas duas alturas de uma mesma estrela, situada em qualquer dos dois hemisférios celestes*, Aditamento às Efemérides do Imperial Observatório Astronômico para o ano de 1855, 1 - 3 (1854).

20 - Nota, *Archivos da Palestra Scientifica do Rio de Janeiro* 1, 212-214 (1858) [apresentada na sessão de 22/08/1857 da Palestra Scientifica e onde generaliza resultados anteriores sobre a determinação da latitude terrestre].

21 - Relatório dos trabalhos executados pela Comissão Astronômica encarregada pelo Governo Imperial de observar na cidade de Paranaguá o eclipse total do sol que ali teve lugar no dia 7 de setembro de 1858, *Archivos da Palestra Scientifica do Rio de Janeiro* 1, 254 - 293 (1857-8). Membros : Dr. Emmanuel Liais, Dr. Antônio Manoel de Melo, Dr. Cândido Batista de Oliveira, Capitão Francisco Duarte Nunes, Bazílio da Silva Baraúna, Rufino Enéas Gustavo Galvão e Tenente Jerônimo Francisco Coelho.

22 - Teoria da composição e resolução das operações numéricas e das séries elementares etc, *Revista Brasileira*, Tomo II, n. 7 e tomo III, n. 9.

23 - Memória sobre a adoção do sistema métrico no Brasil e de uma circulação monetária internacional, *Revista Brasileira*, Tomo III, 113 - 131 (1860). Parecer encaminhado ao Ministro da Fazenda, em 30 de novembro de 1859.

24 - Estudos de análise matemática. Teoria dos logaritmos tabulares aplicáveis ao cálculo numérico, *Revista Brasileira*, Tomo III, 181-223 e 383-410.

25 - Estudos de análise matemática. Fórmula Evolutiva de Lagrange, *Revista Brasileira*, Tomo IV, 3-19 (1861) [datada de 30/09/1860].

26 - Colaborou ainda com os jornais *Revista Popular*, jornal ilustrado publicado no Rio de Janeiro entre 1859 e 1862, e com o *Correio Mercantil*, onde escreve sobre assuntos econômicos, com o pseudônimo de Vadius.

27 - *Sistema métrico decimal. Tabelas para a conversão das medidas métricas nas que correspondem ao sistema usual de pesos e medidas do Brasil e vice-versa*, in-8º, Rio de Janeiro, 1865.

Destacamos para uma análise particular, por ser interessante do ponto de vista da história das ciências e das técnicas no Brasil, seus trabalhos referentes a experiências com um pêndulo de Foucault, realizadas no Rio de Janeiro.

### **As Medidas do Pêndulo de Foucault**

Em 1851, Foucault realizou seu famoso experimento que comprova o movimento de rotação da Terra através do movimento de precessão do plano oscilatório de um pêndulo que oscila em determinada posição na superfície da Terra. Um cálculo aproximado mostra que o período de rotação desse plano vale  $[24 \text{ horas}/\text{sen}(j)]$ , onde  $j$  é a latitude do local.

Logo após Foucault, cientistas, especialmente astrônomos de várias partes do mundo, tentaram reproduzir a mesma experiência. Um dos primeiros a realizá-la, segundo a bibliografia sobre o pêndulo organizada por C. Wolf, foi Batista de Oliveira, ainda em 1851, no Rio de Janeiro (Wolf, 1896). Seu trabalho, sob o título *Notes des résultats obtenues dans les expériences faites à Rio de Janeiro, sur le mouvement du Pendule, pendant le mois de septembre et les premiers jours d'octobre de 1851, à la latitude australe de 22° 50'*, foi publicado em *Comptes Rendus* 33, 582 (1851), em *Cosmos* (1852), em *Pogg. Ann.* 85, 455 (1852). Trabalhos posteriores, de cunho teórico, foram publicados nos *Proc. Royal Society* (1854) e na *Revista Brasileira* (1855).

No primeiro artigo, Cândido Batista havia anunciado a observação de planos invariantes de movimento, que foram resultantes possivelmente de algum erro sistemático em seu aparato observacional. Isto se torna mais plausível pela observação feita no artigo de que *l'ordre de succession de deux mouvements a*

**Revista da SBHC, n. 18, p. 03-16, 1997**

*plusieurs fois changé par l'effet de simples modifications, même légères, faites dans la manière dont le fil était attaché au plafond.* Correções foram publicadas, sob o nome *Rectifications*, na revista *Cosmos* (de Moigno) 2, 536 (1852), com o texto: *M. Batista d'Oliveira, qui avait annoncé autrefois l'existence de quelques plans invariables pour les oscillations du pendule, vient d'écrire à M. Arago pour lui envoyer un mémoire théorique sur les déviations du plan d'oscillation du pendule, et pour annuler les résultats de ses anciennes observations, qui sont certainement erronés.*

Em seu trabalho, Batista de Oliveira descreve o pêndulo que usou nos experimentos. Tratava-se de uma bala de artilharia vazia, com massa de 10,5 kg, que tinha em sua parte inferior (oposta ao ponto de abertura) um apêndice terminando em ponta. Essa ponta permitia deixar um traço sobre uma camada de areia fina colocada em um caixilho. Após experiências iniciais, onde o pêndulo percorria um arco de 5° 14' 44", Batista de Oliveira manteve o valor do arco em 7° 51' 41", correspondendo a um comprimento das oscilações, medidas por sua tangente, de 60 centímetros.

Ele observou que o pêndulo descrevia uma elipse muito alongada, com o pequeno eixo sendo suficiente apenas para fazer perceber a direção do movimento do pêndulo, marcada pela ponta na areia. O pêndulo foi posto em movimento, na direção do meridiano, a partir inicialmente do lado norte e depois no sentido inverso. Outras experiências similares foram feitas na direção do paralelo e em várias outras direções intermediárias. Em uma observação final de sua nota, afirma:

*Je dois observer ici que les faits nouveaux qui ont été le fruit de mes recherches, dans les expériences dont je viens de parler, ne sont présentés par moi que comme indications qui doivent être soumises à des nouvelles épreuves dans lesquelles le pendule sera installé dans les conditions nécessaires, pour garantir les résultats obtenues de toute objection fondée sur l'action des causes perturbatrices inséparables des phénomènes dont il s'agit. J'ajouterai encore à cette observation que la disparition de l'ellipticité produite dans le mouvement du pendule, dont j'ai fait mention ci-dessus, n'a été qu'un heureux hasard, ou que cela pourrait avoir lieu dans d'autres circonstances, en dehors du cas mentionné.*

Batista de Oliveira continuou dedicando interesse ao problema do pêndulo de Foucault e a suas possibilidades experimentais. Em 1854, apresentou uma comunicação à Royal Society, apresentada por Charles Babbage, membro daquela sociedade. Dado o interesse desses trabalhos, um dos primeiros publicados por um cientista brasileiro nas revistas científicas de maior prestígio da época, ladeado por artigos de cientistas como J. Tyndall e Rankine, reproduziremos o texto da comunicação feita por Babbage, na sessão da Royal Society de 2 de fevereiro de 1854, presidida pelo Coronel Sabine:

The following papers were read: "Sur la théorie de l'orientation du Plan oscillatoire du Pendule simples, et son application à la recherche de l'aplatissement du sphéroïde terrestre". By M. Oliveira. Communicated by Charles Babbage, Esq., F. R. S etc. Received January 18, 1854.

In this memoir the author first deduces a formula upon geometrical considerations alone, expressing the deviation of a free pendulum (like Foucault's) in terms of the latitude and difference of meridians, or hour-angle; and this is done (as far as appears) without any reference to the dynamical considerations on which Foucault's formula is deduced, assuming only the inertia of the pendulum. The author's formula assumes the earth to be a sphere. If now, observation should give a slightly different deviation, the author infers that this would be due to the ellipticity of the earth; and investigates a formula geometrically, to express the ellipticity in terms of such difference; and thus by accurate observations of Foucault's pendulum in different parts of the earth, he conceives the ellipticity might be determined.

As an instance, he cites Foucault's result for the latitude of Paris; which differs by a small

amount from the formula, and which he considers accordingly to express the ellipticity, though he does not calculate it.

Esse trabalho de Batista de Oliveira foi publicado, na íntegra e em português, na *Revista Brasileira* 1, 1 e 127 (1857/58), nos *Archivos da Palestra Scientifica do Rio de Janeiro* 1, 1 e 59 (1858) [onde aparece com a data de 15 de outubro de 1954] e em aditamento às Efemérides do Observatório Nacional (1856), com o título *Memória sobre a teoria da orientação do plano oscilatório do pêndulo simples e sua aplicação à determinação aproximada do achatamento esferóide terrestre*. Não sabemos se este artigo foi a *memória teórica* enviada a Arago, em 1852, conforme citado na retificação publicada na revista *Cosmos*; possivelmente, poderia ser um primeiro tratamento da questão, posteriormente aprofundada. Não sabemos também se Cândido Batista teria tentado publicá-lo nos *Comptes Rendus*. O modelo e a expressão proposta por ele para estimar a forma da Terra, a partir de medidas realizadas com o pêndulo de Foucault, merece análise mais detalhada, inclusive com a repetição de medidas similares, para esclarecer melhor o grau de precisão e acuidade de seu experimento. O próprio Babbage, em seu relato sobre o trabalho de Batista de Oliveira, é bastante cauteloso em relação às afirmações do autor, possivelmente por não ter reproduzido os cálculos ali apresentados, nem tê-los analisado com maior profundidade.

## Conclusões

Neste trabalho preocupamo-nos basicamente em expor os resultados de uma pesquisa sobre a obra e as atividades de Cândido Batista de Oliveira, ligadas à questão da implantação do sistema métrico decimal no Brasil, processo este do qual ele foi um dos principais promotores desde o início dos anos 30 do século passado. Trata-se de uma cadeia complexa de episódios referentes à implantação de novos padrões de medida, com importantes repercussões econômicas, políticas, científicas e culturais e que despertou fortes resistências junto à população. Não nos detivemos aqui em analisar as circunstâncias e conseqüências deste processo global já considerado em (Moreira e Oliveira, 1989).

Chamamos a atenção para a importância que este personagem, Cândido Batista de Oliveira, teve durante várias décadas da vida intelectual brasileira. Suas atividades relacionadas aos estudos matemáticos e à divulgação científica estão a merecer uma análise mais detalhada, que não foi aqui encetada. Em particular, uma análise cuidadosa de suas idéias, de sua inserção política, já que foi Ministro de Estado por mais de uma ocasião, e de suas interessantes obras sobre economia, algumas delas referentes à escravatura e ao endividamento externo do país, poderiam trazer alguns dividendos significativos sobre a história do Brasil no período monárquico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALPOIM, José Fernandes Pinto. *Exame de artilheiros*. Reprodução fac-similar da edição de 1744, nota biográfica e análise crítica de Paulo Pardal. Rio de Janeiro: Xerox, 1987. (Biblioteca Reprográfica Xerox, n. XXVII)
- ANTONIL, André João [Padre João Antônio Andreoni]. *Cultura e opulência do Brasil por suas drogas e minas*. Edição fac-similar. Recife: Museu do Açúcar, 1967.
- AUTOR DESCONHECIDO. *Biografia de Cândido Batista de Oliveira*. s. d.. 16 fls, Lata 146, Pasta 23, Biblioteca do IHGB.
- AZEVEDO, Fernando de (org.). *As ciências no Brasil*. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1994. v.1- 2.
- BLAKE, Augusto Victoriano Alves do Sacramento. *Dicionário Bibliográfico Brasileiro*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional, 1883-1902. p. 24-26. v. 2
- GUEDES, Max Justo (org.). *História Naval Brasileira*. Rio de Janeiro: Serviço de Documentação Geral da Marinha, 1975. v. I,

- HOLANDA**, Sérgio Buarque de (org.). *História Geral da Civilização Brasileira, I. A Época Colonial*, São Paulo: Difel Difusão Editorial S.A., 1985. v.2 6 ed.
- MAIOR**, Armando Souto. *Quebra-Quilos, lutas sociais no outono do Império*, Brasiliana.. Rio de Janeiro: Comp. Editora Nacional/MEC, 1978.
- MORAIS**, Abraão de. A Astronomia no Brasil. In: **AZEVEDO, F.** (Org) *As Ciências no Brasil*. 2 ed. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1944.
- MOREIRA**, Ildeu de Castro, **OLIVEIRA**, Lenice Reis de. O Sistema Métrico Decimal: origens e introdução no Brasil. In: V COLÓQUIO NACIONAL DE HISTÓRIA DA CIÊNCIA, Vinhedo, São Paulo, 1989.
- MORIZE**, Henrique. *Observatório Astronômico - um século de história (1827-1927)*. Rio de Janeiro: Salamandra/MAST, 1987.
- OLINDA**, Marquês de. Ofício do Ministro dos Negócios Exteriores. 3/2/1862, enviado a Cândido Batista de Oliveira. Arquivo do Museu Imperial de Petrópolis, nº 132-6486.
- OLIVEIRA**, Cândido Batista de. *Compêndio de aritmética, composto para uso das escolas primárias do Brasil*, in 4º, Rio de Janeiro, 1832. Nova edição em 1863.
- \_\_\_\_\_, **RATTON**, Ignacio, **TORRES**, Francisco Cordeiro da Silva. *Relatório sobre o melhoramento do sistema de pesos e medidas e o monetário*. Rio de Janeiro, 1834.
- \_\_\_\_\_, Memória sobre a adoção do sistema métrico no Brasil e de uma circulação monetária internacional. *Revista Brasileira*, t. III, p. 113 - 131, 1860.
- PORRO**, Antônio (org.). *As crônicas do Rio Amazonas*. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.
- TELLES**, Pedro Carlos da Silva. *História da Engenharia no Brasil (Séculos XVI e XIX)*. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora S.A., 1984.
- TERRAS MINERAIS** *Revista do Archivo Público Mineiro*, v. 1, n. 4, p. 673-734, out./dez. 1896.
- WOLF**, C. *Collection de mémoires relatives à la physique. IV - sur le pendule*. Paris: Gauthier-Villars, 1889.

## APÊNDICE

### Sistema de Pesos e Medidas Proposto pela Comissão de 1834

1 - Padrão e medidas de comprimento

1 *palmo* = 1/5 vara; 1 *polegada* = 1/8 palmo; 1 *braça* = 2 varas.

1 *vara* = 1/36363636 do comprimento da circunferência do meridiano terrestre, ou de 1,10921 do comprimento do pêndulo simples batendo o segundo no Rio de Janeiro, na latitude de 22° 54' 10" = 1,1 m.

Esse é o padrão linear das medidas de extensão e a unidade fundamental de todo o sistema. Note-se que as medidas do comprimento do pêndulo simples que bate o segundo no Rio, no vácuo e ao nível do mar, foram feitas na Glória, alguns anos antes, por um correspondente da Royal Society e valia 39,04368 polegadas inglesas [ *Phil. Trans. Roy. Soc.*, parte 2ª, art. 20, 1823].

2 - Medidas itinerárias

1 *milha* = 841 3/4 *braças* = 1/60 do comprimento de um grau do meridiano;

1 *légua* = 3 milhas [Houve aqui uma modificação, passou a ser 1/20 do grau, quando anteriormente valia 1/18];

3 - Medidas agrárias

1 *geira* = 400 *braças*<sup>2</sup> [Foi de novo introduzida por não haver no sistema brasileiro unidade alguma desta espécie].

4 - Medidas de capacidade para líquidos

1 *quartilho* = 1/4 de canada; 1 *canada* = 2(0,1)<sup>3</sup> vara<sup>3</sup>; 1 *almude* = 12 canadas.

5 - Medidas de capacidade para secos

1 quarta = 1/4 de alqueire; 1 alqueire =  $27 \frac{1}{4} (0,1)^3$  varas<sup>3</sup>; 1 moio = 60 alqueires.

6 - Padrão e medidas de peso

1 marco = 1/5,642 do peso de  $(0,1)^3$  varas<sup>3</sup> de água pura, 28 °C e pressão de 31,1 polegadas inglesas, ao nível do mar; 1 onça = 1/8 marco; 1 oitava = 1/8 onça; 1 grão = 1/72 oitava; 1 libra = 2 marcos; 1 arroba = 32 libras; 1 quintal = 4 arrobas; 1 tonelada =  $13 \frac{1}{2}$  quintais.

Trabalho recebido em Fevereiro de 1998

---

**Ildeu de Castro Moreira** é professor do Instituto de Física – UFRJ

Endereço:

Caixa Postal 68528. Ilha do Fundão.

21945-170 -Rio de Janeiro, RJ - Brasil

E-mail : ildeu@if.ufrj.br

**Luisa Massarani** é professora do Instituto de Física - UFRJ

Endereço:

Caixa Postal 68528. Ilha do Fundão.

21945-170 -Rio de Janeiro, RJ - Brasil

**Revista da SBHC, n. 18, p. 03-16, 1997**