

ESTUDOS INICIAIS SOBRE O INSTRUMENTO *CUBIT ROD*: TEORIA E PRÁTICA NA HISTÓRIA DA MATEMÁTICA

Isabelle Coelho da Silva¹

Antonia Naiara de Sousa Batista²

Ana Carolina Costa Pereira³

Resumo: A História da Matemática tem se mostrado um caminho com muitas possibilidades que podem ser articuladas ao Ensino. Assim, uma das formas de inserir aspectos históricos em sala de aula é a partir do uso de fontes históricas, em que vemos no *ceremonial cubit rod*, um recurso que nos permitirá refletir sobre o processo de construção do conhecimento. Desta forma, nesse artigo pretendemos apresentar uma proposta de aula para introdução do conceito de Unidades de Medida a partir da abordagem histórica, procurando estabelecer uma relação com sua utilidade prática. Ressaltamos que este ainda é um estudo teórico, em que foi utilizada uma abordagem bibliográfica. Assim, esperamos que os resultados de uma futura aplicação mostrem a construção do conhecimento a partir de experiências práticas que despertem o interesse dos alunos. Portanto, consideramos esta proposta de aula um passo inicial para construção desses conceitos a partir da atuação do estudante e da abordagem histórica.

Palavras-chave: História da Matemática. Fontes históricas. *Cubit Rod*. Ensino de Matemática.

INITIAL STUDIES ON THE INSTRUMENT CUBIT ROD: THEORY AND PRACTICE IN THE HISTORY OF MATHEMATICS

Abstract: The history of mathematics has been showed itself as a method with many possibilities that can be articulated to teaching. Therefore, one of the ways to introduce historical aspects in classroom is using history sources, where we can see in the use of the ceremonial cubit rod, a resource that will allow us to think about the process of knowledge building. Thus, in this paper we intend to present a class proposal to introduce the concept of Units of Measurements through historical approach, expecting to stablish a relation with its practical use. We emphasize that this is still a theoretic study, where we used a bibliography approach. Therefore, we expect the results of a future application show us the knowledge construction from real life experiences that arouse the students concern. In this way, we consider this class proposal an initial step forward the construction of these concepts with the student's participation and the historical approach.

Keywords: History of Mathematics. History sources. Cubit Rod. Mathematics Teaching.

¹ Licenciada em Matemática; Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE, Fortaleza, Ceará, Brasil; isabellecoelhods@gmail.com

² Licenciada em Matemática; Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE, Fortaleza, Ceará, Brasil; adntonianaiarabatista@yahoo.com.br

³ Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; Professora Adjunta da Universidade Estadual do Ceará/UECE, Fortaleza, Ceará, Brasil; carolina.pereira@uece.br

INTRODUÇÃO

Para um professor de matemática da Educação Básica, preocupar-se com os métodos de ensino desta disciplina é algo constante em seus planejamentos, pois muitos alunos já têm um preconceito por acreditarem que a matemática é difícil e compreensível apenas por poucas pessoas. Assim, o professor precisa planejar e utilizar métodos para tornar a disciplina mais interessante para os alunos.

Neste sentido, temos a história da matemática como uma das Tendências da Educação Matemática, que vem sendo discutida pelos educadores para proporcionar uma melhor qualidade no ensino. Além disso, a História da Matemática também está presente no currículo de vários cursos de Licenciatura em Matemática do Brasil, o que mostra sua importância no aprendizado desta disciplina. Portanto, é necessário que o professor da Educação Básica consiga utilizá-la adequadamente em sala de aula, seja por práticas desenvolvidas no curso de licenciatura ou por estudos posteriores que possam instruí-los sobre esta temática.

Uma das principais funções da história da matemática é mostrar ao aluno o processo de descobrimento e desenvolvimento de alguns conteúdos matemáticos, evidenciando as dificuldades que o próprio matemático teve durante este processo. Segundo Weil (1991), a primeira função desta tendência é a de permitir observar, ou manter em nossa visão exemplos ilustres de trabalhos matemáticos de alta qualidade. Além disso, o aluno poderá ver algumas das razões para o estudo de determinados conteúdos, evidenciando a motivação das formas utilizadas naquela época, o que influenciou estes estudos e quem atuou para estes desenvolvimentos.

Assim, percebemos que uma das formas válidas para inserir aspectos históricos em sala de aula é a partir do uso de fontes originais, que são recursos que permitem pensar no processo de construção do conhecimento segundo uma abordagem histórica. De acordo com Xavier (2011, p. 1100), as fontes históricas são

todos os tipos de vestígios inscritos no passado, como livros de receita, fotografias, cinema, música, enfim, uma série de elementos que auxiliariam o historiador na busca de compreender os homens do passado e como estes se estabeleceram.

Partindo desta definição, neste estudo utilizaremos um artefato histórico chamado *cubit rod*, cuja tradução seria *vara de cúbito*⁴. Também chamados de *ceremonial⁵ cubit rods*,

⁴ O principal referencial teórico utilizado foram traduções diretas de documentos do Antigo Egito para a Língua Inglesa, portanto, a fim de evitar traduções equivocadas, manteremos a nomenclatura inglesa para os símbolos egípcios.

estes instrumentos eram utilizados no Antigo Egito para realizar medições e, de acordo com Scott (1942), podem ser comparados com a nossa régua atual, mas medindo 01 *royal cubit*⁶ (52,3 cm) e contendo marcações de frações desta unidade de medida. Assim, um desses artefatos foi encontrado na tumba de um arquiteto egípcio, contendo inscrições que apontam que este foi, provavelmente, um presente do Rei Amen-hotpe II (SCOTT, 1942).

Portanto, podemos ver a comparação do *cubit rod* com a nossa atual regra de um metro, que também contém frações dessa unidade de medida, como centímetro e milímetro. Assim, percebemos no uso deste instrumento, uma possibilidade de introdução para o conceito de Unidade de Medida na Educação Básica, em que partiremos do uso das medidas no dia a dia dos egípcios para apresentar esse conteúdo para os alunos.

Esta proposta parte da dificuldade de compreensão de muitos estudantes sobre o conceito de Unidade de Medida, em que “diferentes avaliações do ensino realizadas em nosso país mostram que o desempenho dos alunos é particularmente insatisfatório quando se trata de questões relativas a este campo” (LIMA & BELLEMAIN, 2010, p. 167). Segundo estes autores, a disposição deste conteúdo no livro didático pode estar influenciando esse baixo rendimento, pois “vários livros apresentam exclusivamente as unidades padronizadas de medição de grandezas. Outros dedicam excessiva importância à conversão de unidades de medida” (LIMA & BELLEMAIN, 2010, p. 168), entretanto, o foco inicial deveria ser a compreensão do conceito e sua utilidade na vida prática.

Desta forma, neste artigo, objetivamos apresentar o *ceremonial cubit rod* e suas potencialidades para o ensino, além de uma proposta de roteiro didático para introdução do conceito de Unidades de Medida a partir da abordagem histórica, procurando estabelecer uma relação com sua utilidade prática.

MATERIAL E MÉTODOS

Nesse estudo, utilizamos uma abordagem bibliográfica para tratar dos textos que falam sobre a sociedade Egípcia antiga e a sua matemática, buscando entender as unidades de medidas presentes nesta época, assim como as razões para suas utilizações. Segundo Matos e Vieira (2001, p. 40),

⁵ De acordo com a definição presente no dicionário Cambridge, *ceremonial* é (um conjunto de atos) formais, geralmente fixos e tradicionais, executados ocasiões sociais importantes ou religiosas (tradução nossa).

⁶ Unidade de medida da época que será explicada posteriormente.

[...] à medida que desenvolvemos interesses por determinados temas, vamos-nos familiarizando com literaturas a esse respeito. Assim, estabelecemos uma sintonia entre a nossa proposta de reflexão e o tratamento já dispensado ao assunto por outros pesquisadores. [...] A pesquisa bibliográfica é realizada a partir de um levantamento de material com dados já analisados, e publicados por meio escrito e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de Web site, sobre o tema que desejamos conhecer.

Fazendo uso desta mesma metodologia, pesquisamos sobre o *cubit rod* e sua importância para esta sociedade, propondo um roteiro didático para introdução do conteúdo de Unidade de Medida a partir desse artefato.

Essa proposta visa ser aplicada no sexto ano do ensino fundamental, série em que se costuma ensinar o conteúdo mencionado. Contudo, o professor pode explorar o material de forma diferente, propondo diversas atividades a partir da identificação de outras potencialidades didáticas que emergem da sua utilização.

A UTILIZAÇÃO DO CEREMONIAL CUBIT ROD NA SOCIEDADE EGÍPCIA ANTIGA

O Egito é um país africano localizado em uma área desértica que é cortada pelo rio Nilo, onde formou-se o Egito Antigo. Segundo Gaspar e Mauro (2004), os primeiros egípcios se fixaram às margens desse rio por volta de 4000 a.C., em que cultivavam trigo, cevada, linho e iniciaram a domesticação de animais.

A matemática dessa época era voltada, principalmente, para as atividades práticas, como troca de mercadorias, pagamento de impostos, construção, agrimensura etc. Alguns documentos que mostram essa utilização da matemática pelo povo egípcio antigo são o Papiro de Rhind, o Papiro de Moscou, o Papiro de Kahun, o Papiro de Berlim, entre outros, sendo os dois primeiros as principais fontes matemáticas provenientes desta civilização.

A partir de estudos sobre o Papiro de Rhind⁷, percebemos uma grande diversidade de unidades de medidas utilizadas neste documento, as quais muitas surgiram a partir de mensurações do corpo humano, que era o recurso de medição disponível no dia a dia do povo egípcio. Neste estudo, focaremos nas unidades utilizadas para medir comprimento, contudo

⁷ O Papiro de Rhind é um documento escrito por volta de 1650 a.C., que contém 87 problemas matemáticos de ordem prática com suas respectivas soluções. Este papiro foi produzido pelo escriba Ahmes para instruir os próximos escribas, os quais eram uma pequena parte da população que sabiam realizar cálculos matemáticos e, portanto, responsáveis por diversas tarefas, tais como recolhimento de impostos para o faraó e medição de terras após as cheias do Rio Nilo.

também há diversas unidades que mediam volume, área, declive, falta de qualidade de um produto, entre outros.

Assim, a principal medida de comprimento utilizada no Antigo Egito, era o *cubit*⁸, que está bastante presente em diversas questões do Papiro de Rhind. Contudo, os egípcios tinham duas medidas para o *cubit*: o *short cubit*⁹, que media seis *palms*¹⁰ (45 cm) e era a medida do cotovelo à ponta do dedo médio, mais utilizado para medir monumentos; e o *royal cubit*¹¹, que media sete *palms* e era utilizado para o uso geral (SCOTT, 1942). Cada *palm* ainda poderia ser dividido em *fingers*, que poderiam ser fracionados em até dezesseis partes, que era a menor fração de um *cubit* utilizada no dia a dia. O Quadro 1 mostra a relação dessas grandezas entre si e com o nosso sistema atual de medidas, que tem como dimensão principal o metro.

Quadro 1 – Comparação das Unidades de Medidas

Unidade de Medida Egípcia	Unidade de Medida no SI
<i>Cubit</i>	52,3 cm
<i>Palm</i> ($\frac{1}{7}$ <i>cubit</i>)	7,47 cm
<i>Finger</i> ($\frac{1}{4}$ <i>palm</i>)	1,87 cm

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Para pequenas medidas, havia também o *small span*¹², que era a medida do polegar ao indicador, e o *great span*¹³, que era a medida do polegar ao dedo mínimo, que seria atualmente o nosso palmo. Da mesma forma como muitas pessoas fazem atualmente no dia a dia, o povo desta época preferia utilizar as suas partes do corpo do que qualquer instrumento de medida, como os *cubit rods* (SCOTT, 1942).

Contudo, para medições mais corretas e precisas, esses *rods* eram necessários. Um exemplo de *ceremonial cubit rod* preservado até os dias atuais é o encontrado da tumba do arquiteto Kha', que faz parte do acervo do Museu de Turim, na Itália. De acordo com Scott (1942), este artefato foi feito de madeira coberto com ouro, mas analisando outros aspectos, este seria um exemplo de um típico *rod* destinado ao uso comum.

⁸ Uma possível tradução seria “cúbito”.

⁹ Uma possível tradução seria “cúbito pequeno”.

¹⁰ Uma possível tradução seria “palma”. O *palm* era simbolizado por uma mão sem o polegar.

¹¹ Uma possível tradução seria “cúbito real”.

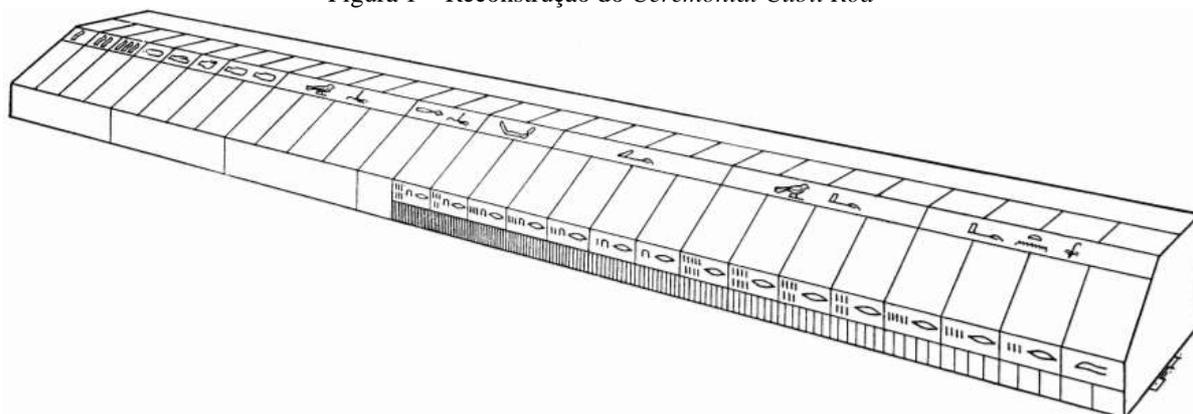
¹² Uma possível tradução seria “pequeno palmo”.

¹³ Uma possível tradução seria “grande palmo”.

A sua graduação, segundo Scott (1942), foi feita da seguinte maneira: tem-se um *rod* retangular, chanfrado da parte superior frontal, com 52,3 cm de comprimento, que é subdividido em sete partes iguais, chamadas de *palms*, contendo quatro *fingers* cada, mas apenas os primeiros dezesseis *fingers* são indicados. Na parte mais baixa desta face, começando da direita para esquerda, o primeiro *finger* é dividido pela metade, o segundo em três partes e assim, sucessivamente, até o décimo quinto *finger*, que é dividido em dezesseis partes, sendo esta a menor fração do *cubit* para o uso comum. Acima destas subdivisões, há o símbolo referente a cada fração correspondente.

Na face chanfrada desse *rod*, há os símbolos das maiores divisões do *cubit*, em que os três primeiros *fingers* são mostrados, em seguida há o símbolo do *palm*, que corresponderia a quatro *fingers*. Logo após, sobre o quinto *finger*, há o *hand*, que é seguida do *fist*, e sobre o oitavo *finger* há dois *palms*. No décimo segundo há o *small span*, seguido pelo *great span* no décimo quarto. Sobre o quarto *palm*, há uma divisão que sugere a medida do cotovelo ao punho. Em seguida, sobre o quinto *palm* há o *rmn*, seguido do *short cubit* no sexto *palm*, e do símbolo para *royal cubit* no sétimo *palm* (SCOTT, 1942). A figura a seguir, mostra uma reconstrução do *ceremonial cubit rod*, mostrando suas divisões e símbolos, mas sem as escrituras na parte superior.

Figura 1 – Reconstrução do *Ceremonial Cubit Rod*



Fonte: Scott (1942, p. 71).

A partir desse artefato, desenvolvemos uma proposta de roteiro de aula para o ensino do conceito de unidade de medida, visando à construção do conhecimento do aluno a partir da abordagem histórica e de experiências práticas.

EXEMPLIFICANDO UMA PRÁTICA A PARTIR DO *CUBIT ROD*

Dentre os possíveis modos de articular a teoria e prática na história da matemática, temos o *cubit rod*. Este instrumento possui várias possibilidades de inserção em sala de aula, pois ele pode mobilizar conceitos como unidades de medida, frações, proporção, entre outros. Assim, proporemos um roteiro didático para tratar do conceito de unidades de medida, contudo, este roteiro pode ser adaptado para estudar outros conteúdos, dependendo do propósito do professor.

Quadro 2 – Descrição do Roteiro Didático

Eixo Temático	Unidades de Medida
Tópico	Medidas de comprimento
Título	Realizando medições com o <i>cubit rod</i>
Ano	6º ano do Ensino Fundamental
Duração	1 h/a por atividade

Fonte: Elaborado pelas autoras.

Esse roteiro didático tem como objetivo estudar o conteúdo de Unidades de Medida de Comprimento a partir de um instrumento de medida do antigo Egito, o *cubit rod*. Especificamente, tem-se o propósito de: aprender sobre a utilização de unidades de medida anteriores ao metro; conhecer um instrumento de medida utilizado na antiguidade; introduzir o conceito de Unidades de Medida para os alunos a partir da abordagem histórica; e mostrar a importância desse conceito no dia a dia, dando significação para seu uso.

Para realizar esta atividade, o aluno precisa saber operar com as quatro operações básicas, com os números naturais e com frações: adição, subtração, multiplicação e divisão. Contudo, o professor também poderá incluir nos seus objetivos estudar o conceito de frações, assim tal pré-requisito não seria necessário.

Inicialmente, o professor posicionará três objetos na sala e perguntará aos alunos quais dos objetos estão mais próximos entre si, pedindo que eles provem a sua resposta. Para provar, os alunos não poderão utilizar uma régua graduada, mas podem medir com partes do seu corpo ou qualquer outro objeto que não esteja graduado, como lápis, borracha, estojo etc.

Em seguida, o professor irá contextualizar esta atividade, relatando que no Antigo Egito, por volta de 1650 a.C., as pessoas realizavam qualquer medição desta maneira, utilizando as partes do corpo. Neste momento, ele pode apresentar alguns fatos históricos e

curiosidades sobre esta civilização antiga, mostrando o caráter prático da sua matemática. Assim, o professor mostrará como os egípcios calculariam as distâncias requeridas, apresentando o *finger*, *palm*, *small spans*, *great spans*, e o *cubit*, explicando que no dia a dia, o *royal cubit* era o mais utilizado e que era medido de acordo com a medida do cotovelo à ponta do dedo médio da pessoa mais importante da civilização, o faraó. Contudo, o faraó não sairia pelas terras do Egito utilizando seu braço para realizar medições do cotidiano dos seus súditos. Então, em tarefas comuns, os egípcios usavam o seu próprio corpo e para medições em que eram necessárias exatidões, eles tinham o *cubit rod*.

Então, o educador mostrará o *ceremonial cubit rod* encontrado na tumba do arquiteto Kha' e, dividindo a turma em grupos, que dependerão do número de pessoas na sala, fará a proposta das atividades a serem realizadas.

Atividade 1 – Construindo um *cubit rod*

O processo de construção do *ceremonial cubit rod* é simples. Para isso, o professor pode tomar duas abordagens diferentes: construir o *rod* de acordo com as medidas contidas no original mostrado anteriormente ou eleger um faraó na sala de aula e construir as medidas do *rod* a partir das frações do *cubit*.

Assim, o artefato poderá ser construído a partir de isopor, tesoura, estilete, papel e lápis. Ressaltamos que a utilização do material cortante deve ser sempre supervisionado por um adulto. Dessa forma, os alunos farão a medida do *cubit* em uma folha de isopor grossa, em que poderão utilizar o auxílio de uma régua graduada para obter exatidão das medidas, de acordo com a conversão mostrada no Quadro 1 e, com a ajuda do professor, farão o corte do material seguindo o modelo apresentado na Figura 1.

Em seguida, os alunos cobrirão o isopor com folhas de papel ofício, afim de facilitar a escrita sobre o *rod* feito. Posteriormente, eles farão as marcações das frações do *cubit*, que são o *palm* ($\frac{1}{7}$ *cubit*), o *finger* ($\frac{1}{4}$ *palm*) e as frações do *finger*, que iniciam-se em $\frac{1}{2}$ e vão até $\frac{1}{16}$. Eles também devem fazer os desenhos que representam os *fingers* na parte superior do *rod*.

Durante a construção do *cubit rod*, o professor poderá elencar alguns questionamentos para os alunos, afim de que os conceitos matemáticos possam ser mobilizados nesta construção. Por exemplo, questionamentos relacionados às marcações das frações do *cubit*

poderão ser levantados para revisar este conceito ou, caso seja um conteúdo novo para os alunos, poderão servir como uma introdução do mesmo.

Atividade 2 – Realizando medições a partir do *cubit rod*

A partir dos bastões preparados, os alunos poderão realizar medições na sala, como a mesma medida pedida no início da aula, dando a medida em *cubits*, *palms* ou *fingers*. Neste momento, os estudantes devem manusear o artefato construído, medindo suas pernas, braços, altura, distância entre objetos da sala etc. Assim, eles poderão ver a relação entre as diferentes unidades de medida existentes no *rod*, por exemplo, a medida do seu braço pode ser dada em *cubits*, *palms* ou *fingers*.

Novamente, o professor fará questionamentos aos alunos que evidenciem a relação do instrumento egípcio com a régua atual, instigando os alunos a utilizarem cada unidade de medida presente do *cubit rod*.

Após os alunos manusearem os instrumentos construídos, o professor relatará que estas eram as Unidades de Medidas presentes nessa civilização e, naquela época, cada povo tinha a sua própria maneira de medir, o que dificultava a interação e comércio entre diferentes comunidades. Portanto, muitos anos depois, em 1960, foi criado o Sistema Internacional de Unidades para unificar as formas de realizar medições em todos os países. Neste momento, será introduzido a unidade metro e suas frações, relacionando com o *cubit* e suas divisões, com a abordagem de preferência do professor.

Ressaltamos que esta é apenas uma proposta de aula, baseada em estudos teóricos, que ainda não foi aplicada em sala de aula. Contudo, para um aluno do sexto ano do Ensino Fundamental, a introdução do conceito a partir de uma aplicação concreta pode facilitar o processo de construção do conhecimento, evitando que o conteúdo seja apenas decorado para a avaliação da disciplina.

Considerações Finais

Articular História e Ensino de Matemática não é uma tarefa fácil para o professor, principalmente, se este não tiver uma formação continuada com estudos na área de história da matemática, pois o que é estudado durante a graduação, na maioria das vezes, não oferece subsídios necessários para articular esta tendência com o ensino. Portanto, publicações que ofereçam esta instrução a mais para o professor estão sendo cada vez mais necessárias.

Neste sentido, vemos no *ceremonial cubit rod* uma possibilidade de utilização de uma fonte histórica para o ensino do conceito de Unidade de Medidas, com base na abordagem histórica. Esperamos, assim, promover a construção do conhecimento do aluno, de forma que ele relacione este conteúdo com sua utilidade prática.

Contudo, ainda há muitos estudos a serem feitos em relação às unidades de medida do Antigo Egito, e diversas fontes históricas que podem ser abordadas não só para tratar de unidades de comprimento, mas também de unidades de volume, área, declive, etc. Portanto, encorajamos outros pesquisadores a realizarem estudos nesta área, disseminando diversos conhecimentos que esta civilização construiu e que pode nos ensinar.

REFERÊNCIAS

GASPAR, M. T; MAURO, S. Explorando a geometria através da História da Matemática e da Etnomatemática. In: VIII ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. **Anais...** Recife, 2004.

LIMA, P. F; BELLEMAIN, P. M. B. Grandezas e Medidas. **Coleção Explorando o Ensino. MATEMÁTICA**, v. 17, Brasília, 2010.

MATOS, K. S. L; VIEIRA, S. V. **Pesquisa educacional**: o prazer de conhecer. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2001.

SCOTT, N. E. Egyptian Cubit Rods. **Bulletin of the Metropolitan Museum of Art**, I, p. 70-75, 1942.

WEIL, A. História da Matemática: Por que e Como. **Matemática Universitária**, São Paulo, v. 13, p.17-30, 1991.

XAVIER, E. da S. O uso das fontes históricas como ferramentas na produção de conhecimento histórico: a canção como mediador. **Antíteses**, vol. 3, n. 6, p. 1097, 2010.