

## **Mudança da cobertura vegetal do município de Buriti - MA nos anos de 2000 e 2007: uma abordagem com o uso de geotecnologias.**

Juliane Borralho de Andrade<sup>1</sup>  
Fabrício Brito Silva<sup>2</sup>  
Edvaldo Rafael Gusmão<sup>3</sup>  
Dalton Rodrigues Barros Brito<sup>4</sup>  
Geusa Fonseca Dourado<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Núcleo Geoambiental/Laboratório de Geoprocessamento  
Universidade Estadual do Maranhão – UEMA  
Caixa Postal 09 – São Luís – MA, Brasil  
julianeuemabol.com.br, {britodton, geusadourado }@hotmail.com

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE  
Caixa Postal 515 - 12245-970 - São José dos Campos - SP, Brasil  
fabricio@dsr.inpe.br

**ABSTRACT.** The constant impact of predatory activities of man on natural resources, has brought in several areas of the globe critical levels of environmental degradation. The current expansion of areas for agricultural and pastoral activities is the likely cause of many natural imbalances. In the decade of 90, the municipality Buriti, MA, as well as its surrounding Anapurus, Chapadinha and Brejo, showed a considerable growth of agribusiness monocultor (soybeans and eucalyptus). To form their crops, many farmers derrubam the Cerrado is unlawful. The advent of satellite remote sensing has favored in recent years, carrying out surveys at a distance of physical and chemical changes of the earth's surface in extensive areas and inhospitable, favouring mainly on the maps and seasonal monitoring of the Earth's surface. This research aims to show through data obtained from satellites Landsat TM images of 5 and CBERS-2, changes in vegetation cover the municipality of Buriti between the years 2000-2007, as well as the classification and quantification of the areas interpreted. Was seen a decline in the field of Cerrado an area estimated at 15.286,77 ha in the period between the years 2000 to 2007, and was seen an increase in the Use of the Earth showed that in 2000 an area of approximately 1.004, 68 ha in 2007 and rose to 16.476,38 hectares (1,540%). In this sense, the geo become an important ally in the study of vegetation cover and use of land.

**Palavras-chave:** geoprocessing, CBERS sensor, vegetation, geoprocessamento, sensor CBERS, vegetação.

### **1. Introdução**

Os constantes impactos das atividades predatórias do homem sobre os recursos naturais, tem proporcionado em diversas áreas do globo terrestre níveis críticos de degradação ambiental. Santos (2004) coloca que a tendência do mundo atual, através de seus avanços tecnológicos, é uma aceleração cada vez maior dos processos de transformação das paisagens naturais em paisagens artificializadas. Consequentemente, a necessidade de melhor compreender a dinâmica da natureza tem colocado, nas últimas décadas, o meio ambiente como objeto de estudo em diversas áreas do conhecimento humano.

Desde os tempos remotos o homem tem na natureza resposta para as suas necessidades básicas. Com a “evolução da espécie” e a descoberta de que a produção de excedentes alimentares poderia ser armazenada, o homem busca cada vez mais, às vezes sem medir as conseqüências, o uso intensivo dos recursos naturais.

A atual expansão das áreas para atividades agrícolas e pastoris é a provável causa de inúmeros desequilíbrios naturais. Na busca de novas áreas agricultáveis, muitas vezes não se leva em consideração a adequabilidade de uso das terras, mas as facilidades do manejo, como topografia, aparente fertilidade dos solos ribeirinhos, com desmatamento desordenado e conseqüente extinção da mata ciliar, fundamental para a permanência dos mananciais, o que demonstra o total desrespeito à legislação vigente. Durante as décadas de 1970 e 1980 houve um rápido deslocamento da fronteira agrícola com pecuária e agricultura extensiva, antecedida por desmatamentos, ampliando-se práticas de queimadas, uso de fertilizantes químicos e agrotóxicos, resultando, pelas informações do IBAMA (2002), em 67% de áreas do Cerrado “altamente modificadas” com voçorocas, assoreamento e alteração dos ecossistemas, restando apenas 20% de área em estado conservado.

Na década de 90, o município de Buriti, assim como seus circunvizinhos Anapurus, Chapadinha e Brejo, apresentaram um crescimento considerável do agronegócio monocultor (soja e eucalipto). Para formar suas lavouras, muitos agricultores derrubam o cerrado de forma ilegal. Os tratores arrastam correntes chapada adentro e esmagam o cerrado. Arrancam árvores pela raiz. Os dez municípios da região do Baixo Parnaíba (Chapadinha, Brejo, Anapurus, Mata Roma, Buriti, Magalhães de Almeida, Urbano Santos, São Bernardo, Santa Quitéria e Milagres do Maranhão), que apresentam o cerrado como sua vegetação característica, passaram a ser novas fronteiras da soja no Estado do Maranhão.

Contudo, o crescimento mais significativo se deu nos últimos cinco anos, em decorrência de alguns fatores como redução de áreas disponíveis no Sul do Estado, vantagens comparativas para o escoamento da produção e a proximidade com São Luís, onde se localiza o complexo portuário do Itaqui, além das facilidades na aquisição de terras, sejam públicas ou particulares e melhorias nas vias de acesso.

Esta pesquisa objetiva mostrar através de dados obtidos de imagens dos satélites Landsat TM 5 e CBERS-2, um estudo da mudança na cobertura vegetal do município de Buriti entre os anos de 2000-2007, assim como, a classificação e quantificação das áreas interpretadas.

## **2. Metodologia de Trabalho**

A área selecionada para o presente estudo (Figura 1) encontra-se no Estado do Maranhão, no Nordeste brasileiro, mais precisamente no município de Buriti. Pertence a Mesorregião do Leste Maranhense e à Mesorregião de Chapadinha, o município possui uma área total de 1392,4 km<sup>2</sup> com uma população de 24.108 habitantes (IBGE, 2007). É delimitado pelas coordenadas geográficas de latitude 03°38'44” e longitude 43°15'21” como retângulo envolvente.

Uma região onde ocorrem baixas precipitações pluviométricas média anual de 1800mm, temperatura média anual superior a 27°C, umidade relativa do ar anual entre 73% a 76%. A área apresenta altitude de 227 m e relevo predominante na área é o Barreiras, a unidade fitoecológica presente em sua maior abrangência é o cerrado, com predominância do solo Latossolo Amarelo (Atlas do Maranhão, 2002)

A região do Baixo Parnaíba, onde está localizada a cidade de Buriti, transformou-se nos últimos anos, em decorrência de alguns fatores como redução de áreas disponíveis no Sul, facilidades na aquisição de terras, sejam públicas ou particulares e melhorias nas vias de acesso, em uma das regiões mais promissoras do Estado.

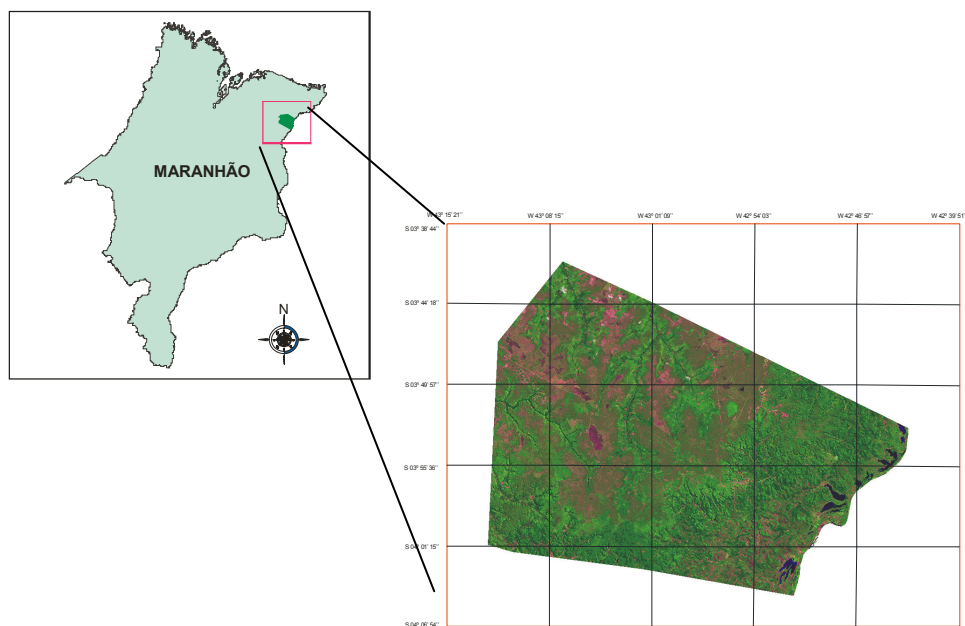


Figura 1. Mapa de localização do município de Buriti-MA

Para a realização da pesquisa, foi utilizada uma imagem do satélite CBERS-2 (Satélite Sino-Brasileiro de Recursos Terrestres), adquirida através do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, em digital, composição colorida, de órbita e ponto 155/104, e datada de 07/2007 e uma imagem do satélite Landsat TM -5 datada do ano de 2000.

A utilização de diferentes satélites se deu devido à ausência de imagens digitais no Banco de Dados do INPE, dos anos pretendidos (2000 e 2007), de um mesmo satélite. Foram utilizadas técnicas de interpretação visual para a delimitação das áreas com mudança de cobertura vegetal.

Para o processamento das imagens digitais, bem como para a análise dos dados obtidos, foi utilizado o Sistema de Processamento de Informações Georreferenciadas (SPRING). Os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho foram desenvolvidos com o apoio da estrutura do LABGEO-UEMA.

Com o auxílio do software SPRING versão 4.2, delimitou-se as áreas com mudança de cobertura, através da interpretação das imagens LANDSAT TM 5 e CBERS-2 correspondentes ao município de Buriti dos anos de 2000 (Figura 2) e 2007 (Figura 3), obtendo-se em seguida o cálculo da área referente ao plano de informação de interesse.

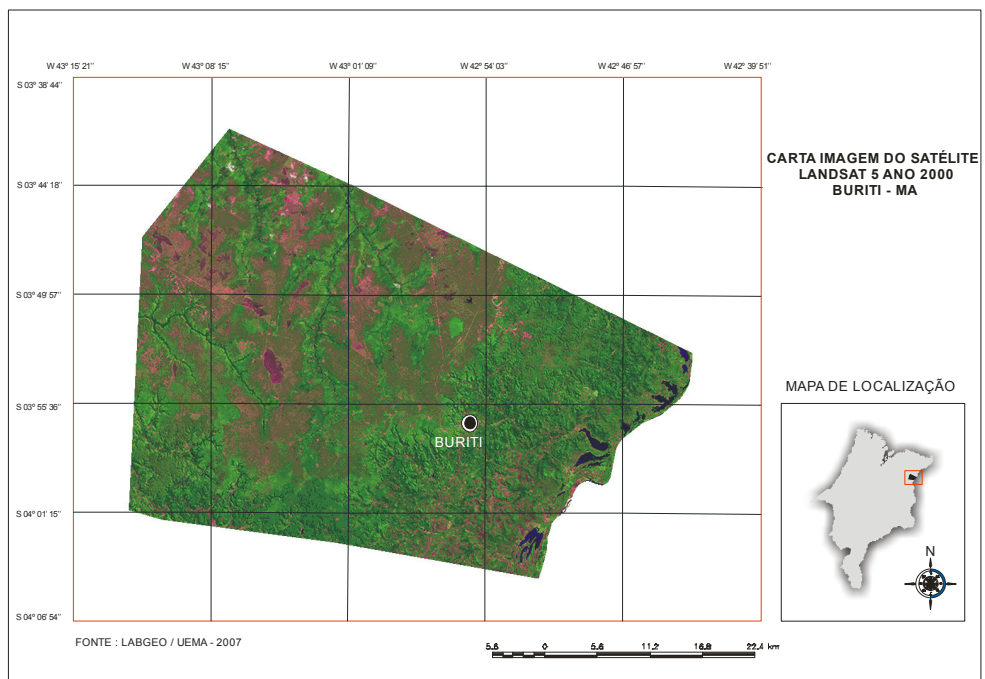


Figura 2. Imagem do satélite LANDSAT TM 5 – ANO 2000, referente ao município de Buriti-MA

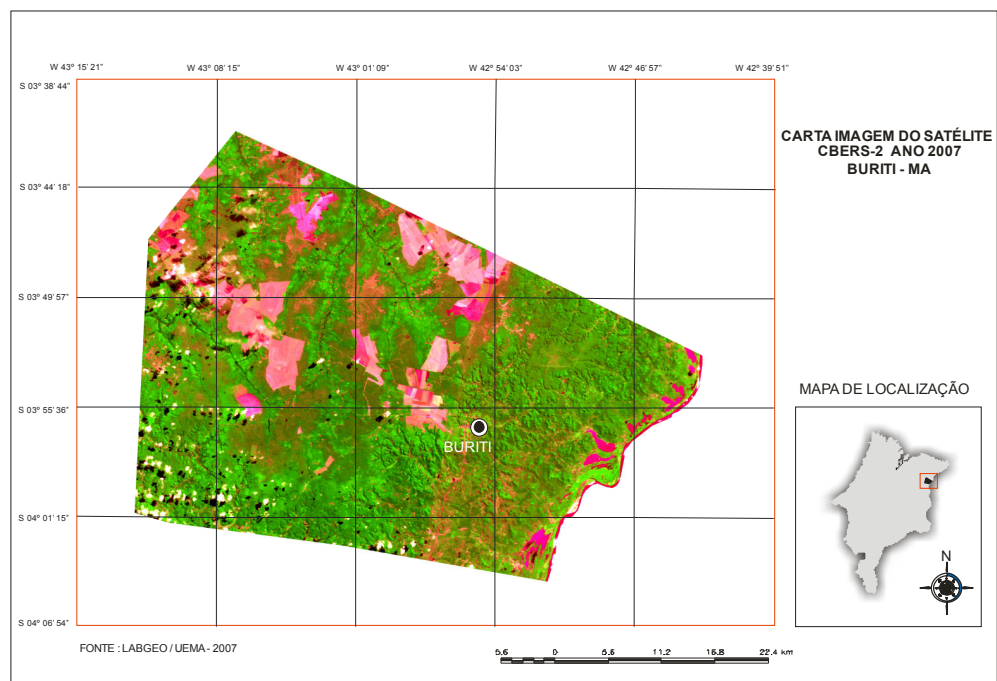


Figura 3. Imagem do satélite CBERS-2 – ANO 2007, referente ao município de Buriti-MA.

O passo seguinte foi realizar o georreferenciamento das imagens para que as mesmas pudessem ser importadas para o software de geoprocessamento SPRING. Iniciou-se a aplicação das técnicas de processamento da imagem, objetivando promover uma melhor visualização dos dados orbitais. Utilizou-se a técnica de manipulação de contraste, que de acordo com Oliveira (2006), consiste numa transferência radiométrica em cada “pixel”, com o objetivo de aumentar a discriminação visual entre os objetos presentes na imagem. Em seguida iniciou-se a interpretação visual dos alvos pré-definidos, no caso uso e cobertura vegetal respectivamente, para então poder-se realizar a quantificação das áreas interpretadas.

Após a edição de todas as classes, tornou-se possível o Relatório de Medida de Classes nos dando a possibilidade de uma comparação de áreas entre os PIs interpretados nas imagens, como podemos observar no Quadro 1.

É importante salientar que todos esses procedimentos foram realizados para as duas imagens, pois, como foi citado acima, são de épocas diferentes e para que o objetivo da pesquisa fosse alcançado elas tiveram que ser interpretadas individualmente. Foram interpretadas todas aquelas áreas que sofreram alterações recentes na cobertura vegetal, baseada nos elementos de fointerpretação (forma, tonalidade e padrão). Posteriormente, as áreas delimitadas na imagem foram ajustadas, poligonalizadas e quantificadas.

Quadro 1. Resumo das áreas e suas variações

CLASSIFICAÇÃO	2000 (ha)	2007 (ha)	Variação da Área (ha)	Variação Percentual (%)
Corpo D'água	1.854,22	1.854,44	-	-
Mata_Ciliar	2.481,33	3.907,59	1.426,11	57,47
Uso Urbano	106,70	106,74	-	-
Cerrado (Savana)	35.488,42	31.670,79	- 3.817,63	10,75
Campo Cerrado (Savana Arborizada)	43.132,11	27.845,34	- 15.286,77	35,44
Floresta Xerófila (Savana Estépica)	10.584,98	12.795,89	2.210,91	20,88
F. Arbórea Aberta	52.560,32	52.555,59	-	-
Uso da Terra	1.004,68	16.476,38	15.471,70	1.540

Fonte: Organizado por Edvaldo Rafael Gusmão, 2008.

### 3. Resultados e Discussão

O conhecimento atualizado da distribuição e da área ocupada pela agricultura, vegetação natural, áreas urbanas e edificadas, bem como informações sobre as proporções de suas mudanças, se tornam cada vez mais necessárias aos legisladores e planejadores. Desse modo, existe a necessidade de atualização constante dos registros de uso do solo, para que suas tendências possam ser analisadas. Neste contexto, o sensoriamento remoto constitui-se numa técnica de grande utilidade, pois permite em curto espaço de tempo a obtenção de uma grande quantidade de informações espaciais, espectrais e temporais.

Os dez municípios da região do Baixo Parnaíba (Chapadinha, Brejo, Anapurus, Mata Roma, Buriti, Magalhães de Almeida, Urbano Santos, São Bernardo, Santa Quitéria e Milagres do Maranhão), que apresentam o cerrado como sua vegetação característica, são as novas fronteiras da soja no Estado do Maranhão.

Constatou-se através das análises visuais realizadas nas imagens que, para formar suas lavouras, muitos agricultores estão derrubando o cerrado de forma ilegal. O uso da terra na imagem do satélite CBERS-2 do ano de 2007 apresenta uma área atual de 16.467,38 ha, representando 11,19% do total da área do município. Na interpretação da imagem do satélite Landsat TM 5 no ano de 2000 as áreas de uso da terra foram estimadas em 1.004,68 ha, representando 0,68% da área do município, havendo assim um acréscimo estimado em 1.540% no decorrer de 7 (sete) anos.

O ritmo do desmatamento no Baixo Parnaíba para o município de Buriti, aumentou com o avanço das lavouras de monoculturas como podemos observar nas Figuras 4 e 5. Percebeu-se que a vegetação natural sofreu uma mudança bastante considerável, principalmente o Campo Cerrado e o Cerrado, com o decréscimo de suas áreas. Sabendo-se que, através da retirada da vegetação natural o processo de degradação ambiental começa a desencadear-se, torna-se preocupante o nível de crescimento que essas áreas atingiram e que possam a vir atingir dentro de pouco tempo.

A expansão de áreas com monoculturas traz problemas a qualquer ecossistema, na medida em que retira a cobertura vegetal original e a substitui total ou parcialmente, por imensas áreas com algumas ou mesmo com uma única cultura. Concomitantemente à descaracterização da paisagem natural, haverá a impactação sobre a fauna silvestre nativa, que perderá as condições do seu habitat natural. As imensas áreas com monoculturas viabilizam o surgimento de pragas e doenças, que antes não se manifestavam, ou se manifestavam em proporções desprezíveis, face à biodiversidade que mantinha o sistema em equilíbrio, graças à multiplicidade de espécies e de predadores naturais, que desaparecem junto com a eliminação da diversidade da paisagem. Estas dificuldades tornam-se mais acentuadas, quando os ecossistemas agredidos desta forma são naturalmente fragilizados, como se trata do caso das áreas sob cerrados. Aí o equilíbrio se mantém face à sinergia que existe entre a vegetação natural, a fauna nativa, temperatura e regime pluviométrico.

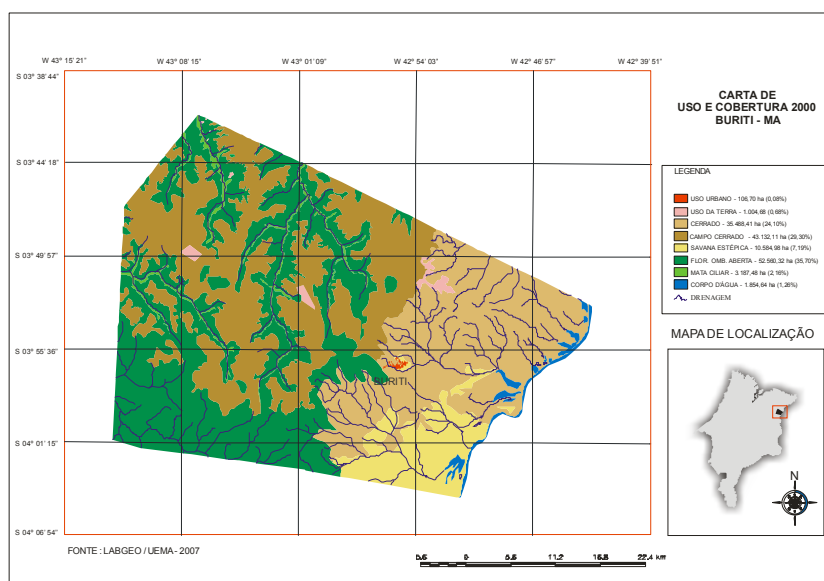


Figura 4. Carta de Uso e Cobertura Vegetal – Imagem Satélite Landsat - 2000.

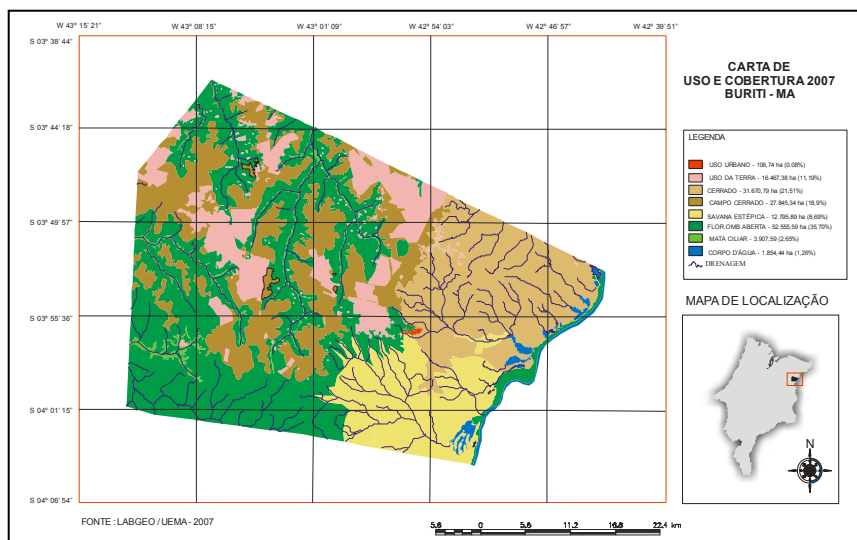


Figura 5. Carta de Uso e Cobertura Vegetal – Imagem Satélite CBERS-2 -2007.

#### 4. Conclusão

A partir das evidências mostradas neste estudo, percebe-se o quanto é temeroso o processo de ocupação e uso das terras, como decorrência da substituição indiscriminada da cobertura vegetal inicial por extensas áreas de monoculturas, sobretudo de soja, no município de Buriti-MA. Há que refletir-se com toda a cautela pertinente, no sentido de rever e até reverter as atuais prioridades de políticas públicas voltadas para aquela área;

Houve um decréscimo na classe temática de vegetação correspondente ao Campo Cerrado de uma área estimada em 15.286,77 ha no período decorrente entre os anos de 2000 a 2007, assim como, foi constatado um acréscimo na classe temática Uso da Terra que apresentava no ano de 2000 uma área de aproximadamente 1.004,68 ha e em 2007 passou para 16.476,38 ha.

#### Referências Bibliográficas

Carneiro, E.A. **Monitoramento das alterações da cobertura natural do município de Balsas: uso de imagens e técnicas de geoprocessamento**. 2002. 43p Monografia (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Estadual do Maranhão.

IBAMA. **Relatórios Técnicos do Instituto do Meio Ambiente e os Recursos Naturais Renováveis – IBAMA: Autorizações para Uso Alternativo do Solo e Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente**. São Luís, 2002.

IBGE. **Censo Demográfico do Maranhão**. Rio de Janeiro, 2007.

**Atlas do Maranhão**. Universidade Estadual do Maranhão – UEMA. São Luis: GEPLAN. 2002. 44p.

Oliveira, A.R. **Uso de Imagens Cbers-2 na delimitação das áreas de ocupação dos solos no Município de Tasso Fragoso-Ma**. 2006. 32p. Monografia (Graduação em Agronomia), Universidade Estadual do Maranhão.

Santos, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção.** 4<sup>a</sup> ed. 1<sup>a</sup> reimpressão. São Paulo. Editora EDUSP, 2004. 384p.