

PENSAR, FAZER CIÊNCIA E DESAFIOS DA PESQUISA EM CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA NO CENTRO-OESTE

Prof. Dr. Charlei Aparecido da Silva
Universidade Federal da Grande Dourados - UFGD
Cidade Universitária - Caixa Postal 533 - CEP 79804-970 Dourados (MS), Brasil
Tel.: (+ 55 67) 34113822 - charleisilva@ufgd.edu.br

RESUMO

Os postulados newtoniano-mecanicista-cartesiano ao fragmentar o mundo permitiram a estruturação e a validação do método, todavia, ao mesmo tempo e paradoxalmente, levaram-nos a desconsiderar o que havia de mais rico, as conexões, as inter-relações e a interdependência entre os fenômenos. No campo da Climatologia Geográfica a proposição do paradigma rítmico coincide com o surgimento de teorias, conceitos e técnicas de análise cujas bases fundamentam-se na contraposição da fragmentação da análise científica e na busca de possibilidades que permitam entender o clima e o tempo por meio de seus processos de interação e interdependência. Os fundamentos da concepção sistêmica existentes na Climatologia Geográfica fazem nos crer que a compreensão das alterações climáticas nas mais diversas escalas só podem ser explicadas a partir do estudo dos processos gêneses do clima e do tempo e, nesse contexto, a relação homem-natureza ganha proporções na análise. Os valores numéricos, matemáticos, manifestam-se como resultados necessários para mensuração, mas, eles por si só não são a realidade. A realidade está presente nas dinâmicas dos processos e isso sim interessa cada vez mais na análise da Climatologia Geográfica.

Palavras-chaves: Paradigmas, climatologia geográfica, teoria sistêmica, análise rítmica

ABSTRACT

The postulates Newtonian-Cartesian-mechanistic to fragment the world allowed the structuring and validation of the method, however, at the same time and paradoxically, led us to disregard what was richer, connections, interrelationships and interdependence between phenomena. In the field of climatology Geographic proposition rhythmic paradigm coincides with the emergence of theories, concepts and analytical techniques whose foundations are based on the contrast of the fragmentation of scientific analysis and the search for possibilities for understanding the climate and weather through their processes of interaction and interdependence. The fundamentals of the existing systems view Geographical Climatology make us believe that the understanding of climate change on many different scales can only be explained by studying the processes genesis of climate and weather, and in this context, the relationship between man and nature wins proportions in the analysis. The numerical values, mathematical, manifested as necessary to measure results, but they alone are not reality. The reality is present in the dynamics of this process and so increasing concern in the analysis of Geographical Climatology.

Key words: Paradigms, geographic climatology, systemic theory, rhythmic analysis

RESUMEN

Los postulados newtoniano-mecanicista-cartesianos, al fragmentar el mundo, permitieron la estructuración y validación del método; sin embargo al mismo tiempo y paradójicamente nos llevaron a desconsiderar lo que había de más rico, las conexiones, las interrelaciones y la interdependencia entre los fenómenos. En el campo de la Climatología Geográfica la proposición del paradigma rítmico coincide con el surgimiento de teorías, conceptos y técnicas de análisis cuyas bases se fundamentan en la contraposición de la fragmentación del análisis científico y en la búsqueda de posibilidades que permitan entender el clima y el tiempo por medio de sus procesos de interacción y interdependencia. Los fundamentos de la concepción sistêmica presentes en la Climatología Geográfica nos hacen creer que la comprensión de las alteraciones climáticas en las más diversas escalas sólo pueden ser explicadas a partir del estudio de los procesos gênesis del clima y del tiempo y, en ese contexto, la relación hombre-naturaleza gana proporciones en el análisis. Los valores numéricos, matemáticos, se manifiestan como resultados necesarios para la medición: pero, ellos por si solos no son la realidad. La realidad está presente en las dinámicas de los procesos y eso sí interesa cada vez más en el análisis de la Climatología Geográfica.

Palabras-clave: Paradigma, climatología geográfica, concepción sistêmica, análisis rítmica.

INTRODUÇÃO

Durante o século XX, em meados da década de mil novecentos e sessenta, inicia-se um movimento que ganha dimensões mundiais que trazia consigo uma complexa forma de enxergar o mundo na qual, arte, ciência, política, economia, aspectos sociais e culturais eram vistos e tratados

conjuntamente, formando, dessa maneira, uma complexa estrutura que até então pouco tinha se visto. Promovido basicamente por jovens, as bases para isso, se dão principalmente na efervescência de movimentos sociais e políticos que tinham como objetivos o afrontamento as estruturas vigentes. Visava-se o rompimento com o velho e a consolidação de novas possibilidades, de uma nova ordem social-política-econômica. Esses movimentos materializaram-se na forma de questionamentos e na proposição de novos paradigmas que permitissem uma sociedade cujos valores viessem a incorporar aspectos sociais equidistantes e justos, a valorização da cultural, da diversidade, da etnia e a incorporação de conceitos ambientais no âmago do trinômio sociedade-política-economia, isso entre outras coisas. O epicentro deu-se em países como Estados Unidos, Inglaterra e França, mas, seus reflexos ocorreram fora dessa centralidade. Talvez não com a mesma intensidade e/ou dinâmica, todavia, de igual importância, no Brasil e em outros países da América do Sul, por exemplo, essa efervescência foi fundamental para os anos que vieram.

Parte destes ideais hoje se faz presente em toda a sociedade e alguns nem se quer foram passíveis de discussão, mas, o legado que ficou como o mais importante foi o ato provocativo de questionar, inclusive a ciência e o conhecimento formal. No âmago abriu-se a possibilidade de se contestar a lógica e o racionalismo, de ver a ciência como uma produção humana, produzida a partir de interesses humanos e, portanto, passível de erros.

Pouco se conhece e relata-se o quanto esses movimentos estiveram ligados e interligados com aquilo que muitos teóricos denominaram de crise da ciência moderna. A crise da ciência moderna naquele momento significou a impossibilidade, em um futuro próximo, da ciência não ser capaz de explicar a complexidade do mundo e os limites impostos, muitas vezes colocados por ela mesma no campo técnico, teórico ou epistemológico. Sabe-se, hoje, que a crise trazia consigo uma possibilidade nova que era ver a ciência não mais como verdade absoluta e inquestionável, cujo invólucro sagrado não permitia produzir conhecimento científico-formal a não ser sobre o postulado newtoniano-mecanicista-cartesiano.

Há necessidade de resgatar-se nesse momento o fato de que as bases da ciência moderna estão fundamentadas nas “leis do movimento” de Newton e nas concepções de Descartes. As leis propostas por Newton permitiram que a observação e o estudo de qualquer fenômeno da Natureza, nas mais diversas escalas, desde a órbita terrestre até mesmo a queda de uma gota de chuva ou, ainda, ações sociais exercidas no cotidiano, como a observação de um veículo em movimento. Suas falhas, se é possível comentá-las sem cometer-se anacronismo, reside na incapacidade da descrição de movimentos comparáveis a velocidade da luz ou na escala atômica, todavia, o cotidiano, a vida diária, não se dá nesses âmbitos e, talvez essa seja a razão pela qual a ciência moderna a tem como base. Não obstante é importante destacar que a obra de Newton é influenciada pelas proposições de Descartes. Descartes inaugura a lógica e a racionalidade como instrumentos essenciais e únicos para estruturação do conhecimento científico e isso é uma condição essencial para as proposições de Newton.

A exatidão e a racionalidade, hoje, se sabe, foi o instrumento social que substituiu o dogma, a fé, e proporcionou a ruptura com os padrões socioculturais vigentes, levando a proposição de novas estruturas, a novos olhares sobre o mundo. O mundo velho feudal passou a ser questionado sob o olhar da ciência. Um novo mundo abriu-se a partir de Newton e Descartes, um admirável mundo novo, por assim dizer – parafraseando Aldous Huxley. Um mundo que mais tarde foi compreendido a partir de equações, moléculas, células, partículas, dados, repetição de observações e comparações. Um mundo no qual a verdade científica, se isso é possível, permitiu aos homens conquistar e transformar a natureza e a própria sociedade.

Não a como negar que as grandes teorias científicas que vieram depois, principalmente nos séculos XVII, XVIII e XIX, estão fundamentadas nos ideais de Newton e Descartes. A proposição da teoria evolucionista de Darwin talvez seja o ápice dessa estruturação e forma de pensar e de se produzir o conhecimento científico e, mesmo o conhecimento formal, aqui compreendido como aquilo que permite a erudição sob a ótica da sociedade ocidental. A teoria evolucionista Darwin é a

transposição e aplicação dos postulados newtoniano-mecanicista-cartesiano para a Biologia, para a ciência da vida. Se Darwin assassinou Deus, como afirmam muitos teóricos, o instrumento que ele utilizou foi o paradigma newtoniano-mecanicista-cartesiano.

Observa-se que o paradigma newtoniano-mecanicista-cartesiano reduziu o mundo e minimizou a complexidade das relações existentes no real, houve assim de certa forma uma simplificação do mundo. A matematização e a racionalidade imposta para a produção do conhecimento científico a partir do método indutivo-empírico presente Newton-Descartes levou a fragmentação do conhecimento em áreas cada vez mais verticalizadas, fez com o processo de análise viesse a ocorrer a partir do isolamento, da dissecação, da experimentação e da neutralidade. O ser, o indivíduo, o objeto de estudo, não era visto como parte integrante de algo maior além dele mesmo ou daquilo que pressupunha a análise.

É da junção Newton-Descartes que nasce a forma de ciência que ainda hoje prevalece em muitos campos do conhecimento científico e permite o ato de pesquisar. Isso é tão verdadeiro que a Academia só reconhece seus pares sob essa ótica, incentiva-se e se financia a produção do conhecimento sob essa reges. Produz-se conhecimento de forma hierarquizada, por áreas: Ciências Humanas, Biológicas, Exatas, Saúde e etc.. Aos céticos basta uma consulta rápida nas classificações e nos índices de qualidade científica existentes atualmente e amplamente utilizados por todos os pesquisadores, sem exceção. São eles os parâmetros usados para medir a qualidade da produção científica. A racionalidade como se dá a distribuição das áreas de conhecimento da Capes é outro exemplo simples aplicável nessa analogia, uma consulta rápida ao site da instituição permite confirmar essa lógica. Isso talvez tenha uma explicação quando ponderamos sobre a afirmação de John Horgan:

Quando uma área da ciência começa a revelar uma diminuição de resultados práticos, os cientistas podem passar a ter menos incentivos para levar adiante a sua pesquisa e a sociedade pode se mostrar menos inclinada a pagar os custos dessa investigação. (HORGAN, 1998, p. 23)

Nesse sentido, retomando os aspectos centrais da exposição, o século XX talvez seja aquele cuja grande marca reside no fato da aplicação do conhecimento científico de forma massificada e em níveis antes nunca registrados na história da humanidade. Na aplicabilidade desse conhecimento como forma primeira de resolução de todos os problemas da humanidade – papel que em séculos anteriores era da fé e do misticismo.

Todavia, a rigidez e a segurança na forma de fazer-se ciência apresentam as primeiras fissuras quando do descobrimento da Física Quântica e da possibilidade de sua aplicação. Quando passamos a ter uma percepção de tempo-espaco além das proposições e paradigmas que deram origem a ciência moderna, quando da inclusão de possibilidades relativistas. A insatisfação latente quanto à incapacidade do conhecimento científico em resolver ou de apresentar soluções para todos os problemas que a humanidade vivenciava torna-se um fato real. Isso levou-nos a novas descobertas e a possibilidade de inverter ou, no mínimo, desviar nossos olhares para direções até então pouco prováveis no âmbito da ciência. Deu-nos a condição de perceber que a complexidade do mundo era muito maior que aquela existente quando das proposições de Descartes e Newton. Permitiu que viéssemos a enxergar o mundo sob uma perspectiva diferente daquela imposta pela gravidade cujos planos possíveis se dão na forma vertical e/ou horizontal.

Não há como negar que ao rompermos com a gravidade que nos aprisiona e de incluirmos a perspectiva orbital fomos capazes de pensar na complexidade do mundo sob uma ótica que ainda está em processo de construção e, por mais que se deseje nesse início de século, só é plausível e compreensível sob alguns aspectos em áreas que não aquelas abordadas pela ciência. A ciência e sua frágil segurança ainda não nos permite compreendermos a totalidade do intrincado processo de relação e interdependência existente entre as sociedades e delas com a natureza. A poética presente nos versos da letra da música Terra de Caetano Veloso, composta exatamente quando da efervescência

do questionamento do paradigma científico e o papel da ciência, ocorridos na segunda metade do século XX, parece-nos aqui mais capaz de exprimir essa nossa incapacidade de compreendermos a importância dessa ótica orbital que qualquer teoria científica:

Quando eu me encontrava preso
 Na cela de uma cadeia
 Foi que vi pela primeira vez
 As tais fotografias
 Em que apareces inteira
 Porém lá não estavas nua
 E sim coberta de nuvens...

...De onde nem tempo, nem espaço
 Que a força mãe dê coragem
 Prá gente te dar carinho
 Durante toda a viagem
 Que realizas do nada
 Através do qual carregas
 O nome da tua carne...

...Terra! Terra!
 Por mais distante
 O errante navegante
 Quem jamais te esqueceria?...

Esse processo de rompimento e mudança de percepção não ocorreu sem romper-se ou questionar-se a ordem vigente, pois, para que haja o estabelecimento de algo novo há necessidade da ruptura e da desordem. Como afirmado por Morin:

A desordem interior tem duas faces: a primeira, potencializada nos antagonismos latentes, refreada nas e pelas imposições, nós a nomeamos aqui antiorganização. A segunda é a entropia. Uma dessas faces é a organizacional, a outra é a expressão termodinâmica da mesma realidade, de um princípio de desorganização, inerente a toda organização, ou seja, de todo sistema. Este princípio significa que todo sistema é perecível, que sua organização é desorganizável, que sua ordem é frágil, relativa, mortal. Vemos então que a ordem organizacional é assentada e minada pela desordem. (MORIN, 2002, p. 167)

É sob esse aspecto que se inicia um novo processo de estruturação do conhecimento científico, do conhecimento formal produzido pela sociedade naquele instante e, na atualidade em profundo processo de estruturação. O questionamento, o afronto a ordem estabelecida, deu-se concomitantemente não só na forma de ver o mundo, mas, também, de como se dava a interação da sociedade com a sociedade e com a natureza, a economia, a política e tantas outras instâncias. Na atualidade é possível perceber claramente que se buscavam essas proposições em diversos campos da ciência e, por consequência, na Geografia. As teorias de Tricard, Bertrand, Sotchava, Monteiro e Ab'Sáber representam proposições quanto ao estabelecimento de novos paradigmas de análise no âmbito da Geografia e, coincidem, com a busca de novas possibilidades e formas de produção de conhecimento.

Frente ao exposto surgem questões de grande importância na atualidade quando da realização do ato de pesquisar. O que é o pensar? Como se dá o processo de estruturação do conhecimento científico? O que diferencia o conhecimento científico de outras formas de conhecimento na atualidade? Será o conhecimento científico aquele mais importante e/ou essencial? Quais são as contribuições do conhecimento científico para a sociedade? Essas questões nesse momento, talvez, marquem e tem muito mais significado no processo de produção de conhecimento científico que a tecnicidade

ou mesmo as opções teóricas-metodológicas de análise. Na Climatologia Geográfica, por exemplo, isso me parece cada vez mais claro e evidente haja vista a solidez do escopo da análise rítmica proposto na obra de Monteiro e o aparato técnico disponível para mensuração e espacialização de dados e informações nesse momento histórico.

O fato é que pouco há espaço para tais discussões, principalmente tendo em vista o modelo de produção científico predominante. Essas perguntas quase nunca são formuladas e debatidas durante o processo ou a realização de qualquer pesquisa e, isso, independentemente da área. Na Geografia, seja na graduação ou pós-graduação, há estabelecido um modelo atrelado há um tempo que não tem nos permitido o debate de tais questões com os egressos e isso faz com que não avancemos nas proposições epistemológicas e teórica-metodológicas existentes, quase nos tornamos tecnicistas o que, na minha avaliação, nesse momento, apresenta-se como um prejuízo por não permitir a incorporação de novos caminhos e possibilidades no trato das questões geográficas e, em especial, daquelas ligadas aos estudos do tempo e do clima nas mais diversas escalas. As grandes dúvidas e discordâncias quanto ao entendimento das questões climáticas na atualidade, seja em níveis globais e locais, existem e derivam exatamente por que se busca compreender a complexidade dos fenômenos climáticos numa lógica constituída a partir da ciência newtoniana-mecanicista-cartesiana cuja complexidade dos fenômenos não tem prioridade e razão.

Muitas vezes, acredito que, se produz conhecimento científico, na forma de um ato isolado, fragmentado cujas articulações e as conexões não se fazem imediatamente o que infelizmente não é o ideal. A discussão ora apresentada e as provocações postas aqui assim coincidem, favoravelmente, com o tema proposto para essa mesa “A dimensão climática dos geo-ecossistemas brasileiros: aportes e desafios científico-técnicos e a gestão”. Nada mais instigante que pensar a dimensão climática a partir de experiências que estão sendo desenvolvidas por outros pesquisadores em locais cujas dimensões e características não se assemelham aquelas as quais se dá o foco de nossas pesquisas individuais. Essa é a riqueza da proposição do tema, o qual envolve entender a dimensão climática do Brasil tomando como subsídios para análise geo-ecossistemas distintos e com dinâmicas territoriais multifacetadas que influenciam e são influenciadas pelo tempo e pelo clima, formando uma complexidade que está por ser compreendida por meio de estudos que dêem conta da compreensão da variabilidade, dos padrões, da sazonalidade e das anomalias do tempo e do clima nas mais diversas escalas.

O PARADIGMA DO RÍTMICO E A IMPORTÂNCIA DE SEU CONTEXTO

Quando se analise a proposição do paradigma rítmico preconizado por Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro no início da segunda metade do século vinte observa-se que os textos produzidos nesse período possuem uma riqueza enorme no que diz respeito à busca de um paradigma que evidenciasse o clima e tempo além das médias ou modelos, comuns e presentes em quase todos os trabalhos de Climatologia e Meteorologia produzidos até então, principalmente no Brasil (ZAVATTINI, 2004).

De forma implícita ou explícita, isso dependendo do foco da análise e do texto, fica evidenciado uma insatisfação quanto aos procedimentos e métodos de análise existentes dentro da Climatologia e das ciências da atmosfera naquele momento. Coincidentemente e de forma convergente essa insatisfação tem uma ligação direta com as transformações que o conhecimento científico estava sofrendo em nível mundial, isso sem falar nas novas possibilidades técnicas que estavam surgindo, fruto dos avanços na área da informática e tecnologias de informação. Nesse período surgiram novos instrumentos de mensuração, formas de tratamento e análise de dados e informações do clima e do tempo. Não obstante as primeiras imagens de satélites abriam caminhos para novas possibilidades de entendimento da dinâmica da atmosfera e toda sua complexidade, uma nova ótica dava-se início nesse período e de grande importância para as ciências da atmosfera. A bem da verdade essa revolução tardou muito a chegar ao Brasil, no mínimo duas ou três décadas. No momento da proposição do

paradigma rítmico a realidade no Brasil era muito diferente se comparada a de países como Estados Unidos e União Soviética. A acessibilidade por parte dos pesquisadores brasileiros era dificultada pelo isolamento e pelas condições existentes para a realização de pesquisas. Monteiro assume essa dificuldade décadas depois ao relatar:

Minha análise geográfica do clima aplicada ao Brasil, iniciada nos quarenta assentou numa iniciação meteorológica Frida da obra de Adalberto SERRA. Naqueles tempos heróicos, onde a formação específica inexistia entre nós, SERRA, um engenheiro politécnico, adquirira uma admirável visão da meteorologia do continente sulamericano advinda de uma intensa experiência vivida, debruçada sobre o cotidiano das cartas sinóticas e análise de dados que, embora precários – sobretudo comparados ao fastígio de hoje, com satélites meteorológicos e computadores – lhe conferiram um conhecimento da circulação atmosférica da América do Sul, sobretudo intuída graças a uma especial sensibilidade à geografia continental e do nosso País. (MONTEIRO, 1991, p. 3)

Assim os ensaios e trabalhos produzidos por Monteiro naquele momento trouxeram a tona e possibilitaram aplicabilidade das proposições de Sorre e Pedelaborde, mas, acima de tudo, demonstraram-se como a base de uma matriz de pensamento geográfico genuíno e único até então inexistente. Ruy Moreira, no livro *O pensamento geográfico brasileiro 3: as matrizes brasileiras*, salienta a importância e a contribuição dessa matriz de pensamento para a Geografia e a destaca como fonte primeira para aqueles que pesquisam o clima. Em sua análise observa-se que a matriz proposta a partir da análise rítmica é importantíssima para compreensão da relação homem-natureza:

...O clima define-se geograficamente na escala humana. Sua escala é a da pulsação do tempo (série, sucessão e duração), em sua relação com a vida. E a variabilidade, não os padrões formais, é então o seu padrão. De modo que em seu tratamento, o geógrafo analisa-o no diapasão da ritmicidade, não das médias aritméticas, fazendo um uso da matemática, mas no limite dos valores críticos das funções da vida biológica. Ao vê-lo num forte vínculo com o dado biogeográfico, encara-o num sentido organísmico, não mecanicista. (MOREIRA, 2010, p. 92)

Esse íterim as obras de Monteiro de 1962, 1963, 1968, 1969 e 1971 são aquelas cuja base conceitual e toda a concepção teórica-metodológica se apresenta de forma mais evidente quanto ao paradigma rítmico e, o atlas do Estado de São Paulo publicado em 1973, se materializa como a validação de todo o esforço empenhado na concepção daquilo que décadas mais tarde constituiu-se como a fonte primária de uma escola de estudo e de pesquisa em Climatologia dentro da Geografia, ou, como conhecemos atualmente, Climatologia Geográfica. Essa condição fica evidente em Zavattini (2004).

Esse resgate do contexto da proposição do paradigma rítmico se fez necessário para que compreendamos não só o momento de sua gênese, mas, também, a organicidade da proposta. No mínimo cinco gerações de pesquisadores já se colocaram e ainda colocam-se no desafio de entender o clima e o tempo a partir do paradigma rítmico, diversas temáticas derivaram das idéias originais principalmente devido à riqueza da proposta. Zavattini (2004) e Ely (2007) apresentam-nos retratos preciosos de como esse paradigma influenciou a realização de pesquisas no campo da Climatologia Geográfica no Brasil e quais foram às temáticas abordadas e suas ênfases.

Os recursos técnicos utilizados nos registros, nas aferições e na mensuração dos dados atmosféricos sofreram diversas alterações nessas quase cinco décadas, assim como a forma de representação e espacialização das informações climatológicas, mas, o processo de análise se dá ainda da mesma forma como proposto por Monteiro e, talvez, essa seja a grande potencialidade do paradigma: a possibilidade de adequá-lo as novas temáticas e a demandas existentes no campo da Climatologia Geográfica e da própria Geografia. A partir dele o clima e o tempo ganham uma transversalidade abarcando diversos fenômenos geográficos.

O paradigma rítmico permite a análise têmporo-espacial dos fenômenos atmosféricos e sua ligação com outros componentes do espaço geográfico, sejam eles sociais ou naturais. A gênese da explicação dá-se assim a partir da dinâmica da atmosfera em concomitância com outros fenômenos, em escalas que variam de horas, dias, meses e anos. A relação homem-natureza se faz presente no escopo da análise na medida em que se entende o clima e o tempo como resultado da interface da superfície terrestre com a atmosfera, isso numa dinâmica constante e ininterrupta. Desse modo estudos sobre o clima de uma área, região ou de um geo-ecossistema devem levar em conta esses princípios – condição também aplicável a determinação de tipos de tempo.

TERRITORIALIDADES DO CENTRO-OESTE: o clima e o tempo na região do Cerrado

A região Centro-Oeste ocupa uma área que corresponde a 18,86% todo o território brasileiro e, na atualidade, segundo dados do IBGE, possui quase 12 milhões de habitantes. Originalmente quase toda sua extensão era dominada pelo bioma Cerrado, todavia, principalmente a partir da década de 1970, a região começa a sofrer grandes transformações devido às dinâmicas socioambientais e socioeconômicas que passam a predominar em toda sua extensão. O processo de interiorização e o avanço sob a região do setor agropecuário e, posteriormente, do sulcroativo, transforma nas décadas subseqüentes todo o território e, por conseqüência, o Cerrado passa dar lugar a atividades econômicas intensivas cujas bases estão na exportação de commodities.

No ano de 2004, Machado et alli, publicou um documento importante sobre o significado da destruição do Cerrado e suas implicações para o Brasil, principalmente quanto a perda da biodiversidade presente nesse bioma. O documento, intitulado “Estimativas de perda da área do Cerrado brasileiro” traça um panorama claro da perda de vegetação nativa a partir da aplicação de técnicas de geoprocessamento. Os resultados desse trabalho apontaram que, até o ano de 2002, 54,9% do Cerrado foi destruído e, no seu lugar, originaram-se atividades socioeconômicas, surgindo assim paisagens antropizadas. Fruto das dinâmicas postas e o índice de desmatamento registrado anualmente as conclusões do trabalho indicam que o bioma Cerrado será extinto até o ano de 2030, isso, caso não seja alterada a forma de exploração das áreas que ainda conservam resquícios do bioma.

Klink e Machado, contextualizam o significado da incorporação das atividades socioeconômicas sobre o Cerrado ao afirmarem:

As transformações ocorridas no Cerrado também trouxeram grandes danos ambientais – fragmentação de habitats, extinção da biodiversidade, invasão de espécies exóticas, erosão dos solos, poluição de aquíferos, degradação de ecossistemas, alterações nos regimes de queimadas, desequilíbrios no ciclo do carbono e possivelmente modificações climáticas regionais. (KLINK e MACHADO, 2005, p. 148)

A revista Nature, em sua edição de Julho deste ano, publicou artigo intitulado News Feature food (Disponível em <<http://www.nature.com/news/2010/100728/full/466554a.html>>) evidenciando ainda mais a questão da extinção do Cerrado, contraditoriamente devido a pouca importância dada ao bioma. O artigo em questão enfatiza a ampliação da fronteira agrícola brasileira sobre a Amazônia, pouco é discutido as condições atuais do Cerrado e a magnitude da área efetivamente extinta para incorporação de atividades agropecuária nas últimas décadas. O paralelo dá-se quanto ao modelo desenvolvimento existente no Centro-Oeste e sua transposição para áreas da Amazônia. De forma subliminar tem-se a clara impressão que como área contínua, hoje, o bioma, tem pouca importância. O panorama torna-se ainda mais complexo quando se analisa o papel e a importância que as commodities têm representado no crescimento da economia brasileira na última década. Talvez isso se coloque como um dos grandes desafios quanto às transformações do território e a conservação e a preservação da biodiversidade que ainda resta na forma de manchas esparsas, afinal, elas guardam informações importantes no que se refere comportamento os elementos do clima.

Dessa forma quando se toma como base o tema proposto para essa mesa e os desafios que envolvem entender o clima sob o ponto de vista das inter-relações e interdependências existentes, ter-se clareza do processo de destruição do Cerrado, e, o quanto ainda se tem de área original, nos leva a outro problema pouco abordado: as modificações dos padrões climáticos dessa região do país sob pontos de vistas conservacionistas e preservacionistas.

Observa-se nos trabalhos que abordam a destruição do Cerrado uma ênfase muito grande no que diz respeito à perda da biodiversidade, todavia, no que diz respeito à extinção da flora e da fauna, da mudança da paisagem e de impactos ambientais negativos advindos das novas territorialidades estabelecidas. Ou seja, pouco se têm discutido como essas transformações irão efetivamente ocasionar modificações nos tipos de tempo nas escalas locais e regionais.

Não há dúvida, não há como negar, que a substituição da vegetação nativa do Cerrado por uma paisagem antropizada tem levado a mudanças nos padrões pluviiais, no comportamento da temperatura, no balanço da radiação, na direção dos ventos e no balanço hídrico, além de outros. Infelizmente, a maioria dos trabalhos hoje realizados para a região tem apresentado um foco claro e muito direcionado a agrometeorologia e seus objetivos apóiam-se no contexto de mudanças climáticas e a necessidade de adaptações das formas de uso e ocupação do território do Centro-Oeste e/ou incorporação de novas tecnologias e biotecnologias para sustentação do agronegócio. Busca-se acima de tudo entender o clima e o tempo e, suas possíveis mudanças, a partir de viabilidades econômicas e produtivas e suas correlações com o agronegócio. O clima assim tem sido estudado como um insumo da produção tão somente.

Para agravar o quadro descrito são escassos os trabalhos de Climatologia em escala de detalhe e semi-detalhe para área correspondente ao Cerrado na Região Centro-Oeste e, ainda mais raros, aqueles cujos objetivos convergem para Climatologia Geográfica e seus pressuposto. Mesmo após mais de três décadas das proposições de Monteiro, para essa região do país, apenas os Estados de Mato-Grosso do Sul e de Mato Grosso foram estudados sob o ponto de vista da dinâmica rítmica, pesquisas respectivamente desenvolvidas por Zavattini e Sette nos anos de 1990 e 2000.

Em um contexto mais amplo, em uma escala cartográfica menor, não se pode deixar de registrar a contribuição de Nimer e Brandão no que diz respeito à caracterização do balanço hídrico e o clima da região do Cerrado brasileiro. Hoje, esgotada, essa publicação surge como importantíssima na medida em que foi produzida sob uma base extensa base de dados meteorológicos que antecedem grande parte das dinâmicas que levam(ram) a diminuição das áreas de Cerrado no Centro-Oeste.

Essas três obras citadas foram produzidas a partir dos fundamentos da Climatologia Geográfica e isso lhes dá um caráter único, permitindo correlacioná-las e inter-relacioná-las com outros fenômenos. Realizadas com esmero e com grande competência esses estudos caracterizam-se como obras de referência para aqueles se dedicam a compreensão das dinâmicas climáticas das áreas do Cerrado no Centro-Oeste, devem ser utilizadas como base para se compreender as características do clima da região, a determinação dos tipos de tempo e o comportamento habitual da atmosfera de forma mais ampla e profunda. Não há dúvida portanto que a compreensão da magnitude e o significado das alterações do clima e dos tipos de tempo nas áreas do Cerrado no Centro-Oeste passa efetivamente pela leitura e conhecimento dessas obras. A partir delas poder-se-á tecer considerações efetivas sobre quais são as mudanças que atualmente se manifestam, sejam elas, na ocorrência de veranicos, aumento da temperatura média, mudança do padrão pluvial, alteração da direção dos ventos, modificação nos processos de evapotranspiração ou mesmo no aumento da ocorrência de eventos climáticos extremos.

Com relação especificamente ao significado da ocorrência de eventos extremos, talvez, esse seja o início do caminho para desvelar as mudanças climáticas nas áreas de Cerrado no Centro-Oeste. Nos últimos anos tem-se registrado meteoros pouco habituais e em épocas atípicas. Tornados, chuvas de granizo, amplitudes térmicas fora do padrão médio, secas e/ou chuvas em excesso tem sido noticiadas com maior frequência, sempre tendo como o foco suas influências negativas na produção agropecuária e os prejuízos derivados de suas ocorrências. Como pesquisas sobre esses eventos

extremos e suas gêneses são escassos têm-se um campo aberto para a pesquisa muito promissor.

Desafios e possibilidades para gestão da informação, dos dados e do conhecimento climatológico no Centro-Oeste

O acesso a dados meteorológicos para realização de pesquisas de Climatologia Geográfica no Brasil sempre se constituiu como um dos grandes entraves, principalmente para o avanço de estudos em escalas de detalhe e semi-detalhe em todas as regiões, isso é assumido publicamente por diversos pesquisadores em seus trabalhos. A inexistência de uma rede de estações meteorológicas que possuam uma série histórica de boa qualidade, sem falhas, e que, no mínimo, seja equivalente a um período das Normais Climatológicas manifesta-se sempre como um problema para a proposição e a realização de pesquisas e essa condição em grande medida não é diferente nas áreas de Cerrado no Centro-Oeste.

O Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia), órgão responsável no Brasil pela captação, registro e tratamento dos dados meteorológicos que subsidiam as “Normais Climatológicas”, iniciou suas atividades de observações sistemáticas somente a partir do ano de 1910, isso significa dizer que não se tem disponível para todo o território brasileiro ainda um século de dados. Se pensarmos na importância de registros históricos de longos períodos, tão necessários para comparações e a determinação de padrões e condições habituais do clima, bem como, a mensuração de alterações e mudanças na variabilidade, a ausência dessas séries apresenta-se como um problema ainda ser revolido.

Rigorosamente, seguindo os critérios recomendados pela Organização Meteorológica Mundial (OMM), para o Brasil, as “Normais Climatológicas” estão representadas em apenas dois períodos, há dados consolidados de 1931 a 1960 e de 1961 a 1990. A primeira série disponível que abarca o período de 1901 a 1930 foi elaborada por meio de uma aproximação, sem uma sistematização efetiva dos dados e, para efeitos de comparação, seu uso fica limitado. Outro agravante é o número restrito de estações disponíveis e utilizadas.

No Centro-Oeste não há nenhuma estação meteorológica que possua um século de dados consolidados. As estações mais antigas são Formosa, Catalão, Cáceres, Cuiabá e Corumbá. Em funcionamento desde as duas primeiras décadas do século vinte essas estações são aquelas que se apresentam como as mais importantes para os estudos de alterações climáticas. Seus registros antecedem em muito quaisquer alterações de grande magnitude nas áreas de Cerrado, além disso, cobrem integralmente duas séries das “Normais Climatológicas”.

No cômputo geral para o Centro-Oeste, tomando como base a rede de estações do INMET, há no Centro-Oeste vinte e sete estações convencionais: uma no Distrito Federal; dez em Goiás; doze no Mato Grosso do Sul e no Mato Grosso do Sul apenas quatro. Essas estações encontram-se pulverizadas e suas séries quase sempre apresentam falhas que necessitam de correções para que possam efetivamente ser utilizadas. Desse total sete delas tem dados referentes ao período de 1931 a 1960 e, onze, de 1961 a 1990. Apenas as estações Formosa; Catalão; Goiânia; Cáceres; Cuiabá; Diamantino e Corumbá, possuem séries que abarcam ambos os períodos. A análise da tabela apresentada a seguir permite compreender precisamente o diagnóstico aqui realizado.

Quando a preocupação reside na busca de dados meteorológicos recentes esse cenário apresenta uma melhora considerável, se contabilizado às estações automatizadas que, segundo dados do INMET, hoje somam setenta e seis estações e espalhadas de maneira mais uniforme sobre a região, têm-se possibilidades de compreender os climas regionais e seus respectivos tipos de tempo de maneira uniforme. Todas, sem exceção, instaladas a partir de 2000, demonstram-se como importantes e essenciais por permitirem uma cobertura de área mais eficiente que as convencionais, afinal, elas incorporam aspectos regionais de grande valia para análise climática como o relevo, as transformações da cobertura vegetal nativa e o uso e a ocupação das terras do entorno. Para estudos da ocorrência de eventos extremos, por exemplo, são aquilo que se apresentam de melhor, principalmente por que é possível ter-se acesso aos dados com grande rapidez.

Tabela 1 - Série de dados meteorológicos disponíveis no Centro-Oeste a partir de estações convencionais do INMET

Unidade da Federação	Nome da estação	Início de funcionamento	Série disponível em anos	Normais Climatológicas					
				De 1951 a 1999		De 1951 a 1960		De 1961 a 1999	
				Furcial	Integrar	Furcial	Integrar	Furcial	Integrar
Distrito Federal	Brasília	1961	49						X
Goiás	Fomosa	1925	83	X			X		X
	Posse	1975	35					X	
	Ipameri	1977	33					X	
	Catalão	1913	97	X			X		X
	Rio Verde	1971	39					X	
	Jaral	1978	32					X	
	Aragarcas	1970	40					X	
	Goiania	1937	73				X		X
	Goiás	1946	64			X			X
	Pirenópolis	1977	33					X	
	Mato Grosso	Cáceres	1912	98	X			X	
Canarana		1987	23					X	
Cuiabá		1911	97	X			X		X
Diamantino		1932	78				X		X
Gleba Celeste		1972	38					X	
Matupá		1986	24					X	
Nova Navantina		1987	23					X	
Remetêz		1986	24					X	
Rondonópolis		1992	18						
São José do Rio Claro		1989	21					X	
São Vicente		1985	25					X	
Poxoreo		1978	32					X	
Corumbá		1912	96	X			X		X
Mato Grosso do Sul		Ponta Preta	1941	69			X		
	Ivinhema	1966	44						X
	Paranaíba	1971	39					X	

Organização: Charlei Aparecido da Silva (2010)

Fonte: <http://www.inmet.gov.br/> - Acessado em Setembro de 2010

No que se refere ao acesso dos dados, não se pode deixar de registrar, que essa talvez seja um das grandes conquistas recentes registradas no campo das pesquisas em Climatologia Geográfica. Na atualidade é possível ter-se acesso aos dados de maneira simples e rápida utilizando-se tecnologias de informação e a rede mundial de computadores. Por mais que isso hoje pareça muito corriqueiro essa condição no Brasil ainda não completou duas décadas. No III SBCG, realizado em 1998 em Salvador, em companhia de outro pesquisador, tive a oportunidade de apresentar um trabalho que indicava essa mudança e o quanto a tecnologia WWW (World Wide Web) modificaria a relação entre órgãos responsáveis pelo registro, coleta, tratamento e divulgação dos dados meteorológicos e informações climáticas no Brasil e os usuários finais. Em grande medida isso permitiu a ampliação das pesquisas em Climatologia Geográfica em todo o território nacional nos últimos anos e, por consequência, a ampliação do número de pesquisadores – mesmo que hoje ainda não tenhamos uma condição ideal.

Ainda no que se referem os desafios e possibilidades algo extremamente positivo na atualidade é o estágio que vivemos na área de softwares, hardwares e sensores para medição e registro de dados meteorológicos. Na última década a diminuição dos preços dos equipamentos, o surgimento de sensores portáteis e de softwares destinados principalmente para a modelagem espacial de dados meteorológicos, bem como, para projeção de cenários, vêm dando uma dinâmica maior no âmbito da pesquisa e possibilitando a divulgação do conhecimento produzido mais rapidamente e de forma mais abrangente. Os trabalhos e as comunicações apresentadas nas últimas edições do SBCG e, em especial, essa realizada em Fortaleza, demonstra claramente o quadro apontado nessa direção. O uso cada vez maior de novas tecnologias, a incorporação de novas técnicas e diversos desdobramentos a partir do paradigma rítmico. Essa condição me deixa muito otimista quanto aos encaminhamentos que as novas gerações de pesquisadores darão para a produção das pesquisas em Climatologia Geográfica no Brasil e sua efetiva aplicação no âmbito socioambiental e na gestão do território, tema importantíssimo e debatido sob diversos aspectos e escalas no IX SBCG.

Após Mas uma pergunta ainda cabe: O que efetivamente ainda falta por fazer? Em minha opinião dois pontos ainda surgem como desafios a serem vencidos pelos pesquisadores em Climatologia

Geográfica, principalmente pelas gerações de pesquisadores que tiveram suas bases conceituais muito bem alicerçadas no paradigma rítmico, as quais, nesse momento tomo a liberdade de me incluir.

O primeiro desafio está na formação e na estruturação de redes de pesquisa. Na Climatologia Geográfica o conceito de redes de pesquisa e a proposição de projetos nesse contexto não estão efetivamente consolidados. As experiências que existem são poucas frente ao potencial e o número de pesquisadores hoje existentes. As poucas redes de pesquisa em Climatologia Geográfica existentes desenvolvem-se em centros e IES de excelência, as quais não têm condições de incorporar todas as temáticas de pesquisas existentes no Brasil. Daí insurge a necessidade de ampliarmos as redes aprimoramos a capacidade proposição de projetos mais integradores e articulados em diversas escalas, permitindo, dessa forma, a incorporação de temas, pesquisadores e colegas de diversos lugares do país. A pesquisa em rede surge como uma tendência sem retorno na ciência e cada vez mais isso será exigido daqueles que se dispuser a pesquisar em Climatologia, principalmente pelas agências de fomento e institutos de financiamentos internacionais.

O segundo desafio está na ampliação de nossa capacidade de conhecermos os trabalhos desenvolvidos no Brasil a partir do paradigma rítmico. Hoje há apenas alguns artigos, um ou dois livros e outros poucos trabalhos acadêmicos que nos dão indicativos dessa produção. Muito daquilo que já foi produzido está restrito a bibliotecas, não se encontra disponível on line e, mesmo assim, está pulverizado. A título de exemplificação recorro-me ao fato de não termos nem mesmo os Anais das edições do SBCG on line.

O conhecimento on line daquilo que está sendo produzido no país, o entendimento das temáticas que estão sendo trabalhadas, as técnicas de análise que estão sendo utilizadas e as escalas de análises desses trabalhos permitiriam uma troca de experiências maior e, possivelmente, intercâmbios melhores entre os pesquisadores brasileiros e até mesmo com de outros países. Daria visibilidade e acesso a produção em Climatologia Geografia. Instrumentos técnicos para viabilização dessa proposta existem e são de fácil aplicabilidade, talvez, o mais difícil, esteja no recurso humano necessário para captar e organizar as informações, mas, como um projeto de longo prazo nos parece muito possível e de grande valia.

Um caminho possível e muito viável seria a criação um portal para que se possa ter um depósito on line dos trabalhos desenvolvidos no Brasil a partir do paradigma rítmico. A ABCLima (Associação Brasileira de Climatologia) nesse sentido apresenta-se como a instituição mais indicada para encampar a criação desse portal, principalmente se tomarmos como premissa os objetivos de sua criação que prevê: promover, incentivar e divulgar o estudo e a pesquisa da Climatologia em todos os seus aspectos; congregar todas as pessoas que se dedicam à Climatologia ou que por ela se interessam, visando uma cooperação estreita entre elas e um efetivo intercâmbio de informações e conhecimentos e conduzir e incrementar relações e troca de informações técnico-científicas e profissionais com outras entidades congêneres, nacionais e internacionais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob diversos aspectos o exercício de discutir Ciência, pesquisa científica e uma área específica do conhecimento como a Climatologia Geográfica não é uma fácil e, espero, ter contribuído de alguma maneira na discussão proposta para a mesa. Quando me deparei com o tema procurei delinear uma trajetória que permitisse aqueles que fossem me ouvir e, nesse momento, lêem, entender como encaro o ato da pesquisa, como entendo a Climatologia Geográfica e seu papel dentro da Geografia.

As articulações das temáticas deram-se assim a partir de minhas experiências como orientando e orientador e daquilo que hoje tenho a oportunidade de realizar no Laboratório de Geografia Física. O texto, mesmo que em alguns momentos pareça, não tem pretensão de apresentar ou ser um modelo, uma forma ideal de como se deve exercer o ofício de pesquisador no campo da Climatologia Geográfica. Sua construção deu-se tendo como objetivo instigar o debate e permitir uma

reflexão sobre a importância do paradigma rítmico e sua contextualização dentro da Ciência. Por essa razão, a opção não foi a de apresentar resultados e/ou métodos de suas pesquisas, e, sim, de demonstrar os desafios existentes no que diz respeito à realização de pesquisas em Climatologia Geográfica no Centro-Oeste.

Parafraseando Monteiro (1991), para minhas dúvidas geográficas nesse momento tenho recorrido às outras ciências que, em campos bem diferentes, têm sempre me oferecido ajuda. Por isso tomei como propósito inicial discutir o paradigma rítmico em contraposição à visão mecanicista de mundo. Isso me faz dizer que tenho tido a convicção que muitas das respostas oriundas da pesquisa em Climatologia Geográfica não estão nos dados em si e por si, mas, na sua articulação com outras informações e, talvez, seja nesse contexto que reside a sua originalidade. E nesse sentido as territorialidades hoje verificadas no Centro-Oeste podem assim manifestar-se como in puts essenciais nas transformações dos tipos de tempo e dos climas na escala regional.

Escrever assim sobre os desafios postos na atualidade permitiu-me ampliar meus horizontes quanto à importância da Climatologia Geográfica como uma área de conhecimento para a gestão do território. Fez-me ver que além da condição epistemológica e teórica-metodológica houve avanços no campo técnico, que está havendo condições para a incorporação de novas tecnologias sem que haja deturpação das propostas realizadas por Monteiro. Fico a imaginar, frente aos avanços tecnológicos que estão surgindo, principalmente na área da informática, quais serão as possibilidades em um futuro breve no que se refere à modelagem e a previsão. Acredito que o cenário atual me permite inferir que principalmente quanto ao entendimento dos padrões habituais do clima e do tempo e suas respectivas variabilidades ter-se-á condições melhores que as atuais na geração de modelos tempo-espaciais.

Por fim, se não foi possível discutir na totalidade todos os problemas que envolvem a dinâmica climática dos geo-ecossistemas propostos para a mesa (Cerrado, Zona Costeira, Caatinga) nos deparamos com a oportunidade trocar experiências, propor e pensar em caminhos para que se possam estreitar as distâncias ainda existentes entre os pesquisadores da Climatologia Geográfica no Brasil e, em minha opinião, essa foi a grande contribuição do esforço empenhado.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

NIMER, Edmon e BRANDÃO, Ana M. P. M.; NIMER, Edmon (Org.). **Balanço Hídrico e Clima da Região dos Cerrados**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE, 1989.

ELY, Deise Fabiana. A Climatologia produzida no interior da ciência geográfica brasileira: uma análise de teses e dissertações defendidas em programas de pós-graduação em Geografia. **Terra Livre**. Presidente Prudente: Editora da AGB, Ano 23, v. 2, n. 29, p.1-326, Ago-Dez/2007, p.247-264.

HORGAN, John. O fim da ciência: uma discussão sobre os limites do conhecimento científico. Tradução Rosaura Eichenberg. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

KLINK, Carlos A. e MACHADO, Ricardo B.. A conservação do Cerrado brasileiro. In: Megadiversidade. Volume 1, nº 1, Julho de 2005. Disponível em < http://www.conservation.org.br/publicacoes/files/20_Klink_Machado.pdf > . Acessado em Setembro de 2010.

MORIN, Edgar. O Método 1: a natureza da natureza. Tradução Ilana Heineberg. Porto Alegre: Sulina, 2002.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Da necessidade de um caráter genético à classificação climática: algumas considerações metodológicas a propósito do estudo do Brasil Meridional. In: Revista Geográfica. Rio de Janeiro, Comissão de Geografia, I.P.G.H., nº 57, Tomo XXXI, 1962, p. 29-42.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Sobre um índice de participação das massas de ar e suas possibilidades de aplicação à classificação climática: pequeno ensaio metodológico sobre o estudo do clima no escopo da Geografia. In: Revista Geográfica. Rio de Janeiro, nº 58, Tomo XXXII, 1963, p. 169-179.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Clima. Região Sul. In: Geografia Regional do Brasil. Rio de Janeiro, I.B.G.E., Vol. IV, Tomo I, Cap. III, 1968, p. 117-169.

- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. A Frente Polar Atlântica e as chuvas de inverno na fachada sul-oriental do Brasil: contribuição metodológica à análise rítmica dos tipos de tempo no Brasil. Séries Teses e Monografias, nº 1. São Paulo, USP/IG, 1969, p. 69.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. “Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho”. Climatologia 1. São Paulo, USP, 1971, p. 01-21.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. A Dinâmica climática e as chuvas no Estado de São Paulo. São Paulo, IGEOG/USP, 1973.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Teoria e clima urbano. São Paulo: USP-IGEOG, Serie Teses e Monografia, nº25, 1976.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Clima e excepcionalismo: conjecturas sobre o desempenho da atmosfera como fenômeno geográfico. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. Geossistemas: a história de uma procura. São Paulo: Contexto, 2000.
- MOREIRA, O pensamento geográfico brasileiro-Volume 3: as matrizes brasileiras. São Paulo: Editora Contexto, 2010.
- SILVA, C. A.; ANDRE, I. R. N. . Obtenção de informações climatológicas através da tecnologia WWW. In: III Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica. Salvador. Anais...Salvador, Universidade Federal da Bahia, 1998.
- SETTE, Denise Maria. O holóritmo e as interações trópico extratropical na gênese do clima e as paisagens do Mato Grosso. São Paulo: Tese (Doutorado em Geografia Física), FFLCH-Geografia, USP, 2000.
- TOLLEFSON, Jeff. News Feature food. In: Nature. vol. 466, 29 July 2010. Disponível em <<http://www.nature.com/news/2010/100728/full/466554a.html>>. Acessado em Agosto de 2010.
- ZAVATTINI, João Afonso. A dinâmica atmosférica e a distribuição das chuvas no Mato Grosso do Sul. São Paulo, Tese (Doutorado em Geografia Física), FFLCH-Geografia, USP, 1990.
- ZAVATTINI, João Afonso. Estudos do clima no Brasil. Campinas, SP: Editora Alínea, 2004

Trabalho enviado em novembro de 2010
Trabalho aceito em dezembro de 2010