

IMPLICAÇÕES CLIMÁTICAS DE UM MODELO NEODESENVOLVIMENTISTA: IMPACTOS, RISCOS E INJUSTIÇAS NO ESTADO DO TOCANTINS, BRASIL

SOUZA, Lucas Barbosa e – lbsgeo@uft.edu.br

Doutor em Geografia, Professor Associado da Universidade Federal do Tocantins (UFT)

RESUMO: Este artigo busca contribuir com a discussão a respeito do modelo neodesenvolvimentista recente no Estado do Tocantins, Região Norte do Brasil, e suas implicações climáticas. Os impactos, riscos e injustiças resultantes deste modelo são examinados tanto na área rural quanto na área urbana do território estadual. No campo, a disseminação do agronegócio tem levado a mudanças de superfície capazes de elevar a temperatura do ar, podendo também agravar as disputas pelos recursos hídricos e a contaminação ambiental por produtos agroquímicos. Por outro lado, a urbanização exclusivamente segundo critérios mercantis tem produzido cidades insustentáveis, com ilhas de calor e alagamentos, entre outros problemas. Portanto, almeja-se enfatizar a necessidade de uma Climatologia engajada com as lutas sociais e políticas por um espaço geográfico mais justo e ambientalmente mais equilibrado para os seus cidadãos.

PALAVRAS-CHAVE: agronegócio; urbanização; impacto climático; injustiça ambiental.

CLIMATIC IMPLICATIONS OF A NEO-DEVELOPMENTALIST MODEL: IMPACTS, RISKS AND INJUSTICES IN THE TOCANTINS STATE, BRAZIL

ABSTRACT: This paper seeks to contribute with the discussion about the recent neo-developmental model in the Tocantins State, North Region of Brazil, and its climatic implications. The impacts, risks and injustices resultant of this model are examined both in rural and in urban areas of the state's territory. In the fields, the dissemination of agribusiness has been leading to surface changes able to increase the air temperature, can also aggravates the competition for water resources and the environmental contamination by agrochemical products. On the other hand, the urbanization according only to commercial criteria has been producing unsustainable cities, with heat islands and floodings, among other problems. Therefore, it aims to emphasize the need of a Climatology engaged with the social and political fight for a fairer and more environmentally balanced geographical space for its citizens.

KEY-WORDS: agribusiness; urbanization; climatic impact; environmental injustice.

1. INTRODUÇÃO

O Estado do Tocantins vem sendo incorporado gradualmente ao território do grande capital, configurando-se como Região Produtiva do Agronegócio (RPA), termo proposto por Elias (2015). A incorporação produtiva dos cerrados do Centro-Norte, nos moldes da monocultura e do agronegócio, repercute no campo e na cidade, dentre outros aspectos, por meio de problemas ambientais. Dentre esses problemas, pretende-se chamar atenção neste texto para aqueles de ordem climática. Isso nos permite problematizar a atual relação entre a sociedade e o clima, por meio dos impactos, dos riscos e das injustiças associados ao modelo em questão.

De fato, a retórica impregnada nesse modelo de territorialização do capital se constrói em circunstâncias que alguns economistas denominam neodesenvolvimentistas. Na perspectiva de Sampaio Jr. (2012), o neodesenvolvimentismo não passa de um simulacro, exatamente porque prossegue com o viés economicista do desenvolvimento, confundindo-o com o crescimento e a modernização. Nesse sentido, unem-se estranhamente e de modo intrincado aspectos do neoliberalismo e do velho desenvolvimentismo, tornando-se "apenas uma nova versão da surrada teoria do crescimento e da modernização acelerada como solução para os problemas do Brasil" (SAMPAIO Jr., 2012, p. 685). Inevitável não se lembrar, no contexto deste artigo, da

ditadura militar no Brasil que, em nome do desenvolvimentismo, abriu as portas do país para a degradação ambiental na Conferência de Estocolmo, em 1972 (DIAS, 2003).

As estratégias de sofisticação do capital e sua territorialização em novas áreas, sob auspícios neodesenvolvimentistas, reforça essa ideia, já que a lógica de acumulação permanece como diretriz. Ainda que novas preocupações tenham surgido, como aquelas relacionadas ao cumprimento dos requisitos mínimos estabelecidos pela legislação ambiental, o valor da acumulação continua norteando as ações, uma vez que permanecemos circunscritos no mesmo paradigma. O modelo se traveste por meio de um discurso vago de sustentabilidade, o que representa um arrojo para a adaptação às (pouco eficientes) limitações definidas pela lei ambiental, pela fiscalização e pela opinião pública. Frequentemente evoca-se o "direito de desenvolver-se [...], frente à pobreza e desamparo anterior vivido pela região", assim como coloca Marandola Jr. (2011, p.15), quando enfoca as consequências da expansão do agronegócio em uma situação semelhante a aqui referenciada.

No cenário em questão, as atividades produtivas e as de caráter rentista têm se iniciado no campo, por meio de uma concentração fundiária historicamente determinada e, mais recentemente, pela consolidação do agronegócio como principal via de exploração capitalista da natureza. Trata-se de um processo de aprofundamento da concentração do capital, pela via da financeirização da produção agropecuária e, por fim, do próprio espaço geográfico, levando à "territorialização do monopólio" e à "monopolização do território", conforme nos explica Oliveira (2015).

Reverberações desse processo transcorrem nas cidades tocantinenses, que incorporam parte dos excedentes gerados no campo e oferecem apoio ao setor agropecuário, movimentando a economia urbana. No entanto, também se aprofundam os impactos, os riscos e as injustiças pré-existentes, criando novas configurações que deterioram a qualidade ambiental urbana já comprometida por um déficit histórico de infraestrutura e de saneamento.

Consideram-se neste texto as consequências do cenário neodesenvolvimentista não somente sobre o clima de forma direta, em sua relação causal, mas também sobre os aspectos humanos e sociais que implicam no aumento das vulnerabilidades¹ das comunidades frente aos fenômenos climáticos. Tais aspectos ampliam as mazelas oriundas desse modelo porque transcendem a lógica mecanicista das mudanças climáticas de origem antrópica. Aprofunda-se, por consequência, a necessidade de uma abordagem crítica sobre a temática, a partir de suas múltiplas interfaces com a sociedade. Nos dizeres de Marandola Jr. (2011, p.15,16), "como compatibilizar expansão urbana, demanda por serviços ambientais (como água e energia), a difusão do agronegócio e o escoamento da enorme produção de grãos, com qualidade de vida urbana, justiça social e desenvolvimento humano e sustentável?".

O tema tem sido estudado especialmente pela Geografia Regional, pela Geografia Agrária e pela Geografia Urbana, por meio de um enfoque voltado às transformações socioespaciais. Porém, deve-se também contemplar outras possibilidades de enfoques, capazes de incluir os efeitos sobre a natureza, o ambiente e, consequentemente, sobre as condições de vida nessas regiões modificadas pelo padrão de crescimento econômico em tela. Assim, tem-se oportunidade para expor algumas reflexões sobre temas de interesse da Climatologia e, mais amplamente, da própria

¹ Entende-se aqui a ideia de vulnerabilidade de modo semelhante a Campos (1999), Lavell (1999) e Cardona (2001), segundo os quais o risco é caracterizado pela interação entre ameaça e vulnerabilidade. De modo geral, a ameaça relaciona-se ao fenômeno capaz de colocar o homem em situação de perigo, ao passo que a vulnerabilidade diz respeito às condições (econômicas, sociais, psicológicas etc.) de existência que definem a predisposição de uma comunidade ser afetada pelos danos decorrentes de uma ameaça. A nosso ver, a ideia de injustiça encontra-se atrelada à vulnerabilidade, por determiná-la diretamente.

Geografia, bem como sobre o papel do geógrafo no processo de enfrentamento às questões ambientais decorrentes do modelo neodesenvolvimentista e espoliativo vigente em grandes extensões do Cerrado brasileiro e, particularmente, no Estado do Tocantins.

Tal proposição constitui ressonância das ideias apresentadas por Sant'anna Neto (2008), cujo propósito é resgatar o conteúdo geográfico do clima no contexto da relação entre a sociedade e a natureza ou, nas palavras do autor, promover "[...] uma abordagem que incorpore a dimensão social à interpretação do clima na perspectiva da análise geográfica" (SANT'ANNA NETO, 2008, p.52). Logo, busca-se lançar um olhar crítico sobre o tripé formado pelas categorias clima, ação antrópica e impacto ambiental, amplamente empregado nos estudos climatológicos atuais. Buscar compreender o complexo sentido social do clima como recurso natural e como ameaça é, pois, o cerne da Geografia do Clima na visão de Sant'anna Neto (2008), desígnio ao qual aderimos prontamente.

Nesse sentido, a desnaturalização do fenômeno social deve conduzir a questionamentos relacionados às origens e motivações dos impactos relacionados ao clima e à apropriação desigual dos benefícios e dos danos decorrentes desse processo, o que também nos leva a pensar nesse assunto pela ótica da injustiça ambiental, na perspectiva de Acselrad *et al* (2009). Sendo assim, o foco do presente texto é menos técnico-científico, segundo a concepção positivista do termo, e mais reflexivo, crítico e autoavaliativo quanto à compreensão das raízes socioprodutivas dos problemas de ordem climática e de suas interfaces com a qualidade de vida e a justiça social e ambiental.

Ao mesmo tempo, exercita-se a operacionalização da categoria ambiente, na condição de natureza transfigurada pelas práticas sociais (SUERTEGERAY, 2009), no campo da Climatologia Geográfica. Aborda-se, desse modo, o clima transfigurado a partir das práticas sociais, especialmente pela apropriação e uso desiguais do espaço e da natureza. O clima não somente como manifestação do natural, mas também de sua contraposição artificial (ARTIGAS, 2005), como produto geográfico de uma sociedade desigual, de práticas espoliativas e rentistas engendradas por relações orientadas prioritariamente (ou quase exclusivamente) pelo capital. Para tanto, torna-se fundamental a apropriação teórico-conceitual de outros ramos da ciência geográfica cujo foco tem sido o caráter contraditório do espaço, até aqui concentradas no que se convencionou chamar de Geografia Humana.

Na ótica das mudanças climáticas globais, essencialmente vinculadas à emissão de GEE (gases de efeito estufa), os cenários prováveis para o Brasil indicam tendência de aquecimento na região central do país (áreas do Cerrado e da Amazônia), aliada à diminuição das chuvas e ao aumento dos riscos de queimadas (SOARES, 2011). Tarifa (1994) já ressaltava a preocupação dos climatólogos acerca da redução das chuvas sobre o Cerrado, atrelada aos impactos sobre a Amazônia.

Porém, a dimensão escalar, como prisma analítico em estudos climáticos, também deve ser lembrada aqui, uma vez que mudanças ocorridas numa escala superior tendem a produzir repercussões evidentes em escalas inferiores, ao passo que mudanças em escalas inferiores repercutem pouco em escalas superiores (RIBEIRO, 1993). Logo, é notório que os impactos climáticos causados pelo modelo neodesenvolvimentista em foco conduzirão principalmente a problemas de ordem local e microclimática, o que mostra que seu enfrentamento deve se dar, em grande medida, no âmbito dos municípios. Desse modo, o foco está voltado especialmente para as mudanças na superfície (alteração do albedo, do balanço de radiação etc.), em consonância com a questão da escala, conforme apontado. Tal postura, a nosso ver, contribui também para trazer a discussão para uma escala mais próxima do cidadão e, portanto, mais concreta e inteligível, em detrimento da abstração e inacessibilidade do global.

Por fim, este texto busca indicar possibilidades de pesquisas, tomando o Estado do Tocantins como referência empírica, em função de sua condição de fronteira agrícola. Deve-se ressaltar que as transformações socioespaciais no território tocantinense, assim como em qualquer região produtiva do agronegócio, ocorrem em velocidade acelerada, estranha ao tempo lento habitual nos rincões do Brasil. Certamente, as transfigurações da natureza que decorrem desse modelo, seguem o mesmo ritmo veloz. Em relação aos demais estados da porção central do país, tais como Goiás e Mato Grosso, o Tocantins passa atualmente por um estágio anterior do processo, mas a tendência é bastante clara e os avanços rápidos. Portanto, o tempo necessário para resistências e adaptações não é possibilitado nesse caso.

A discussão será norteada por dois eixos de análise que manifestam consequências do modelo neodesenvolvimentista no Estado do Tocantins: no campo, a atividade agropecuária comercial altamente tecnificada; na cidade, a expansão urbana via parcelamento do solo e pela verticalização. Portanto, as implicações ambientais e, especialmente, hidroclimáticas dessas práticas constituirão a tônica do discurso, por meio de situações exemplificadas no texto.

2. AGRONEGÓCIO, TRANSFORMAÇÕES AMBIENTAIS NO CAMPO E IMPLICAÇÕES HIDROCLIMÁTICAS

De todos os processos recentes de incorporação do cerrado tocantinense ao espaço produtivo brasileiro, a expansão da agropecuária comercial merece destaque, seja por conta do volume de recursos movimentados, pelas imbricações com outros fenômenos (tais como a ampliação da infraestrutura logística e as alterações no espaço urbano), ou ainda pelas extensas áreas utilizadas por esse setor produtivo.

Condições macroestruturais possibilitam a mundialização da agricultura brasileira e o apogeu da produção de grãos, especialmente da soja, nos cerrados do Centro-Norte, configurando esta área como fronteira agrícola moderna (LIMA, 2015). O principal interesse é a exportação de soja transgênica para a produção de ração animal, especialmente na China. A monopolização da agricultura mundial elevou os preços dos alimentos no mundo nos últimos anos, ampliando o interesse pela produção de *commodities* agrícolas no Brasil (OLIVEIRA, 2015). A julgar pelos investimentos crescentes, a tendência parece ser de aumento do setor para os próximos anos. Em outros termos, a exploração da natureza pelo capital no Brasil tende a se aprofundar.

Como resultado desse processo, os números recentes do setor agropecuário no Tocantins impressionam por seu expressivo crescimento. No caso da soja, o estado passou de uma produção de 138,6 mil toneladas na safra 2000/2001, com uma área plantada de 66 mil hectares, para 2.475,7 mil toneladas na safra 2014/2015, com um total de 849,6 mil hectares plantados (CONAB, 2016). Na safra de soja 2015/2016, apesar da área plantada ter sido a maior já registrada no estado (871 mil hectares), a produção caiu em relação aos anos anteriores (1.685,4 mil toneladas), por conta da redução das precipitações, relacionada ao fenômeno El Niño. No entanto, o setor continua em expansão no estado, a despeito de sua vulnerabilidade às variabilidades do clima, fator compensado pela contratação habitual de seguros agrícolas².

Quanto à pecuária bovina, setor produtivo tradicional no estado, o crescimento do rebanho também é expressivo, saltando da casa dos 4 milhões de cabeças em 1990, para 6 milhões de cabeças em 2000 e para mais de 8 milhões de cabeças em 2015, constituindo o 11º rebanho entre os estados brasileiros. Para essa atividade produtiva são empregados atualmente 7,5 milhões de hectares de pastagens,

² Atualmente há diferentes modalidades de seguros agrícolas, voltados a diferentes perfis de produtores rurais e subsidiados pelo governo federal.

sendo que mais da metade dessa área é constituída por pastagens degradadas (JARDIM, 2016).

Outro setor produtivo que vem apresentando crescimento expressivo no Tocantins é o da silvicultura, especialmente relacionada ao plantio de eucalipto. Para essa finalidade, a área plantada aumentou de 21.655 hectares, em 2007, para 115.564 hectares, em 2014 (IBÁ, 2015). A porção norte do estado concentra essa atividade, em virtude da demanda existente nos estados vizinhos do Maranhão e do Pará, referente à indústria de papel e celulose, de painéis e pisos laminados, além de indústrias consumidoras de carvão vegetal.

Os impactos ambientais diretos e indiretos, e mais especificamente os impactos climáticos, tendem a decorrer desse dinamismo econômico relacionado ao agronegócio. Para D'antona e Dal Gallo (2011, p.100), "a problemática dos riscos e perigos se coloca em função de uma proposta de desenvolvimento economicista que, tendo o agronegócio como motor, não atentou para as consequências ambientais da abertura de fronteiras e das mudanças nos usos e nas coberturas da terra".

Medidas de compensação ambiental têm permitido a manutenção de reserva legal fora da área da propriedade rural, aumentando sensivelmente as possibilidades de desmatamento e de aproveitamento agrícola da terra em algumas áreas com maior potencial natural para essa finalidade, de modo semelhante ao apontado por D'antona e Dal Gallo (2011) para o Estado do Mato Grosso. Em contrapartida, áreas com menor potencial agrícola mantêm-se como áreas propícias à aquisição de terras voltadas a esse tipo de compensação ambiental, inclusive envolvendo fraudes na emissão de títulos de propriedade, conforme notícias³ veiculadas em 2015.

Os dados do PRODES (Monitoramento do Desmatamento na Amazônia Legal por Satélite) demonstram queda recente nas taxas de desmatamento sobre o Tocantins, no caso de cortes rasos acima de 6,25 hectares, se considerados os dados desde 2004. Todavia, a taxa acumulada entre 1988 e 2015 revela um total de 8560 km² desmatados no estado. Os dados referentes aos anos de 2014 e 2015, de 50 km² e de 53 km², respectivamente, apesar de serem menores que os números anuais em décadas anteriores (exclusivamente nessa modalidade de corte), indicam que prosseguem as aberturas de novas áreas para a pecuária e a agricultura no território tocantinense (INPE, 2015).

Deve-se salientar que as mudanças no uso do solo em diferentes partes do estado decorrem de processos heterogêneos, sendo necessário compreender suas peculiaridades, ao passo que um único índice para todo o território estadual pode nos fornecer senão uma primeira aproximação do fenômeno. Segundo Silva (2013), a expansão da fronteira agrícola no Cerrado resulta em um mosaico com distintos usos da terra, cuja configuração espacial é influenciada por diferentes fatores, como as políticas públicas de incentivo, a disponibilidade de infraestrutura e as características físico-naturais das terras (topografia, pluviosidade, fertilidade dos solos etc.).

Já o sistema de Monitoramento de Queimadas e Incêndios do INPE apresenta estatísticas que mostram tendência de aumento do número de focos ativos detectados sobre o Tocantins nos últimos anos. Destaque para os altos números registrados no final de 2015 e início de 2016, em função do quadro de baixa precipitação possibilitado pela ação proeminente do fenômeno El Niño nesse período (INPE, 2016).

Maitelli e Oliveira (2011, p.165) apontam que a atividade de derrubada da vegetação e implantação de lavouras e pastos "[...] afeta o balanço de radiação e de

³ <http://g1.globo.com/to/tocantins/noticia/2015/07/sete-sao-presos-no-tocantins-por-fraude-em-escrituras-de-terras.html>

energia da superfície, interferindo nas trocas de energia da terra com a baixa troposfera, isto é, nos fluxos de calor sensível e de calor latente, bem como no estoque de calor no solo". Explicam, ainda, que "[...] numa superfície vegetada, as plantas utilizam parte da radiação líquida disponível na realização de trocas gasosas como a atmosfera, diminuindo a quantidade de energia disponível para aquecer o ar que circula dentro e acima do sistema" (MAITELLI e OLIVEIRA, 2011, p.165).

Santos (2010) realizou um estudo sobre as temperaturas de superfície no bioma Cerrado por meio de imagens orbitais, nos meses de maio e de setembro, entre os anos de 2003 e 2008, tendo encontrado valores elevados sobre o Estado do Tocantins, em diferentes partes de seu território. Segundo o estudo em foco, as porções do Cerrado com maiores frequências de altas temperaturas de superfície são aquelas mais fortemente utilizadas pela agricultura e pecuária, o que indica o potencial desses tipos de usos do solo para promover impactos e alterações climáticas.

Pires e Ferreira Jr. (2014), usando a mesma técnica, também estudaram as temperaturas de superfície no entorno do reservatório da UHE Luis Eduardo Magalhães, entre os municípios de Palmas e de Porto Nacional, no Estado do Tocantins, utilizando imagens de 2001, 2006 e 2011 (todas referentes ao mês de agosto). Seus resultados apontaram um nítido incremento no conjunto das temperaturas superficiais ao longo dos anos estudados, com aumento tanto das mínimas quanto das máximas. Dentre os diferentes tipos de uso do solo observados na porção rural da área enfocada, a agricultura e o solo exposto foram aqueles com temperaturas superficiais mais elevadas.

Tal cenário, a nosso ver, tende a se aprofundar diante da institucionalização recente do Matopiba, expressão resultante de um acrônimo com as iniciais dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. O Matopiba designa uma realidade geográfica que recobre parcialmente os quatro estados mencionados, caracterizada pela expansão de uma fronteira agrícola baseada em tecnologias modernas de alta produtividade (EMBRAPA, 2014). Em outras palavras, constitui por excelência um território do agronegócio, coincidente com uma parte da área que integra o arco de desmatamento da Amazônia. É justamente nessa área, propagandeada como *a última fronteira agrícola do país*, que se projetam políticas de incentivo à produção em larga escala de soja e milho, arroz irrigado, eucalipto, cana-de-açúcar e pecuária bovina, dentre outras atividades de processamento relacionadas.

Esse processo de intensiva exploração da natureza no Cerrado tocantinense leva-nos a recordar o fenômeno denominado Dust Bowl, ocorrido nas planícies centrais dos Estados Unidos na década de 1930. Naquela ocasião, a supressão da vegetação e a adoção de práticas agrícolas inadequadas, corroboradas por episódios de seca relacionados ao fenômeno La Niña, levou à ocorrência frequente de tempestades de areia e pó, configurando um vultoso desastre ambiental e econômico em boa parte daquele país (COOK *et al*, 2009; SCHUBERT *et al*, 2004). Outro desastre ambiental relacionado à prática agrícola, amplamente noticiado pelos meios de comunicação, tem sido o recuo das águas do Mar de Aral. Um dos maiores lagos do mundo, o Mar de Aral está localizado entre o Cazaquistão e o Uzbequistão, no continente asiático, tendo sofrido os impactos ambientais relacionados ao cultivo do algodão irrigado desde a década de 1960, por iniciativa soviética (CAI *et al*, 2003).

No Tocantins, a agricultura de subirrigação praticada em grandes propriedades nas várzeas do médio Araguaia conta com sistemas de bombeamento de água das sub-bacias que cortam a porção sudoeste do estado, como as bacias dos rios Formoso e Urubu, no município de Lagoa da Confusão (TO). Essa prática tem contribuído para uma redução sem precedentes dos níveis desses cursos d'água, enquanto comunidades de assentados da reforma agrária instaladas na mesma região, porém nos interflúvios, sofrem com as dificuldades de acesso à água durante a estação seca. Essa situação denota uma disputa desigual pelos recursos hídricos, curiosamente em uma

planície de inundação, o que chega a impossibilitar a produção de alimentos por algumas famílias de assentados, caracterizando um quadro de injustiça ambiental.

Tarifa (1994), ao abordar as alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola do Brasil, mostra que os maiores impactos estão nas escalas micro e topoclimática. Isso denota a necessidade de aprofundamento de estudos em escalas espaciais inferiores, sem deixar de considerar a dificuldade de separação das oscilações naturais do clima daquelas provocadas pelas atividades humanas (SANTOS, 1996). Tarifa (1994) enfatiza também que a mitigação dos impactos da agricultura sobre o clima não deve ocorrer somente por meio de soluções técnicas, mas fundamentalmente através do enfrentamento da problemática fundiária. As grandes propriedades voltadas à monocultura e à pecuária extensiva têm, certamente, papel de destaque no âmbito dos impactos hidroclimáticos, o que indica a complexidade geográfica da questão abordada e dos mecanismos necessários ao seu enfrentamento.

Cumprir enfatizar o papel do Cerrado no contexto dos recursos hídricos no país, já que importantes bacias hidrográficas brasileiras nascem nesse bioma, como as bacias Araguaia-Tocantins e do São Francisco. O avanço das práticas produtivas em larga escala, a partir do agronegócio, poderá agravar a questão da água, levando a conflitos por conta desse recurso natural (ELIAS, 2015), a exemplo da crise hídrica vivida recentemente na Região Sudeste do país. Consideram-se, nesse caso, os impactos do atual modelo agrícola sobre o balanço hídrico, a qualidade e a quantidade das águas.

Os topos das chapadas localizadas no Estado do Tocantins e em áreas vizinhas (como o oeste da Bahia e o sul do Maranhão) têm concentrado grande parte da produção agrícola de grãos. Apesar de serem importantes áreas para a recarga dos aquíferos, não contam com proteção especial por parte da legislação ambiental. A prática de irrigação nessas áreas, com água extraída de grande profundidade do solo, contribui para o desperdício desse recurso natural. Ao mesmo tempo, compromete nascentes que abastecem os cursos d'água que correm pelos vales, onde se concentra a população tradicional do Cerrado, conforme preocupações manifestadas por Ab'Sáber (2003). Problemas dessa ordem tendem a afetar de modo especial a região sudeste do Tocantins, onde os episódios de estiagem são naturalmente mais severos (PINTO, 2013), implicando em riscos relacionados à escassez hídrica.

Por fim, deve-se também considerar o uso deliberado de produtos agroquímicos no contexto do agronegócio tocantinense, redundando em riscos de contaminação do ar, da água e do solo, além de acidentes envolvendo seres humanos, a fauna e a flora. Arruda (2011) denuncia o fato ocorrido em Lucas do Rio Verde (MT), em 1 de março de 2007, quando uma nuvem do agrotóxico Gramoxone tomou a cidade, desfolhando hortas, pomares e jardins. Fatos semelhantes têm sido relatados por pequenos assentados de Porto Nacional (TO), cujos assentamentos encontram-se atualmente ilhados em meio às lavouras de soja na zona rural do município. Trata-se de episódios em que produtos pulverizados em lavouras vizinhas deslocam-se, transportados pelos ventos, até áreas habitadas dos referidos assentamentos, contaminando hortas, animais e pessoas. Porém, trata-se de substâncias cujos efeitos podem se manifestar a médio ou longo prazo, o que dificulta a determinação de sua causalidade sobre certas enfermidades, como as neoplasias (SOARES e PORTO, 2012).

Segundo documento do IBAMA (2014), com dados referentes ao ano de 2013, estima-se que um total de 4.770,41 toneladas de ingredientes ativos para produtos agroquímicos foi comercializado no território tocantinense, sendo que o estado ocupou a 12ª colocação no *ranking* nacional de consumo dessas substâncias. Se observado o intervalo entre os anos de 2009 e 2013, a comercialização desses produtos alcançou um crescimento de 366% no estado, fato atrelado à consolidação do agronegócio.

Sendo assim, as mudanças ambientais em curso, promovidas pelo modelo neodesenvolvimentista relacionado ao agronegócio no Tocantins, devem ser observadas com preocupação. Os impactos relacionados às alterações no uso do solo e no balanço hídrico podem produzir e reforçar diferentes situações de risco climático, relacionadas ao campo termo-higrométrico, à qualidade do ar, às chuvas e, conseqüentemente, à disponibilidade de água nos mananciais que abastecem o estado. Enquanto os benefícios econômicos desse modelo produtivo são apropriados por um grupo minoritário de agentes, os custos vinculados aos seus efeitos negativos tendem a ser absorvidos por enormes grupos sociais de despossuídos presentes no espaço tocantinense. Tal processo se traduz em uma situação de injustiça ambiental capaz de agravar ainda mais o profundo quadro de desigualdade e pobreza instalado sobre o estado, curiosamente evocado como justificativa à sua emancipação em 1988.

3. EXPANSÃO URBANA SEGUNDO CRITÉRIOS ESTRITAMENTE MERCANTIS E IMPLICAÇÕES SOBRE O CLIMA DAS CIDADES

Para Alencar *et al* (2011, p.82), “[...] quanto maior a produtividade agrícola temporária, maior o índice de desmatamento e urbanização”. Explicita-se, assim, o nexo causal entre o modelo produtivo praticado pelo agronegócio e suas repercussões nas cidades. Aliás, percebe-se, assim como já apontado por Santos (1994), que a relação campo-cidade já não obedece à ordem clássica, referente ao comando anteriormente exercido da cidade sobre o campo. No contexto vivenciado pela fronteira agrícola da região central do Brasil, é o campo quem comanda a dinâmica e o papel das cidades, que por sua vez passam a exercer função de apoio (gerencial, técnica, financeira) às atividades do agronegócio, incorporando gradativamente os excedentes do campo em sua própria paisagem construída, contudo sem reduzir suas desigualdades.

No Tocantins tem-se observado a ressignificação de algumas cidades, a exemplo de Pedro Afonso, Lagoa da Confusão e Porto Nacional, ao invés do surgimento de novas agrocidades, tais como ocorrido com Luis Eduardo Magalhães (BA) ou como Lucas do Rio Verde (MT). Contudo, deve-se considerar que velhas cidades possuem velhas estruturas (tanto políticas quanto urbanísticas), o que implica certo descompasso entre a expansão urbana por efeito do capital e o arcabouço necessário a essa expansão. Logo, a diferença entre o tempo do capital e o tempo do setor público implica na rápida expansão do tecido urbano sem que as macroestruturas (vias arteriais de circulação, sistemas de drenagem e de esgoto etc.) estejam preparadas para tal crescimento, induzindo a manifestação de problemas ambientais.

Nessas cidades profundamente influenciadas pelo agronegócio, “quando as commodities agrícolas apresentam cotação elevada no mercado, a economia urbana é dinâmica, o comércio associado ao setor produtivo cresce, o setor de construção civil amplia os seus investimentos” (ARRUDA, 2001, p.142). Nesse cenário, as estratégias adotadas para a reprodução do capital no âmbito do mercado imobiliário contam frequentemente com o auxílio de uma regulamentação municipal omissa e do aparelhamento do poder público local a fim de atender a interesses privados, prática que tende a ampliar os passivos ambientais, levando à deterioração das condições de vida de parcelas significativas da população.

A expansão urbana recente das principais cidades tocantinenses também se deve a uma conjuntura nacional propícia. Tal conjuntura inclui a estabilização da economia, uma política habitacional que ampliou o financiamento imobiliário com menores taxas de juros e garantias jurídicas aos credores (SANFELICI, 2013). Por conseguinte, exacerbou-se um panorama constituído pela reserva de terras, pelo excesso de loteamentos e pela verticalização, processos em que a prática especulativa tem sido a tônica.

Empregando os termos de Suertegaray (2009) no contexto das cidades, o ambiente urbano, que é fruto do processo de urbanização, se institui a partir da transfiguração da natureza constituinte do sítio urbano, sendo que os seus componentes naturais passam a funcionar de modo subvertido, perturbado. Como exemplos especialmente relacionados ao campo climático, podem ser citados: a alteração nas proporções de infiltração, escoamento superficial e drenagem fluvial das águas, com um aumento do impacto das chuvas; as mudanças no balanço de radiação e suas repercussões sobre a temperatura do ar; a má qualidade do ar e a dificuldade de dispersão de poluentes, dentre outros (LOLLO; RÖHM, 2009; GARTLAND, 2010).

No Estado do Tocantins, apesar do porte reduzido de suas cidades⁴, os primeiros trabalhos de investigação sobre os climas urbanos têm demonstrado resultados que indicam a presença dessas alterações e impactos. Na mesma perspectiva de Sant'anna Neto (2011), considera-se o clima urbano como uma construção social, nesse caso especialmente vinculada a um modelo excessivamente mercantilista de expansão urbana, tanto horizontal quanto vertical. Nesse modelo, os critérios ambientais, sociais e urbanísticos são subjugados em detrimento do lucro de determinados agentes produtores do espaço urbano (proprietários fundiários, empresas loteadoras, construtoras e imobiliárias) (SOUZA, 2015).

A prática especulativa, a elevação do valor de troca do metro quadrado da terra urbana e a pressão exercida pelos agentes envolvidos na extração de renda da terra têm contribuído para a conformação de uma legislação urbanística permissiva nos municípios. Deriva dessa situação o parcelamento de lotes urbanos com dimensões reduzidas (abaixo de 360m², podendo chegar a 200m²). A legislação brasileira admite o tamanho mínimo de 125m², com frente mínima de 5m, para lotes urbanos (BRASIL, 1979). Porém, consideram-se tais medidas pouco adequadas ao espaço urbano tocaninense, em função da grande disponibilidade de terras no entorno e no interior (vazio) das cidades, além das características climáticas regionais (que exigem lotes maiores) e dos aspectos culturais de sua população (como o uso dos quintais para diferentes finalidades, devido aos hábitos rurais de vida nas cidades).

Por sua vez, lotes menores implicam necessariamente em restrições no próprio tamanho das moradias, dos quintais e jardins, levando à redução da permeabilidade do solo e das áreas verdes no interior das cidades. Concomitantemente, por conta do interesse em melhor aproveitar as glebas, ampliando as áreas líquidas dos loteamentos (lotes comercializáveis), os empreendedores tendem a pressionar pela redução das áreas livres e praças, vendendo uma "qualidade de vida" que dificilmente poderá ser concretizada, principalmente em termos climáticos.

Segundo a Sociedade Brasileira de Arborização Urbana (SBAU, 1996), é recomendada a manutenção de, pelo menos, 15m² de área verde pública para cada habitante nas cidades. Porém, a realidade descrita não parece favorável à observância dessa taxa em loteamentos que compõem a expansão urbana recente no cenário tocaninense.

Lotes urbanos com área reduzida trazem também a necessidade de redimensionamento de alguns parâmetros urbanísticos determinados por leis municipais (como os códigos de obras): medidas de afastamentos e recuos, taxas de ocupação e de permeabilidade do solo. Assim, tem-se uma maior aproximação ou até mesmo a contiguidade entre os imóveis construídos, o que dificulta a ventilação do ar e o

⁴ Os municípios mais populosos do Estado do Tocantins, segundo estimativa do IBGE em 2015, são: Palmas (272.726 hab.), Araguaína (170.183 hab.), Gurupi (83.707 hab.), Porto Nacional (52.182 hab.) e Paraíso do Tocantins (49.076 hab.). Já a população estadual estimada em 2015 foi de 1.515.126 hab. (IBGE, 2015).

sombreamento, podendo fomentar a formação de microclimas desconfortáveis aos moradores e usuários do espaço urbano.

Os vazios urbanos que caracterizam algumas das principais cidades tocaninenses quase sempre são compostos por glebas ou lotes mantidos com propósito especulativo, reservas de valor, assim como assinalam Bazoli (2009), no caso de Palmas, e Pinto (2012), no caso do Distrito de Luzimangues (Município de Porto Nacional). Quando parceladas, essas áreas têm sua vegetação suprimida para a implantação dos empreendimentos (delimitação das vias e dos lotes, instalação de infraestrutura etc.). Com a pavimentação asfáltica empregada nas vias, tem-se um conjunto de superfícies com albedo alterado (GARTLAND, 2010), que passa a absorver mais radiação e a contribuir para a formação de um campo térmico igualmente modificado, mesmo em áreas da periferia urbana (portanto, pouco adensadas).

No caso específico de Palmas, nota-se que as divergências entre o projeto inicial da cidade e a sua efetiva implantação ao longo dos anos, por forças relacionadas à extração de renda da terra, têm contribuído para a formação de uma paisagem desfavorável ao conforto climático urbano, a exemplo da disseminação de grandes edifícios a partir de 2011. Nesse cenário de reprodução do espaço urbano, um zoneamento permissivo, a flexibilização de parâmetros urbanísticos via outorga onerosa e a desobrigação dos estudos de impacto de vizinhança (EIV) podem conduzir a resultados indesejados de difícil reversão no futuro (RODRIGUES, 2016).

Nessa capital, os resultados de Paz (2009) demonstraram gradientes de temperatura média de até 4,1°C, a partir de dados coletados em diferentes dias no período de transição entre o inverno e a primavera dos anos de 2007 e de 2008. A coleta ocorreu em uma faixa no sentido leste/oeste da área urbana, com diferentes coberturas e usos do solo, reforçando o papel da impermeabilização da superfície como condicionante para a formação de ilhas de calor, além do papel da vegetação para a formação de ilhas de frescor. Resultados semelhantes foram obtidos por Freitas (2015), em diferentes eixos de circulação da cidade (norte/sul e leste/oeste), tendo mensurado gradientes absolutos próximos de 4°C em um mesmo eixo, em episódio de inverno no ano de 2014. Por sua vez, Pires e Ferreira (2014), por meio de imagens termais de 2001 e 2011 (ambas do mês de agosto), demonstraram que a urbanização e as mudanças na cobertura e no uso do solo ocorridas na cidade de Palmas implicaram no aumento substancial das temperaturas superficiais. Nesse caso, gradientes de até 10°C foram observados na área urbana quando comparadas as duas imagens, estando as áreas com solo exposto, constituintes de vazios urbanos, entre aquelas com maiores temperaturas superficiais.

Na cidade de Porto Nacional, gradientes absolutos de temperatura do ar intraurbana de até 4,9°C foram verificados por Souza *et al* (2012), em episódio de final de inverno (setembro de 2010), também indicando a contribuição da urbanização para o aumento do calor. Assim como assinalado por Mendonça (2000), o clima urbano e as ilhas de calor não constituem fenômenos restritos às grandes cidades, podendo se manifestar em cidades pequenas, de acordo com suas características topográficas e de uso e cobertura do solo. A considerar o modelo de expansão urbana vigente em alguns municípios tocaninenses, é admissível que os níveis de calor no interior das cidades se tornem uma derivação inequívoca.

Às mudanças ambientais de superfície, capazes de aumentar a absorção de calor e reduzir a sua perda pela evapotranspiração, juntam-se os impactos das queimadas à qualidade do ar. Esse tipo de impacto ocorre tanto na zona rural circundante quanto no interior das áreas urbanas, em especial nos vazios intersticiais formados por glebas e loteamentos. A fuligem gerada e a poeira decorrente das superfícies com solo exposto contribuem, assim, para agravar um quadro crônico de

adocimento por problemas respiratórios típico do período seco do ano, quando os índices de umidade relativa do ar chegam a valores críticos (RAMOS *et al*, 2009).

Por fim, devem-se salientar os efeitos da urbanização, nos moldes apresentados, para o aprofundamento da vulnerabilidade urbana aos impactos pluviais. A incorporação de novas áreas ao tecido urbano implica necessariamente no aumento do escoamento superficial e da redução das taxas de infiltração das águas pluviais, a começar pela contribuição dos pequenos lotes urbanos totalmente ou quase totalmente impermeabilizados, além de vias pavimentadas que não atendem ao uso de moradores efetivos, mas somente ao interesse especulativo em vazios urbanos. Logo, observam-se contínuos impactos sobre bacias urbanas já em avançado estágio de degradação ambiental, cujos efeitos não atingem a todos os cidadãos de modo indistinto, mas de forma seletiva e, portanto, injusta, assim como assinala Sant'anna Neto (2011).

O déficit de infraestrutura de drenagem urbana dificulta a conformação de uma rede eficiente, mesmo quando os empreendimentos de parcelamento do solo contam com projetos de microdrenagem, a exemplo de loteamentos recentes em Porto Nacional. Em Palmas, também nos últimos anos, obras de drenagem buscam amenizar um quadro de alagamentos urbanos relacionado a um déficit de infraestrutura que remonta o início da construção da cidade, em 1989.

Os diferentes problemas de ordem hidrotécnica decorrem da incompatibilidade entre a expansão gradual das cidades, as características geomorfológicas dos sítios urbanos e a dinâmica pluvial que incide sobre o Tocantins. Eventos pluviais concentrados (acima de 100 mm.), típicos da atuação de massas tropicais e equatoriais, são bastante recorrentes no estado, principalmente no período de primavera-verão (PINTO, 2013), o que exige maior atenção em termos de zoneamento urbano, adequação dos parâmetros urbanísticos e fiscalização ostensiva no âmbito dos municípios.

Monteiro (2003), em sua clássica contribuição teórico-metodológica relacionada ao sistema clima urbano (SCU), já admitia a possibilidade de autorregulação do sistema. A partir das disfunções identificadas em sua estrutura, tal sistema é passível de adaptação, o que, contudo, depende de ajustamentos definidos na arena política de negociação, onde estão colocados os interesses, por vezes divergentes, de vários agentes envolvidos na produção do espaço urbano. É principalmente com base nos embates inevitáveis nesse campo político e, conseqüentemente, em defesa de uma Climatologia Geográfica engajada e de uma Geografia Física a serviço do humano, que encaminhamos as considerações finais do presente texto.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto neodesenvolvimentista, na visão de Sampaio Jr. (2012, p.686), “[...] reforça o mito do crescimento como solução para os problemas do país, iludindo as massas”. Assim, entende-se que a exploração da natureza e os problemas ambientais serão o seu verdadeiro legado para os espaços onde se territorializa, apesar do orgulho ingênuo por parte de uma população manipulada e do ufanismo malicioso de uma pequena parcela de agentes beneficiados.

Tais contornos ensejam, por conseguinte, uma agenda de pesquisa multiescalar, além de desafios de gestão, na mesma perspectiva assinalada por Marandola Jr. (2011) para a região central do país, recoberta pelo Cerrado. Nas pesquisas vindouras, há o desafio de melhor conectar as manifestações climáticas dos impactos, riscos, vulnerabilidades, injustiças e suas raízes fincadas nas relações humanas de produção. Trata-se, assim, de não tomar o tema de modo desarticulado e atemporal, mas buscar compreender suas origens e estruturas.

Existem, contudo, desafios teóricos e metodológicos para operacionalizar esse tipo de abordagem que a ciência geográfica e, de modo especial, a Geografia Física, sempre buscaram – a princípio, por intermédio do que se tornou conhecido como “enciclopedismo”; posteriormente, através do conceito de geossistema (CHRISTOFOLETTI, 1981); porém até o momento ainda não plenamente alcançado. Logo, há necessidade dos geógrafos-climatólogos voltarem suas atenções também às discussões epistemológicas da Geografia, assim como defendido por San’tanna Neto (2008) em sua Geografia do Clima.

Outro papel fundamental da comunidade acadêmica é o de ajudar na ampliação do alcance público do debate que realça os vínculos entre o atual modelo neodesenvolvimentista adotado nas áreas de fronteira agrícola e suas consequências ambientais, dentre as quais se destacam as consequências hidroclimáticas. Os resultados cumulativos sobre a deterioração das condições de vida das populações dessas áreas precisam ser realçados nesse caso, explicitando-se os nexos causais existentes.

Nessa linha de raciocínio, reforçamos o apelo pelo pensamento crítico e por uma práxis transformadora, fazendo o questionamento: como pode ser ampliado o engajamento dos geógrafos-climatólogos na resistência aos processos atuais que aprofundam os impactos, os riscos e as injustiças relacionados ao clima?

Poderíamos recordar aqui a necessidade de zoneamentos restritivos para a agricultura comercial de larga escala no Cerrado, assim como para a expansão urbana, as atividades de mineração e alguns tipos de indústrias; de ampliação das unidades de conservação no Cerrado brasileiro, além de maior respeito pelos modos de vida tradicionais de indígenas, quilombolas e ribeirinhos. Poderíamos falar da importância dos planos diretores municipais como instrumentos de enfrentamento aos problemas direta ou indiretamente relacionados ao clima; do esvaziamento participativo e da politização partidária, característicos à elaboração desses instrumentos de planejamento; e do desrespeito sistemático à sua aplicação posterior. Todas essas são questões pertinentes e que precisam ser encaradas como pontos-chave no contexto do campo e das cidades tocantinenses, mas que ficam reservadas a futuros textos e à contribuição de outros pesquisadores.

Emprestando as palavras de Tiburi (2016), o caráter de denúncia não passa de uma “protoforma da crítica”. Sua transcendência pode ser iniciada na micropolítica do cotidiano, à qual não se deve renunciar.

5. REFERÊNCIAS

AB’SÁBER, A. N. O domínio dos cerrados. In: AB’SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003, p. 115-135.

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. A.; BEZERRA, G. N. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

ALENCAR, L. A.; ALMEIDA, L. V. C.; PIGNATI, W. A.; PIGNATI, M. G. População, desmatamento e produção agrícola temporária na área de influência da BR-163 – Mato Grosso. In: MARANDOLA Jr., E.; D’ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento: mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste**. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.59-84.

ARRUDA, Z. A. de. Fronteira agrícola mato-grossense: urbanização e mudanças no uso e cobertura da terra nos cenários de mudanças climáticas. In: MARANDOLA Jr., E.; D’ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento:**

mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.127-149.

ARTIGAS, M. **Filosofia da natureza**. São Paulo: Instituto Brasileiro de Filosofia e Ciência "Raimundo Lúlio", 2005.

BAZOLLI, J. A. Efeito dos vazios urbanos no custo de urbanização da cidade de Palmas. **Estudos Geográficos**, v.7, n.1, p.103-123, 2009. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/estgeo> Acesso em: 15 fev. 2012.

BRASIL. Lei Federal n.6.766, de 19 de dezembro de 1979. Dispõe sobre o Parcelamento do Solo Urbano e dá outras Providências. **Portal da Legislação – Governo Federal**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LeIs/L6766.htm Acesso em: 23 set. 2014.

CAI, X.; MACKINNEY, D. C.; ROSEGRANT, M. W. Sustainability analysis for irrigation water management in the Aral Sea region. **Agricultural systems**, v.76, 3, P.1043-1066, jun 2003. Disponível em: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0308521X02000288> Acesso em: 20 mai 2016.

CAMPOS, A. S. **Educación y prevención de desastres**. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, 1999. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/libros/index.hym1> Acesso em: 14 mar. 2004.

CARDONA, O. D. A. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. In: INTERNATIONAL WORK-CONFERENCE ON VULNERABILITY IN DISASTER THEORY AND PRACTICE. **Annals...** Wageningen (Holanda): Wageningen University and Research Centre, 2001, 18p. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/articulos/index.hym1> Acesso em: 14 mar. 2004.

CHRISTOFOLETTI, A. Geografia Física. **Boletim de Geografia Teórica**, Rio Claro, v.11, n.21/22, p.5-18, 1981.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Séries históricas**. Brasília: CONAB, 2016. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=> Acesso em: 26 jul. 2016.

COOK, B. I.; MILLER, R. L.; SEAGER, R. Amplification of the North American "Dust Bowl" drought through human-induced land degradation. **PNAS**, v.106, n.13, 2009, p.4997-5001. Disponível em: <http://www.pnas.org.ez6.periodicos.capes.gov.br/content/106/13/4997.full.pdf> Acesso em: 4 ago. 2016.

D'ANTONA, A. de O.; DAL GALLO; P. M. Urbanização, agronegócio e mudanças climáticas no Centro-Oeste. In: MARANDOLA Jr., E.; D'ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento**: mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.99-125.

DIAS, G. F. **Educação ambiental**: princípios e práticas. 9 ed. São Paulo: Gaia, 2010.

ELIAS, D. Reestruturação produtiva da agropecuária e novas regionalizações no Brasil. In: ALVES, V. E. L. **Modernização e regionalização nos Cerrados do Centro-Norte do Brasil**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015, p.25-44.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Avaliação da aptidão agrícola das terras do Matopiba**. Brasília, set. 2014. Disponível em: <https://www.embrapa.br/web/portal/busca-de-noticias/-/noticia/2038675/avaliacao-da-aptidao-agricola-das-terras-do-matopiba> Acesso em: 02 jul. 2016.

FREITAS, T. P. F. **O campo térmico de Palmas/TO em episódios de primavera-verão e de outono-inverno**: contribuições ao planejamento urbano. 2015. 160f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Ambiente), Universidade Federal do Tocantins, Campus de Palmas, Palmas, 2015.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de Textos, 2010.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório IBÁ 2015**. São Paulo: IBÁ, 2015. Disponível em: http://iba.org/images/shared/iba_2015.pdf Acesso em: 26 jul. 2016

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Cidades**. 2015. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br> Acesso em: 2 ago. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS (IBAMA). **Total das vendas de agrotóxicos e afins nas regiões e Estados Brasileiros - 2013**. Brasília: IBAMA, 2014. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/areas-tematicas-qa/relatorios-de-comercializacao-de-agrotoxicos/pagina-3> Acesso em: 22 out. 2015.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Divulgação do PRODES 2015**: taxa estimada do desmatamento da Amazônia Legal para período ago/2014 - jul/2015. Brasília: INPE/MCTI, 2015. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/prodes/Prodes_Taxa2015_estimativa.pdf Acesso em: 8 mai. 2016.

_____. **Monitoramento dos focos ativos nos estados do Brasil**. São José dos Campos: INPE, 2016. Disponível em: http://www.inpe.br/queimadas/estatisticas_estados.php Acesso em: 28 jul 2016.

JARDIM, E. **Cenário e perspectivas para o agronegócio da pecuária tocantinense**. Palmas: Diretora de Políticas para a Pecuária; Secretaria do Desenvolvimento da Agricultura e Pecuária, Estado do Tocantins, 2016. Disponível em: <http://seagro.to.gov.br/agronegocios/pecuaria/> Acesso em: 12 jul. 2016

LAVELL, A. **Gestión de riesgos ambientales urbanos**. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina, Facultad Latinoamericana de Ciências Sociales, 1999. Disponível em: <http://www.desenredando.org/public/articulos/index.hym1> Acesso em: 14 mar. 2004.

LIMA, D. A. A expansão da fronteira agrícola moderna nos cerrados do Centro-Norte e o avanço dos monocultivos da soja no Tocantins. In: ALVES, V. E. L. **Modernização e regionalização nos Cerrados do Centro-Norte do Brasil**. Rio de Janeiro: Consequência, 2015, p.325-351.

LOLLO, J. A. de; RÖHM, S. A. Loteamentos e mecanismos de avaliação de impactos no Brasil. **HOLOS Environment**, v.9, n.1, 2009, p.145-166. Disponível em: <http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/holos/article/view/176/2912> Acesso em: 18 mar. 2015.

MAITELLI, G. T.; OLIVEIRA, H. H. C. de. Desmatamentos e variações climáticas na região norte de Mato Grosso: os exemplos dos municípios de Vera e Sinop. In: MARANDOLA Jr., E.; D'ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento: mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste**. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.151-167.

MARANDOLA Jr., E. População, ambiente e mudanças climáticas: agenda para pesquisa e políticas públicas. In: MARANDOLA Jr., E.; D'ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento: mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste**. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.13-20.

MENDONÇA, F. O Clima Urbano de cidade de porte médio e pequeno: aspectos teórico-metodológicos e estudo de caso. In: SANT'ANNA NETO, J. L.; ZAVATINI, J. A. (org.) **Variabilidade e mudanças climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: Eduem, 2000, p. 167-192.

MONTEIRO, C. A. de F. Teoria e clima urbano: um projeto e seus caminhos. In: MONTEIRO, C. A. de F.; MENDONÇA, F. (org.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.

OLIVEIRA, A. U. de. A mundialização do capital e a crise do neoliberalismo: o lugar mundial da agricultura brasileira. **Geosp – espaço e tempo** (online), v.19, n.2, p.229-245, ago. 2015. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/geosp/article/view/102776> Acesso em: 8 ago. 2016.

PAZ, L. H. F. **A influência da vegetação sobre o clima de Palmas – TO**. 2009. 169f. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de Brasília, 2009.

PINTO, L. M. C. **Luzimangues: processos sociais e política urbana na gênese de uma "nova cidade"**. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional), Universidade Federal do Tocantins, Campus de Palmas, Palmas, 2012.

PINTO, P. H. P. **As chuvas no estado do Tocantins: distribuição geográfica e gênese das variações rítmicas**. 2013. 183f. Dissertação (Mestrado em Geografia), Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2013.

PIRES, E. G.; FERREIRA, M. E. A influência do uso e cobertura do solo na temperatura de superfície em áreas de Cerrado. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CLIMATOLOGIA GEOGRÁFICA, 11, 2014, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABCLIMA; UFPR, 2014, 12 p. Disponível em: <http://www.abclima.ggf.br/publicacoes.php> Acesso em: 17 jun. 2015.

PIRES, E. G.; FERREIRA Jr., L. G. Monitoramento da temperatura de superfície em áreas de Cerrado utilizando geotecnologias. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 43, 2014, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBEA, 2014, 8 p. Disponível em: <http://www.sbea.org.br/conbea/2014/livro/R0118-1.pdf> Acesso em: 7 abr. 2016.

RAMOS, A. M.; SANTOS, L. A. R.; FORTES, L. T. G. (org.) **Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990**. Brasília: INMET, 2009.

RIBEIRO, A. G. As escalas do clima. **Boletim de Geografia Teorética**, v. 46, n.23, 1993, p.288-294.

RODRIGUES, M. P. S. O processo de verticalização em Palmas e suas possíveis implicações microclimáticas e de conforto térmico. SEMINÁRIO SOBRE

INTERDISCIPLINARIDADE NA PÓS-GRADUAÇÃO, 2, 2016, Palmas. **Anais...** Palmas: UFT, 2016, 7p.

SAMPAIO Jr., P. de A. Desenvolvimentismo e neodesenvolvimentismo: tragédia e farsa. **Serviço Social & Sociedade**, n.112, 2012, p.672-688. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sssoc/n112/04.pdf>> Acesso em: 4 jun. 2016.

SANFELICI, D. Financeirização e a produção do espaço urbano no Brasil: uma contribuição ao debate. **Eure**, v.39, n.118, p.27-46, 2013. Disponível em: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612013000300002&lng=es&nrm=iso Acesso em: 25 mai 2015.

SANTANNA NETO, J. L. Da Climatologia geográfica à Geografia do Clima: gênese, paradigmas e aplicações do clima como fenômeno geográfico. **Revista da ANPEGE**, v.4, 2008, p.51-72. Disponível em: <http://anpege.org.br/revista/ojs-2.4.6/index.php/anpege08/article/view/11/pdf4B> Acesso em: 03 mai. 2016

_____. O clima urbano como construção social: da vulnerabilidade polissêmica das cidades enfermas ao sofisma utópico das cidades saudáveis. **Revista Brasileira de Climatologia**, v.8, p.45-60, 2011.

SANTOS, M. A urbanização brasileira. 2 ed. São Paulo: Hucitec, 1994.

SANTOS, M. J. Z. dos. Mudanças climáticas no Estado de São Paulo. **Geografia**, v.21, n.2, p.111-171, 1996.

SANTOS, N. B. F. dos. **Padrões de distribuições espaciais e temporais de temperatura de superfície no bioma Cerrado**: uma análise integrada a partir de dados orbitais de resolução moderada. 2010. 102f. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2010.

SCHUBERT, S. D.; SUAREZ, M. J.; PEGION, P. J.; KOSTER, R. D.; BACMEISTER, J. T. On the cause of the 1930s Dust Bowl. **Science**, v.303, 5665, p.1855-1859, mar 2004. Disponível em: <http://science.sciencemag.org/content/303/5665/1855.short> Acesso em: 19 jul 2016.

SILVA, E. B. **A dinâmica socioespacial e as mudanças na cobertura e uso da terra no bioma Cerrado**. 2013. 148f. Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

SOARES, W. R. Impactos das mudanças climáticas na região Centro-Oeste do Brasil. In: MARANDOLA Jr., E.; D'ANTONA, A. de O.; OJIMA, R. (org.) **População, ambiente e desenvolvimento**: mudanças climáticas e urbanização no Centro Oeste. Campinas: Núcleo de Estudos de População NEPO/UNICAMP; Brasília: UNFPA, 2011, p.25-35.

SOARES, W. L. e PORTO, M. F. S. Uso de agrotóxicos e impactos econômicos sobre a saúde. **Revista de Saúde Pública**, vol. 46, n. 2, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rsp/v46n2/3519.pdf> Acesso em: 30 out. 2015.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE ARBORIZAÇÃO URBANA (SBAU). Carta a Londrina e Iporã. **Boletim Informativo**, v.3, n,5, p.3, 1996.

SOUZA, L. B. A hipérbole mercantil da expansão urbana e suas implicações ambientais. **Mercator**, v.14, n.4 (especial), 2015, p.159-180. Disponível em: <http://www.mercator.ufc.br/index.php/mercator/article/view/1785/628> Acesso em: 14 abr. 2016.

SOUZA, L. B. ; PINTO, P. H. P.; AZEVEDO, P. S.; SILVA, A. A. F. A temperatura do ar na área urbana de Porto Nacional (Estado do Tocantins): abordagem geográfica a partir de episódios selecionados. **Brazilian Geographical Journal**, v.3, n.2, 2012, p.317-350. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br/index.php/braziliangeojournal/article/view/17882/11228> Acesso em: 12 set. 2013.

SUERTEGARAY, D. M. A. Geografia física (?) geografia ambiental (?) ou geografia e ambiente (?). In: MENDONÇA, F.; KOZEL, S. (org.) **Elementos de epistemologia da geografia contemporânea**. Curitiba: Ed. da UFPR, 2009, p.111-120.

TARIFA, J. R. Alterações climáticas resultantes da ocupação agrícola no Brasil. **Revista do Departamento de Geografia**, v.8, 1994, p.15-27. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/issue/view/3935> Acesso em: 30 mai. 2016.

TIBURI, M. **Como conversar com um fascista**. 6 ed. Rio de Janeiro: Record, 2016.