

Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no estado de São Paulo (ZTC): Uma proposta crítica ao Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA)

Elieni Constatino Gonçalves

Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Presidente Prudente, São Paulo, Brasil.
e-mail: elienaiconstantino@gmail.com

Resumo

O objetivo deste artigo é apresentar o Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZTC), que é uma contraproposta ao Zoneamento Agroambiental para o setor sucroalcooleiro (ZAA). Partiu-se da hipótese de que o ZAA serve apenas como instrumento para legitimar a expansão territorial do cultivo de cana-de-açúcar e do agronegócio canavieiro em detrimento da agricultura familiar, pois em sua elaboração não foi considerado a existência dos assentamentos rurais e da agricultura familiar. Para a elaboração do ZTC, além dos dados referentes às características edafoclimáticas e de restrições ambientais, também utilizados pelo ZAA, inserimos dados referentes aos territórios dos assentamentos rurais e da agricultura familiar, ou seja, para a elaboração do ZTC consideramos a existência dos múltiplos territórios e a existência da Questão Agrária. Por fim, a partir do ZAA e do ZTC, analisamos a expansão da área plantada com cana-de-açúcar no Estado de São Paulo nos anos que compreende o período de 2003 a 2013.

Palavras-chave: Zoneamento; cana-de-açúcar; estado de São Paulo; território, desenvolvimento; agricultura familiar.

Territorial Zoning for Sugarcane in the State of São Paulo (TZS): A critical proposal for the Agro-environmental Zoning of the Sugar-Alcohol Sector (ZAA)

Abstract

This paper aims to present the Territorial Zoning for Sugarcane in the State of São Paulo (ZTC), which is a counter-proposal to the Agro-environmental Zoning of the Sugar-Alcohol Sector (ZAA). The paper is based on the hypothesis that, since the existence of rural settlements and family agriculture were not considered in ZAA's formulation, the official zonings only serves as an instrument to legitimize the territorial expansion of sugarcane cultivation and agrobusiness to the detriment of family agriculture. At the elaboration of ZTC, in addition to data on edaphoclimatic characteristics and environmental restriction, which are also used by ZAA, we have added data referring to rural settlements and family agriculture territories, that is, to elaborate the ZTC, we considered the existence of multiple territories and the existence of the Agrarian Issue. Lastly, using ZAA and ZTC, we analyzed the expansion of the sugarcane cultivated area in the State of São Paulo from 2003 to 2013.

Keywords: Zoning, sugarcane; state of São Paulo; territory; development; family agriculture.

Zonificación Territorial de la Caña de Azúcar en el estado de São Paulo (ZTC): Una propuesta crítica a el Zonificación Agroambiental para el Sector Zucroalcooleiro (ZAA)

Resumen

El objetivo de este artículo es presentar el Zonificación Territorial de la Caña de Azúcar en el Estado de São Paulo (ZTC), que es una contrapropuesta a el Zonificación Agroambiental para el sector sucroalcooleiro (ZAA). El estudio partió de la hipótesis de que el ZAA es instrumento para legitimar la expansión territorial del cultivo de la caña de azúcar y del agronegocio cañero en detrimento de la agricultura familiar, pues en su elaboración no se consideró la existencia de los asentamientos rurales y de la agricultura Agricultura Familiar em la zona. Para elaboración del ZTC, además de los datos referentes a las características edafoclimáticas y de restricciones ambientales, también utilizados por el ZAA, insertamos datos referentes a los territorios de los asentamientos rurales y de la agricultura familiar, o sea, para la elaboración del ZTC consideramos la existencia de los múltiples territorios y la existencia de la Cuestión Agraria. Por último, a partir del ZAA y del ZTC, analizamos la expansión del área plantada con caña de azúcar en el estado de São Paulo en los años que comprende el período de 2003 a 2013.

Palabras clave: Zonificación, caña de azúcar, estado de São Paulo, Territorio, Desarrollo, Agricultura Familiar.

Introdução

O Brasil é o país que conta com a maior área plantada com cana-de-açúcar no mundo. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 2014 o Brasil contou com 10.472.169 hectares de cana-de-açúcar plantada e uma produção de 407.466.569 toneladas de cana-de-açúcar. Segundo a FAO, em 2014 foram 10.437.567 hectares. Evidente que dependendo da fonte pesquisada, os números referentes à área plantada e a produção de cana-de-açúcar são diferentes, no entanto, quaisquer fontes pesquisadas revelam a grandeza e a representatividade da produção de cana-de-açúcar no Brasil.

A produção de cana-de-açúcar acontece no Brasil desde quando era colônia, e passou por diversas fases até a sua consolidação, não obstante, nossa análise partiu do ano de 2003, pois o consideramos como um marco inicial de um novo ciclo da expansão da área plantada com cana-de-açúcar no Brasil. Em 2003 o Brasil contava com 5.371.020 hectares de cana-de-açúcar plantada, o que correspondia a 18,64% do total mundial. Em 2014 foram 10.437.567 hectares, um crescimento de 94,33%, e passou a representar 32,19% do total mundial. Como se pode verificar, no período que compreendeu os anos de 2003 a 2014, a produção de cana-de-açúcar no Brasil foi da mesma grandeza do que do período anterior de 470 anos (1532-2002) (SAMPAIO, 2014).

Neste artigo, nosso recorte geográfico é o estado de São Paulo, pois é a unidade da federação brasileira que concentra a maior área plantada com cana-de-açúcar. Segundo dados do IBGE, a área plantada com cana-de-açúcar em São Paulo no ano de 2014 correspondeu a 46,8% do total nacional. Essa predominância da produção paulista é resultado de processo histórico, no entanto, a exemplo da produção nacional, consideramos a territorialização da produção canavieira nos anos que compreende o período de 2003 a

2014, no qual se verificou que a área plantada duplicou. Em 2003, foram plantados no estado de São Paulo 2.817.604 hectares com cana-de-açúcar e em 2014 foram 5.566.584 hectares, um aumento de 97,5%.

O modelo de produção de cana-de-açúcar é baseado no agronegócio, que segundo Welch e Fenandes (2008) é um complexo de sistemas que compreende a agricultura, indústria, mercado e finanças, todos controlados pelo capital, principalmente de corporações transnacionais, que movimentam esse complexo. Esse complexo e suas políticas formam um modelo de desenvolvimento econômico, e é preciso compreender que esse modelo é distinto do modelo camponês. Enquanto no sistema agrícola do agronegócio a acumulação, o trabalho assalariado e a produção de commodities em larga escala são os pilares, para o sistema camponês as referências são a reprodução, a biodiversidade, a predominância do trabalho familiar, a produção em pequena escala principalmente de gêneros alimentícios (WELCH; FERNANDES, 2009).

A partir desse pressuposto trabalhamos com a perspectiva de que temos no campo brasileiro uma disputa territorial entre o agronegócio e o campesinato. Os territórios distintos do agronegócio canavieiro (representados nesse trabalho pela área plantada com cana-de-açúcar) e do campesinato (representados nesse trabalho pela área controlada pela agricultura familiar e assentamentos rurais) possuem seus respectivos modelos de desenvolvimento e disputam suas aplicações e controle do território nacional.

O conceito de território é indissociável da noção de poder, portanto é limitante concebê-lo apenas como limites político-administrativos dos países. Segundo Girardi (2014) “compreendemos que essas relações de poder são desempenhadas pelos sujeitos que produzem o espaço e têm objetivo de criar territórios, os quais denominamos então sujeitos territoriais.” (p. 26).

Ainda segundo Girardi (2014):

Ao exercerem seu poder no espaço para a criação de territórios, os sujeitos promovem o processo de territorialização-desterritorialização-reterritorialização (TDR). Para caracterizar a disputa entre os sujeitos no processo de TDR podemos utilizar a noção de poder proposta por Raffestin. (p.26).

Raffestin (1993) utilizou a conceituação de espaço de Lefebvre, e poder de Foucault, concluindo que as sociedades se apropriam dos espaços e através das relações sociais, sobretudo as que revelam relações de poder, criam os territórios e suas respectivas territorialidades.

Portanto como destaca Fernandes (2008) e Gonçalves (2011) a ideia de território “como espaço de governança” está superada pela ideia da multiterritorialidade e

coexistência de múltiplos territórios. As relações sociais advindas do Estado Nação ou do sistema capitalista de produção não são as únicas a tornar o espaço em território.

Fernandes (2008) sugere o reconhecimento da multiterritorialidade, multidimensionalidade e multiescalaridade do conceito de território, pois:

[...] ao se pensar políticas territoriais é necessário compreender sua multiescalaridade e sua multidimensionalidade. Quando o território é concebido como uno, ou seja, apenas como espaço de governança e se ignora os diferentes territórios que existem no interior do espaço de governança, temos então uma concepção reducionista de território, um conceito de território que serve mais como instrumento de dominação por meio das políticas neoliberais. Nesta condição, uma determinada região é escolhida para a aplicação de políticas de desenvolvimento, em grande parte, a partir dos interesses do capital. Evidente que pelo fato das comunidades camponesas terem menor poder político, terão pouco poder de decisão na determinação das políticas, por mais que o discurso das instituições defenda o “empoderamento” das comunidades rurais. Desse modo, as políticas promovem o fortalecimento das relações capitalistas em detrimento das relações não capitalistas ou familiares e comunitárias. Intensificam-se, dessa forma, as políticas de expropriação das comunidades rurais, que perdem seus territórios para o capital que necessita se apropriar continuamente dos territórios camponeses para se expandir (p. 280).

Dessa forma se configura uma disputa territorial entre o capital e o campesinato. As terras do agronegócio, como as usinas e área plantada com cana-de-açúcar, e as terras camponesas, como os assentamentos rurais, são territórios distintos. São territórios que revelam relações sociais diferentes e que promovem modelos divergentes de desenvolvimento.

Para esse trabalho consideramos o princípio da multiterritorialidade, ou seja, a coexistência de vários territórios distintos, que estão disputando as políticas públicas que favoreçam seus territórios, o que faz parte de seus respectivos processos de territorialização. Em seus processos de territorialização os múltiplos territórios disputam o espaço de governança, ou seja, disputam o território nacional, dos estados, dos municípios, etc.

Ao analisar as políticas públicas destinadas ao agronegócio e para a agricultura familiar, fica evidente que o Estado brasileiro privilegia o modelo de desenvolvimento do agronegócio em detrimento do modelo do campesinato. O Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA) encontra-se nessa perspectiva, pois fora instituído com o objetivo de orientar e legitimar o crescimento da área plantada com cana-de-açúcar e em nenhum momento se considerou a existência de outro modelo agrícola ou de desenvolvimento territorial.

Zoneamento é um conceito geográfico que significa dividir o espaço em zonas levando em consideração algum aspecto espacial específico para a melhor gestão dos

recursos naturais e otimização do trabalho. Há muito tempo o zoneamento é um instrumento para ordenamento territorial utilizado tanto pela iniciativa pública quanto privada (CASSOL, 1996). O ordenamento territorial funciona como um instrumento ideológico, porque os grandes grupos econômicos conjuntamente com o Estado manipulam a organização espacial para consolidar seu poder sobre o território e aumentar sua importância frente ao mercado mundial. “Tem-se assim o trato do ordenamento influenciado por laços estreitos correspondentes aos anseios da economia internacional, em que o território reflete essa intencionalidade” (CAMARGO, 2009. p. 28).

Neste trabalho apresentamos uma contraproposta ao Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA), na qual consideramos a existência do território camponês, representado pelos assentamentos rurais e áreas sobre domínio da agricultura camponesa. Primeiramente analisamos o Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA) com o intuito de conhecer sua intencionalidade. Posteriormente cruzamos os dados da área plantada com cana-de-açúcar com o ZAA para conhecer sua efetividade. Por fim, apresentamos o Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZTC) e como aconteceu a territorialização do agronegócio canavieiro segundo a contraproposta de zoneamento para a expansão dos canaviais no estado de São Paulo.

Procedimentos metodológicos

Para a realização do trabalho utilizamos dados cadastrais e dados georreferenciados, que foram trabalhados segundo suas feições e atributos. Os dados a respeito do ZAA foram adquiridos junto à Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA); os dados da área plantada com cana-de-açúcar junto ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE); Dados sobre a agricultura familiar junto ao Censo Agropecuário do IBGE e os Assentamentos Rurais junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e ao Instituto de Terras do Estado de São Paulo (ITESP).

Para a realização análise espacial utilizamos a tecnologia computacional para geoprocessamento denominadas de Sistema de Informações Geográficas (SIG). SIG é um sistema que integra hardware, software, informações espaciais, procedimentos computacionais e recursos humanos. Escolhemos trabalhar com SIG, pois nos possibilitou análises espaciais complexas, uma vez que precisamos integrar dados de diversas fontes e criar bancos de dados georreferenciados (CÂMARA, DAVIS; MONTEIRO, 2001).

Essa tecnologia faz parte do conjunto denominado geoprocessamento ou geomática, que além do SIG conta com topografia, fotogrametria, cartografia, sensoriamento

remoto e geoestatística. Os softwares utilizados foram: Quantum – GIS e ArcGis e o software de cartografia temática Philcarto, os quais nos possibilitaram, além das análises espaciais, a automatização de produtos cartográficos apresentados como resultados neste artigo.

Resultados

O Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA) foi elaborado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) em uma ação conjunta com a Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), e foi estabelecido em 18 de setembro de 2008 seguindo os seguintes objetivos: “disciplinar e organizar a expansão e ocupação do solo pelo setor sucroenergético”, “organizar a expansão e ocupação do solo pelas unidades agroindustriais e subsidiar a elaboração de políticas públicas”. (SÃO PAULO, 2008)

O ZAA foi elaborado e instituído para compor e subsidiar o programa da Secretaria do Meio Ambiente – SMA/SP denominado “Etanol Verde”. Este programa do governo do estado de São Paulo tem como objetivo “desenvolver ações que estimulem a sustentabilidade da cadeia produtiva de açúcar, etanol e bioenergia”. Por sua vez O Programa Etanol Verde foi elaborado a partir de um acordo entre o Governo do Estado de São Paulo representado pela Secretaria do Meio Ambiente (SMA) e Secretaria da Agricultura e Abastecimento (SAA) com o Agronegócio Canavieiro representado pela União da Indústria Sucroalcooleira (UNICA) e Organização de Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA). Os parâmetros, objetivos e diretrizes bem como as responsabilidades de cada parte do acordo estão versados nos protocolos de cooperação.

O ZAA é resultado do cruzamento de dados de dois outros zoneamentos, que são: Zoneamento Ambiental e Zoneamento Edafoclimático. O Zoneamento Ambiental foi elaborado com base nas áreas de unidade de conservação e preservação e resquícios de matas. O Zoneamento Edafoclimático foi elaborado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento (SAA), Instituto Agrônomo/ Centro de Cana (IAC) e Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA).

Para a análise climática foi elaborado uma série de cartas e mapas: variação espacial da temperatura do ar, precipitação pluvial, deficiência hídrica, índice hídrico e a diferença aritmética entre a precipitação e evapotranspiração potencial. A análise edáfica foi a partir das condições de fertilidade natural dos solos, pedregosidade dos solos, profundidade efetiva do solo para exploração de raízes e aptidão agrícola do solo para cana-de-açúcar (BRUNINI et al., 2008).

ZONEAMENTO TERRITORIAL PARA A CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO (ZTC): UMA PROPOSTA CRÍTICA AO ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA O SETOR SUCROALCOOLEIRO (ZAA)

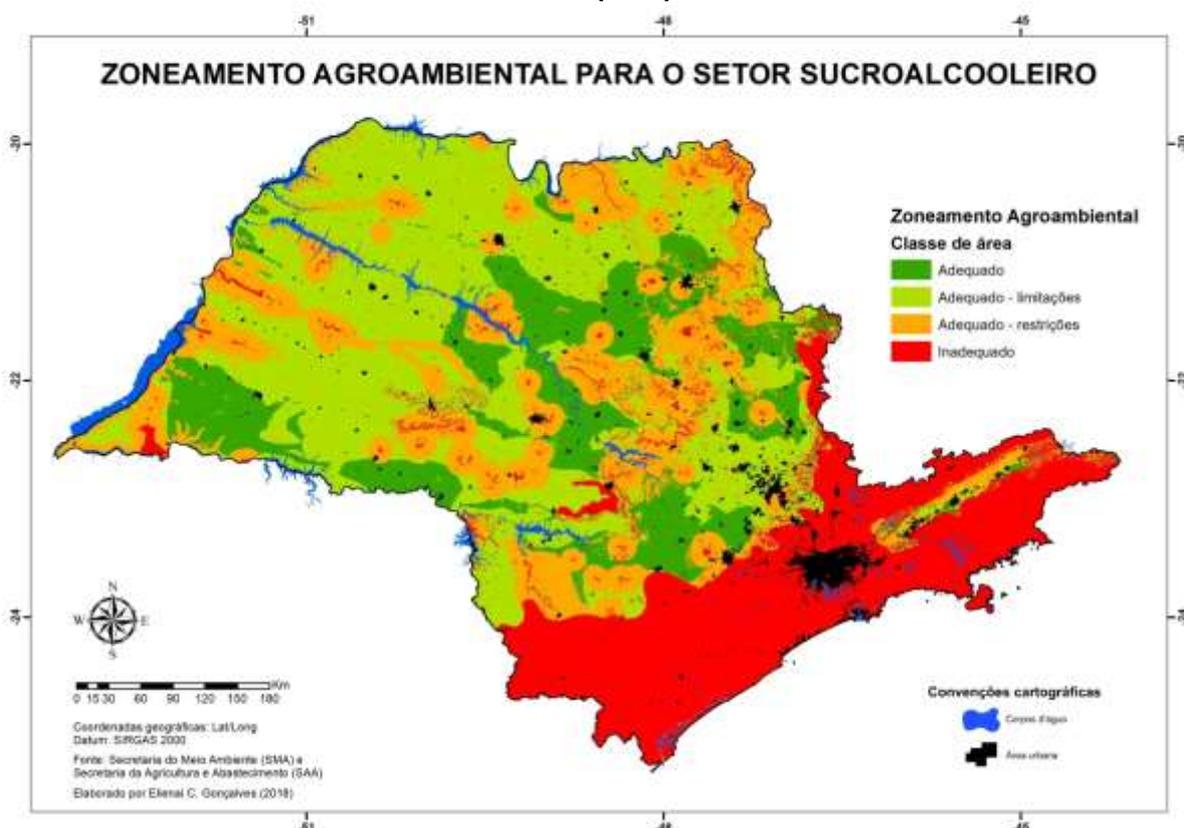
A sobreposição de dados desses dois zoneamentos originou o ZAA, definindo quatro classes de áreas para o estado de São Paulo: adequado, adequado com limitações ambientais, adequado com restrições ambientais e áreas inadequadas (ver tabela 01 e mapa 01). Verifica-se que 59,87% da área do território do estado de São Paulo, apesar das limitações e restrições ambientais, é considerado adequado para a expansão dos canaviais, enquanto apenas 15,72% é considerado adequado.

Tabela 01: Área das classes do Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do estado de São Paulo.

Classe	Área (ha)	%
Adequado	3.889.816	15,72
Adequado com limitações	8.928.082	36,07
Adequado com restrições	5.891.501	23,80
Inadequado	6.041.795	24,41
Total	24.751.194	100,00

Fonte: INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Mapa 01: Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro do Estado de São Paulo (ZAA).



Ao analisar os dados da expansão da área plantada com cana-de-açúcar, verifica-se que após a instituição do ZAA, que aconteceu em 2008, não se alterou a dinâmica de expansão dos canaviais no estado de São Paulo. A expansão dos canaviais continuou em

maior proporção nas áreas adequadas com restrições e limitações ambientais enquanto diminuiu a participação da área plantada nas áreas consideradas adequadas (ver tabela 02).

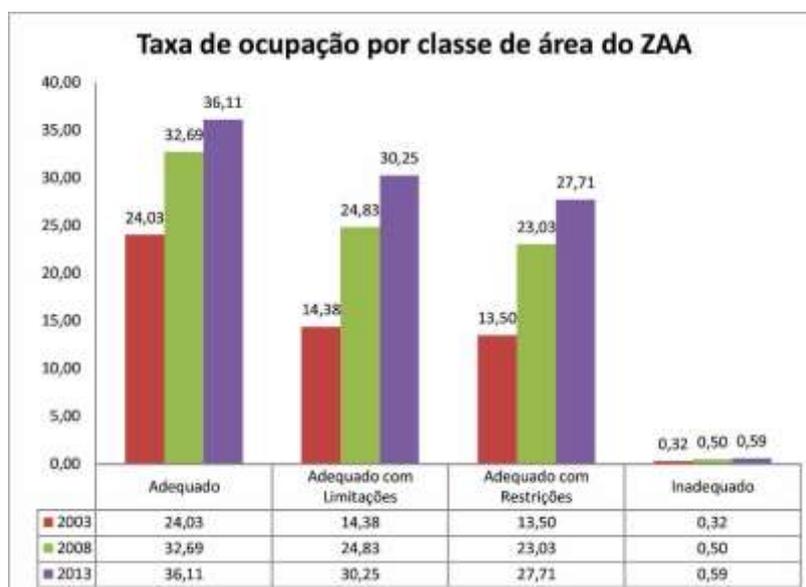
Tabela 02: Área plantada no estado de São Paulo, em hectare, por ano e por classe de área do Zoneamento Agroambiental (ZAA).

Classe de área	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Adequado	934.827	965.923	981.156	1.036.452	1.162.159	1.271.682	1.345.498	1.348.744	1.360.699	1.376.767	1.404.562
Adequado com limitações	1.283.491	1.372.554	1.450.468	1.599.214	1.896.470	2.216.864	2.403.276	2.443.324	2.502.085	2.569.739	2.701.124
Adequado com restrições	795.510	849.690	908.721	999.410	1.163.250	1.356.806	1.461.986	1.479.927	1.506.911	1.555.849	1.632.339
Inadequado	19.415	20.389	22.457	24.614	28.012	30.449	34.787	34.949	35.139	35.584	35.925
Total	3.033.243	3.210.560	3.362.803	3.661.696	4.251.898	4.877.809	5.247.556	5.308.954	5.406.845	5.537.940	5.775.963

Fonte: SMA e Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

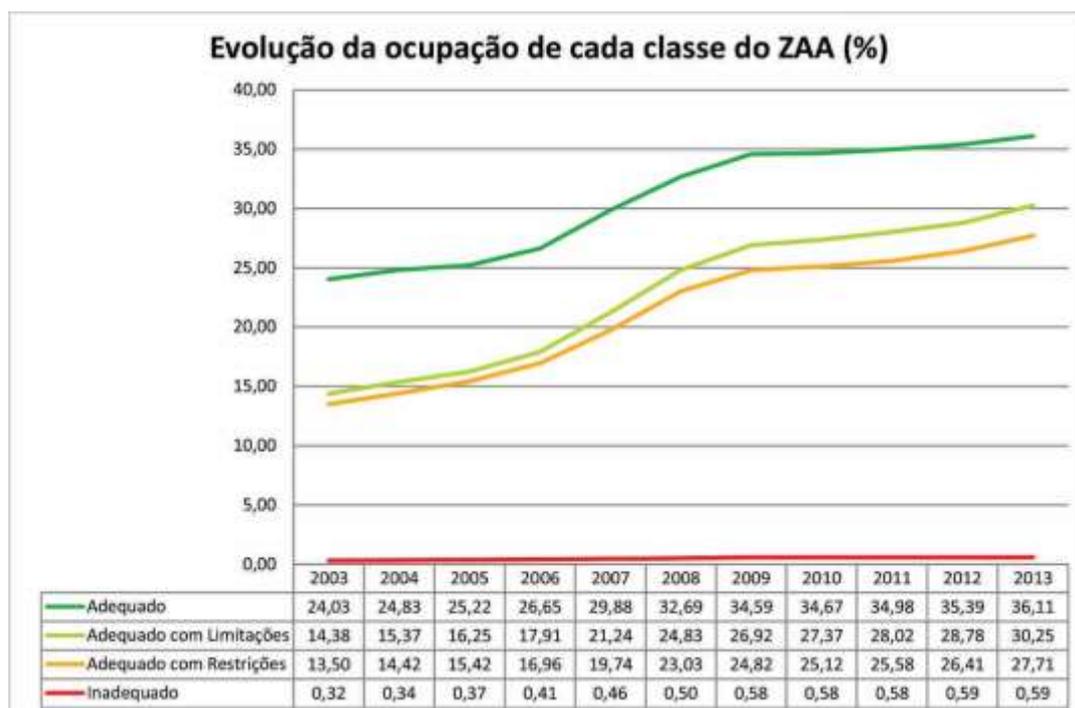
Ao analisar a evolução da produção de cana-de-açúcar em cada classe de área do ZAA constata-se que houve crescimento da área cultivada com cana-de-açúcar em todas as classes. No entanto a classe que contou com o maior crescimento da área plantada e maior taxa de ocupação foi “adequado com limitações”. Em 2003, a classe “adequado com limitações” contava com 1.283.491 hectares cultivados com cana-de-açúcar, e em 2013 passou a contar com 2.701.124 hectares (ver tabela 02) o que representou um aumento de 110%. Em 2003, 14,38% da área total dessa classe de área foi ocupada com cana-de-açúcar e em 2013 aumentou para 30,25% a taxa de ocupação. (ver gráfico 01 e 02)

Gráfico 01: Porcentagem da área plantada de cada classe de área do ZAA (2003, 2008 e 2013).



Fonte: SMA, Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Gráfico 02: Evolução da área plantada com cana-de-açúcar por classe de área do ZAA



Fonte: SMA, Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Zoneamento territorial para a cana-de-açúcar no estado de São Paulo (ZTC)

O Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZTC) foi elaborado a partir da desconstrução o Zoneamento Agroambiental para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZAA) (SÃO PAULO, 2008). O ZAA foi elaborado apenas com dados sobre as condições edafoclimáticas, ambientais e de restrição técnica à lavoura de cana-de-açúcar, não considerando elementos socioeconômicos do campo. Por isso, seu alcance como forma de promoção de um desenvolvimento mais abrangente é muito limitada. Para a elaboração do Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZTC) acrescentamos dados referentes à agricultura familiar e aos assentamentos rurais, elementos muito importantes a serem considerados para o desenvolvimento do campo.

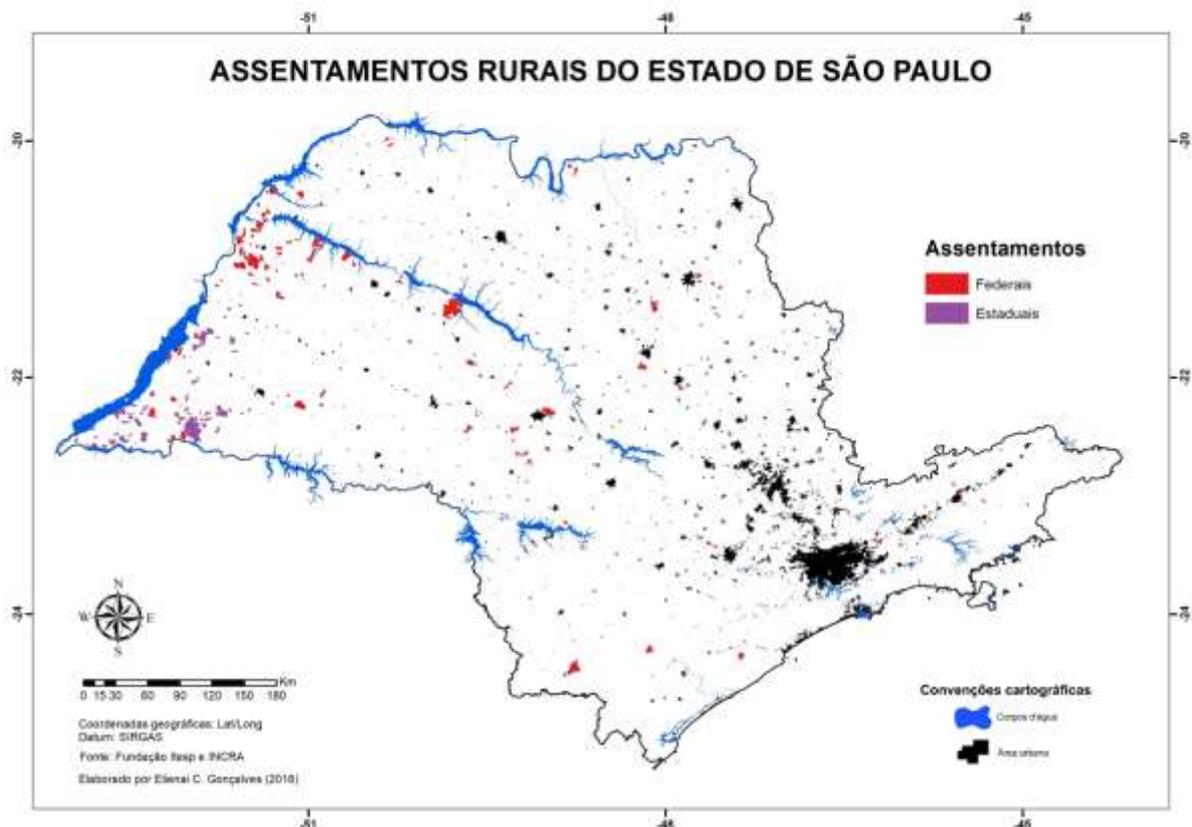
O ZAA possui quatro classes (ver mapa 01), já o ZTC possui sete classes (ver mapa 06): 1) Adequado; 2) Parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar); 3) Inadequado (assentamentos rurais); 4) inadequado (forte presença de agricultura familiar); 5) inadequado (questões ambientais); 6) inadequado (questões ambientais e técnicas); 7) área com cana-de-açúcar em 2003.

Para a elaboração das novas classes que compõem o ZTC, construímos dois novos planos de informação (PI): assentamentos rurais e agricultura familiar, e os confrontamos com as classes do ZAA.

O plano de informação “assentamentos rurais” foi criado a partir da união dos dados dos assentamentos rurais federais, produzidos pelo INCRA, e assentamentos estaduais, produzidos pela Fundação Itesp. Os dados do INCRA foram acessados através do portal do acervo fundiário¹, e os dados da Fundação Itesp foram adquiridos através de requerimento oficial. Segundo os respectivos bancos de dados, no estado de São Paulo existem 226 assentamentos rurais, os quais ocupam uma área de 301.790,49 hectares (ver mapa 02).

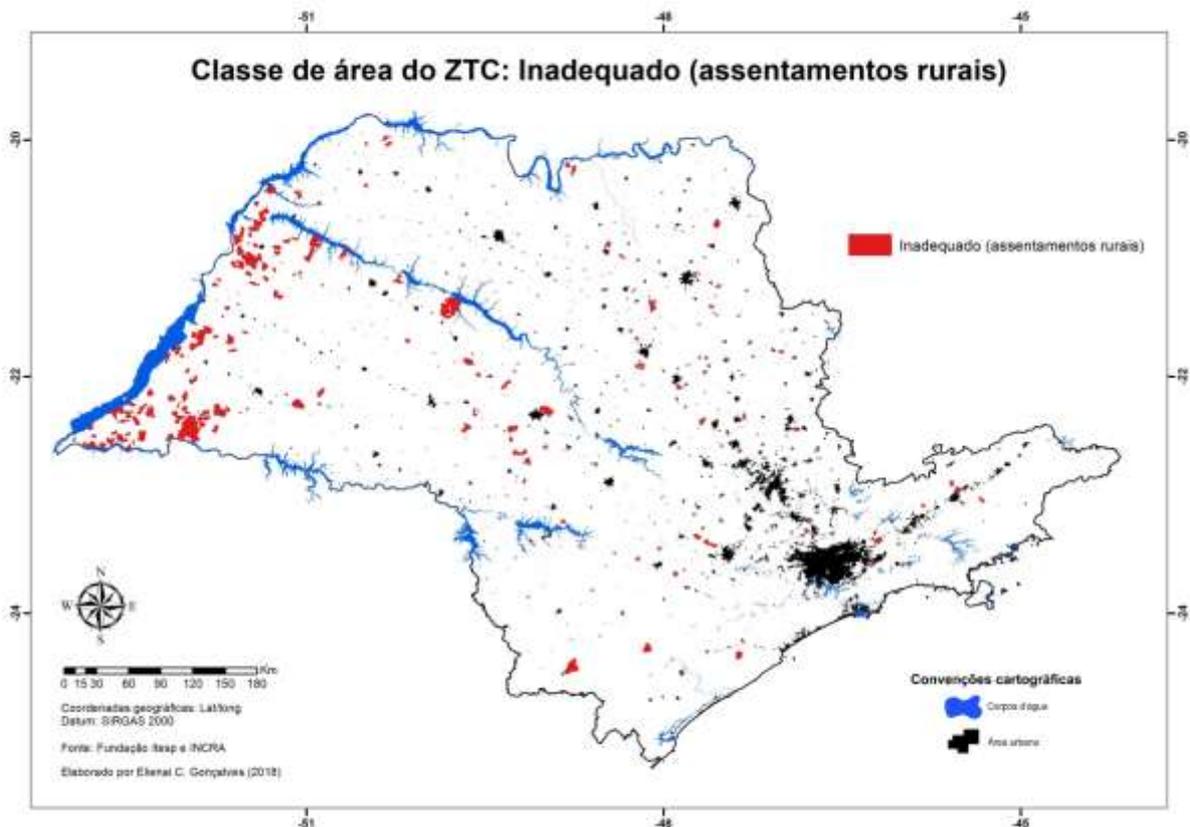
A partir dos polígonos de cada um dos assentamentos, adicionamos um *buffer* de 500 metros, pois a deriva dos agrotóxicos é um dos principais problemas para a agricultura familiar próxima às monoculturas. A deriva de agrotóxicos alcança diferentes distâncias, a qual depende do método de aplicação, das condições climáticas, da velocidade dos ventos e do espectro de gotas. Por causa da ausência de análises que considerem essas especificidades para cada um dos assentamentos, nas diferentes regiões do estado de São Paulo, aplicamos, tomando como referência estudos, uma distância mínima de 500 metros (CUNHA, 2008). Com isso, a área inadequada por causa dos assentamentos passou de 301.790,49 hectares (área dos assentamentos) para 552.228,02 hectares (ver mapa 03).

Mapa 02: Assentamentos rurais do estado de São Paulo.



¹ http://acervofundiario.incra.gov.br/i3geo/geodados/ASSENTAMENTOS_BRASIL/

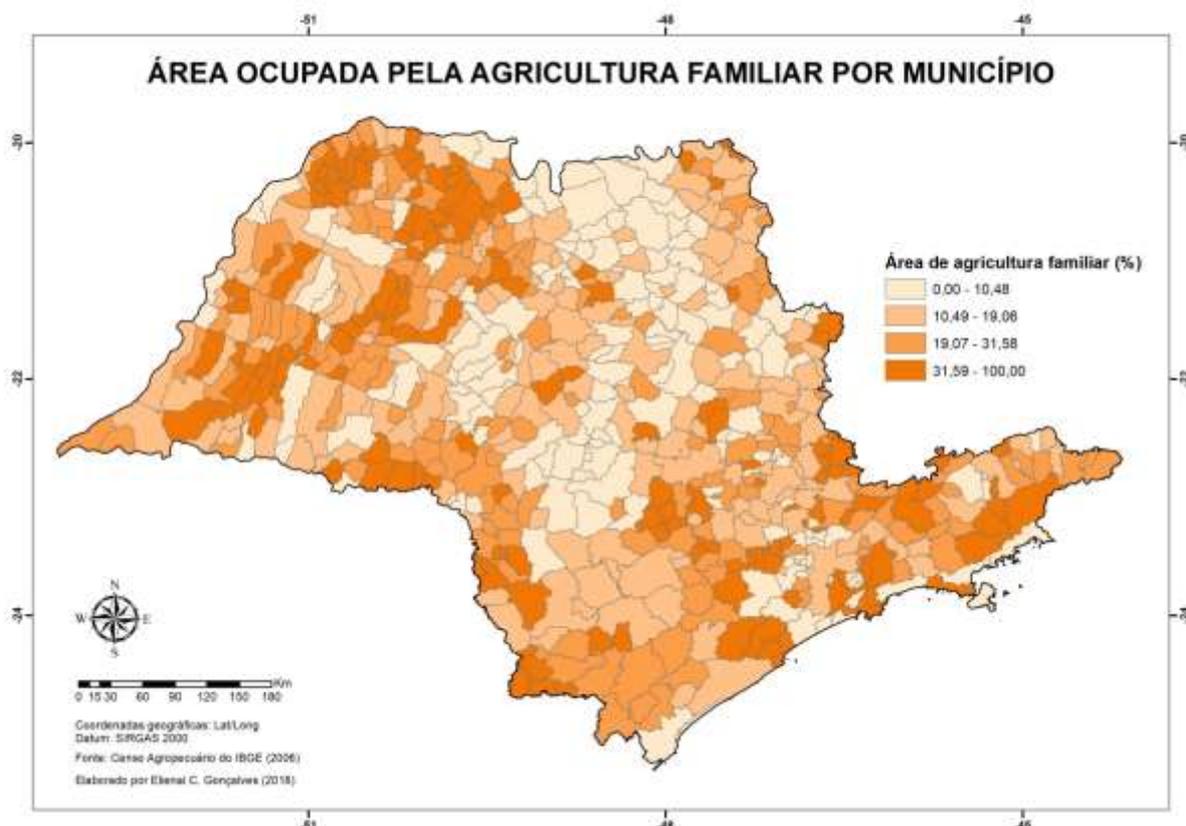
Mapa 03: Classe de área do ZTC: Inadequado (assentamentos rurais).



As áreas que correspondem aos assentamentos rurais foram consideradas inadequadas para a expansão da área plantada com cana-de-açúcar, porque fazem parte do território do campesinato. Apesar das áreas dos assentamentos rurais serem consideradas, pelo ZAA, aptas segundo os fatores edafoclimáticos, essas áreas consistem em territórios, que possuem o modelo de desenvolvimento próprio, que é com base no campesinato, e divergente ao modelo do agronegócio, baseado na agricultura capitalista. Essas diferenças tornam as áreas dos assentamentos definitivamente inadequadas para o cultivo de cana-de-açúcar, pois a produção de cana-de-açúcar nos assentamentos significaria a territorialidade do agronegócio em território camponês, o que levaria à eliminação do modelo de desenvolvimento proposto para os assentamentos rurais.

O plano de informação “agricultura familiar” foi criado a partir da espacialização dos dados do Censo Agropecuário de 2006. Mapeamos os dados da participação dos estabelecimentos agropecuários familiares na área total dos estabelecimentos agropecuários nos municípios paulistas (ver mapa 04).

Mapa 04: Área ocupada pela agricultura familiar por município do estado de São Paulo.

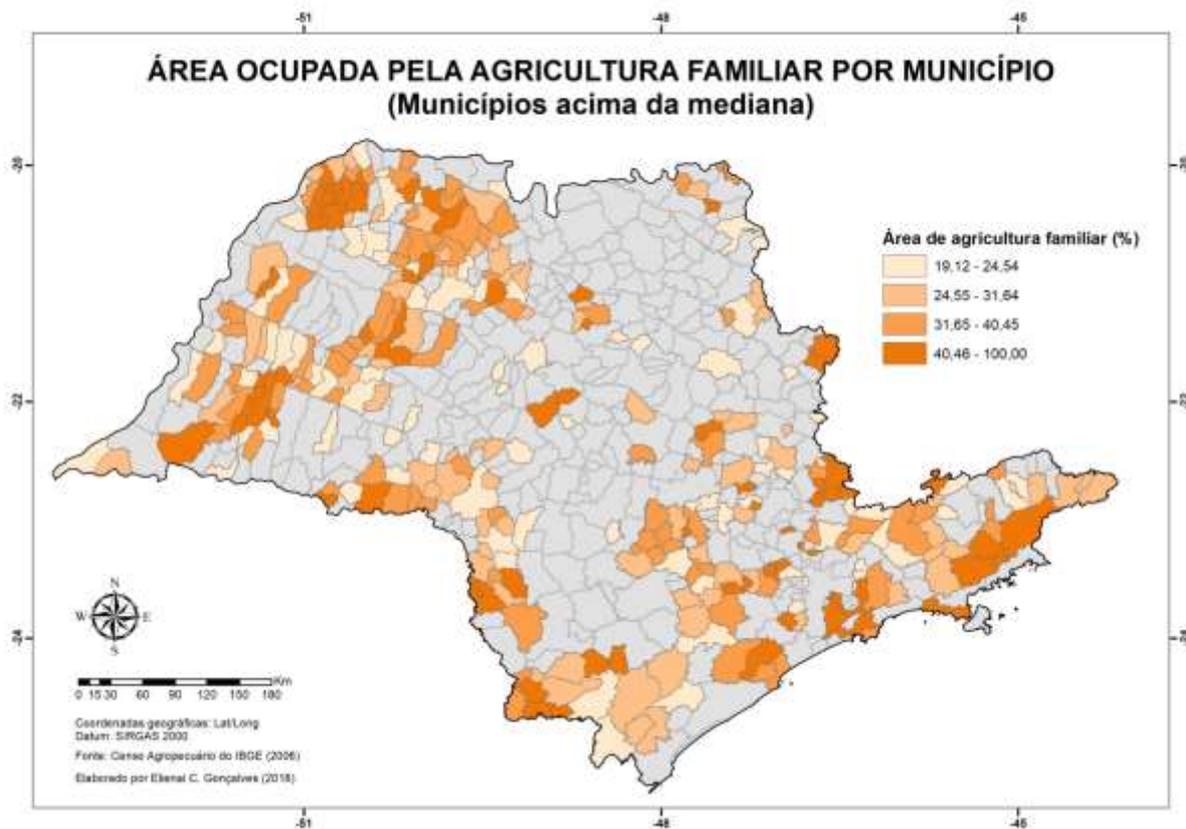


Para a criação das duas classes de área da contraproposta que corresponde às áreas influenciadas pela presença de agricultura familiar por município: “Parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar)” e classe “Inadequado (forte presença da agricultura familiar)”, utilizamos o plano de informação “agricultura familiar” (ver mapa 04) e aplicamos os seguintes procedimentos:

1. Classificação dos municípios segundo a participação da área dos estabelecimentos familiares na área total dos estabelecimentos agropecuários dos municípios;
2. Cálculo da mediana² da participação dos estabelecimentos agropecuários familiares na área dos estabelecimentos agropecuários nos municípios (mediana = 19,1%);
3. Seleção dos municípios cuja participação da agricultura familiar na área era igual ou superior à mediana (19,1%) – 324 municípios;
4. Classificação em quartil³ dos municípios com participação da agricultura familiar na área igual ou superior à mediana (ver mapa 05);

² É o valor central de determinado dado que divide um conjunto de indivíduos em duas metades com o mesmo número de indivíduos. Nesse caso, 50% dos municípios estão acima e 50% estão abaixo de 19,1%.

Mapa 05: Área ocupada pela agricultura familiar (municípios acima da mediana).



5. Seleção dos municípios dos dois quartis inferiores (igual ou maior a 19,1 até 31,64%) – Resultou em parte classe **“parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar)”** – **163 municípios**;
6. Seleção dos municípios dos dois quartis superiores (igual ou maior a 31,65%) – Resultou em parte na classe **“Inadequado (forte presença da agricultura familiar)”** – **161 municípios**.

Para formar definitivamente as duas classes, os resultados dos itens 5 e 6 foram cruzados com a classe “adequado” do ZAA. No caso da primeira classe em questão (item 5), foi formada pelo cruzamento/coincidência do resultado do tópico 5 acima com a classe “adequado” do ZAA. Para a segunda classe (tópico 6), quando o resultado coincidiu com a classe “adequado” do ZAA, adotamos o resultado do tópico 6, prevalecendo a inadequação. Em todos os outros casos, quando houve coincidência com os resultados dos tópicos 5 e 6, as demais classes prevaleceram.

Assim, 698.222,79 hectares que eram “adequados” no ZAA passam a ser inadequados no ZTC, pois possuem forte presença de agricultura familiar. Outros

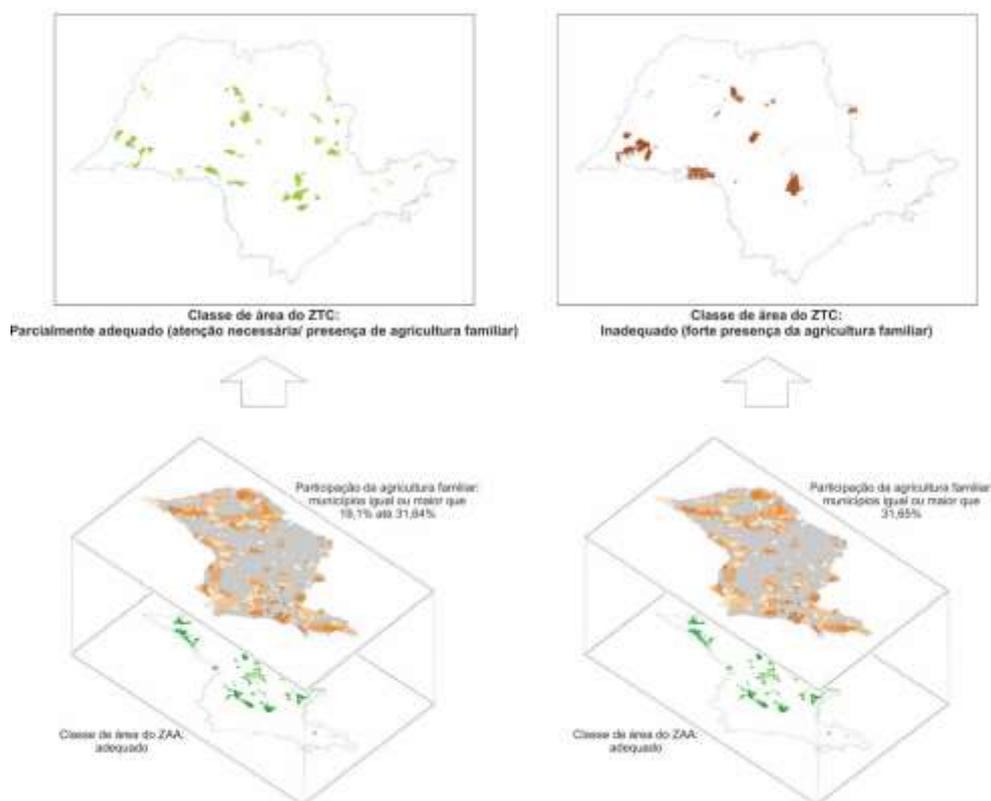
³ São os valores que dividem a distribuição em quatro partes iguais.

733.665,77 hectares também considerados adequados no ZAA passam a ser “parcialmente adequados”, já que possui presença de agricultura familiar.

Na figura 01, apresentamos um modelo de como utilizamos os planos de informação para a elaboração das classes de área: “inadequado (forte presença de agricultura familiar)” e “parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar)”.

A partir do cruzamento dos planos de informação e criação das classes de áreas seguindo os critérios apresentados anteriormente, o ZTC conta com as seguintes classes: 1) Adequado; 2) Parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar); 3) Inadequado (assentamentos rurais); 4) inadequado (forte presença de agricultura familiar); 5) inadequado (questões ambientais); 6) inadequado (questões ambientais e técnicas); 7) área com cana-de-açúcar em 2003. (ver mapa 06 e tabela 03)

Figura 01: Organização dos planos de informação para a criação das classes de área.



Mapa 06: Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo (ZTC).



Tabela 03: Classes de área do ZTC.

Classe de área	Área (ha)	%
Adequado	1.654.742	6,65
Parcialmente adequado (atenção presença de agricultura familiar)	611.891	2,46
Inadequado (assentamentos rurais)	456.131	1,83
Inadequado (forte presença de agricultura familiar)	587.815	2,36
Inadequado (por questões ambientais e técnicas)	5.991.770	24,09
Inadequado (por questões ambientais)	12.534.330	50,40
Área com cana-de-açúcar em 2003	3.033.301	12,20
Total	24.869.980	100,00

Org. Eliezer C. Gonçalves

Após o tratamento dos dados e definições das classes, para o ZTC, constata-se que a classe adequada é a área também considerada adequada pelo ZAA, porém com subtração das áreas: ocupadas por cana-de-açúcar em 2003; dos assentamentos rurais; e da agricultura familiar (ver tabela 03). Portanto, no ZTC, a área adequada é a que conta com condições edafoclimáticas, técnicas e ambientais favoráveis para a cultura de cana-de-açúcar e que não estão sendo utilizadas pela agricultura familiar.

Julgamos que as áreas utilizadas pela agricultura familiar não são adequadas para a cultura de cana-de-açúcar, pois o modelo de desenvolvimento do agronegócio sucroalcooleiro é antagônico ao modelo da agricultura familiar. Impedir que a cana-de-

açúcar se territorialize nos municípios com maior participação da agricultura camponesa contribui para que o processo de desintegração do campesinato seja minimizado, evitando que o contingente de agricultores familiares que resta no estado de São Paulo seja reduzido.

A classe de área “inadequado (por questões ambientais)” são as áreas classificadas pelo ZAA como “adequado com limitações” e “adequado com restrições ambientais”. Essas áreas são referentes às Áreas de Proteção Ambiental (APA), áreas de amortecimento das UCPI (Unidades de Conservação de Proteção Integral), áreas com qualquer grau de prioridade para incremento da conectividade, bacias hídricas consideradas críticas e áreas de alta vulnerabilidade de águas subterrâneas do estado de São Paulo. Destaca-se que essas áreas são consideradas pelo ZTC como inadequadas para a expansão da cultura da cana-de-açúcar, enquanto para o ZAA são consideradas adequadas.

A classe de área “Inadequado (por questões ambientais e técnicas)” conta com as áreas que além de contar com impedimentos ambientais, como na classe de área “inadequado (por questões ambientais)”, contam também com restrições edafoclimáticas para a cultura da cana-de-açúcar e às áreas com declividade superior a 20%. Essas áreas foram as únicas classificadas como Inadequado pelo ZAA, as quais denominamos no ZTC como “Inadequado (por questões ambientais e técnicas)”.

Tendo como referência os anos de 2003, 2008 e 2013, os quais respectivamente marcam o início do novo ciclo de aumento da área plantada com cana-de-açúcar, ano da elaboração do ZAA e último ano que o INPE disponibilizou os dados georreferenciados da área plantada, procuramos responder as seguintes questões: Para quais áreas a cana-de-açúcar não deveria ter expandido do ano de 2004 até o ano de 2008? Para onde a cana-de-açúcar não deveria ter ido após a instituição do ZAA, que corresponde os anos de 2009 até 2013? E para onde a cana-de-açúcar não deve ir a partir de 2013?

Ao analisar os resultados do cruzamento do ZTC com a área plantada (ver tabela 04) faz necessário enfatizar que, ao elaborar o ZTC consideramos o ano de 2003 como marco inicial. Portanto, as áreas cultivadas com cana em 2003 foram subtraídas das classes de áreas do ZTC. O objetivo da análise foi investigar o processo de expansão da cana-de-açúcar nas classes do ZTC.

Uma observação importante, é que na análise dos dados por período (2004-2008 e 2009-2013) não foi considerada a dinâmica temporal de avanço e recuo do cultivo de cana-de-açúcar, ou seja, se uma área passou a ter ou deixou de ter cana-de-açúcar em um dos anos intermediários os dados dessa dinâmica não foram computados. Consideramos apenas a condição da cultura de cana-de-açúcar nos anos de referência dos períodos (2004-2008 e 2009-2013).

Tabela 04: Evolução anual da área plantada com cana-de-açúcar nas classes de área do ZTC (2004-2013).

Classe de área	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Adequado	32.096	54.540	86.702	159.503	259.987	304.531	313.534	327.248	343.428	367.419
Parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar)	9.145	21.177	33.492	62.581	87.311	102.960	105.815	107.438	108.231	110.811
Inadequado (assentamentos rurais)	2.183	5.159	7.413	13.812	24.046	29.771	31.775	33.806	35.773	38.796
Inadequado (forte presença de agricultura familiar)	6.589	11.384	22.276	52.956	74.319	87.809	89.769	92.064	94.810	98.866
Inadequado (questões ambientais)	191.962	361.933	598.309	1.074.419	1.676.729	1.978.475	2.057.480	2.151.783	2.277.573	2.495.057
Inadequado (questões ambientais e técnicas)	1.663	4.179	6.255	10.096	15.510	19.940	20.328	20.727	21.443	22.014
Total	243.638	458.372	754.447	1.373.367	2.137.902	2.523.486	2.618.701	2.733.066	2.881.258	3.132.963

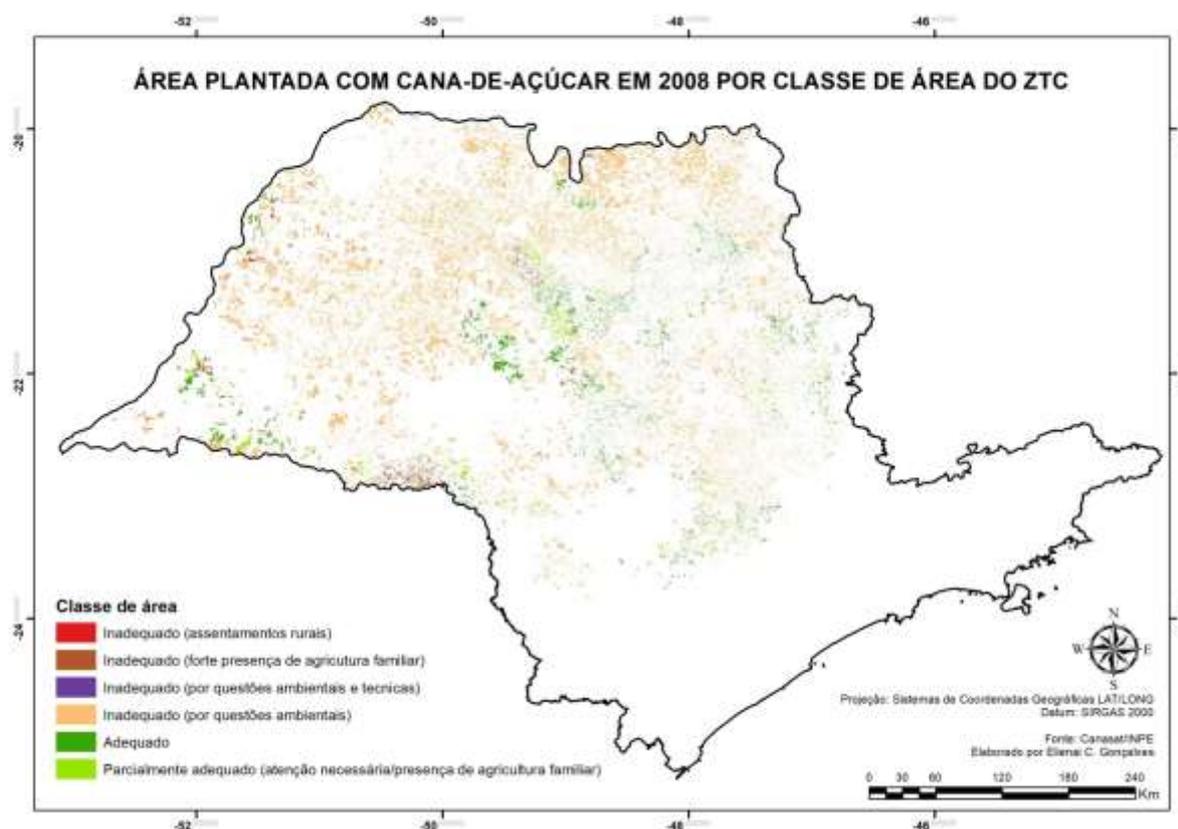
Fonte: Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

No período 2004-2008, utilizando como referência o ano de 2008, a expansão da área do cultivo de cana-de-açúcar segundo o ZTC não deveria ter se expandido para as áreas classificadas como: “Inadequado (assentamentos rurais)”, “inadequado (forte presença de agricultura familiar)”, “inadequado (questões ambientais)” e “inadequado (questões ambientais e técnicas)”. As áreas plantadas com cana-de-açúcar nesse período e nessas áreas somam um total de 1.790.606,87 hectares (ver tabela 05 e mapa 07).

Tabela 05: Área ocupada por cana-de-açúcar em 2008.

Classe de área do ZTC	Área (ha)
Inadequado (questões ambientais e técnicas)	15.510,63
Inadequado (por questões ambientais)	1.676.729,56
Inadequado (forte presença de agricultura familiar)	74.319,73
Inadequado (assentamentos rurais)	24.046,95
Adequado	259.987,49
Parcialmente adequado	87.311,74

Fonte: Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Mapa 07: Área ocupada por cana-de-açúcar no ano de 2008 por classe do ZTC.

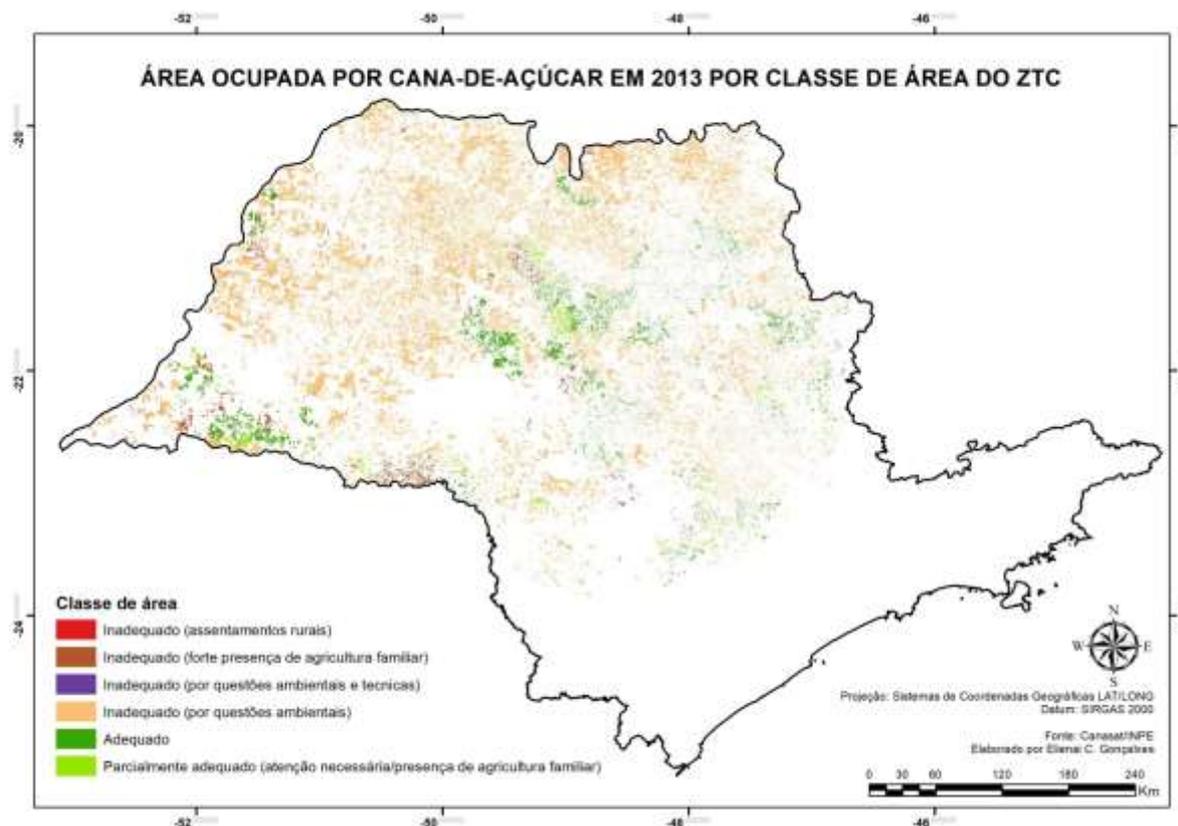
Segundo o ZTC, no período 2009-2013, o cultivo de cana-de-açúcar não deveria ter ocupado 2.836.385,07 hectares referentes às áreas: “Inadequado (por questões ambientais e técnicas)”, “Inadequado (por questões ambientais)”, “Inadequado (forte presença de agricultura familiar)” e “Inadequado (assentamentos rurais)”, como detalhado na tabela 05 e mapa 08.

Tabela 06: Área ocupada por cana-de-açúcar em 2013.

Classe de área do ZTC	Área (ha)
Inadequado (questões ambientais e técnicas)	22.014,93
Inadequado (por questões ambientais)	2.495.057,50
Inadequado (forte presença de agricultura familiar)	98.866,78
Inadequado (assentamentos rurais)	38.796,20
Adequado	367.419,10
Parcialmente adequado	110.811,68

Fonte: Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Mapa 08: Área ocupada por cana-de-açúcar no ano de 2013 por classe do ZTC.

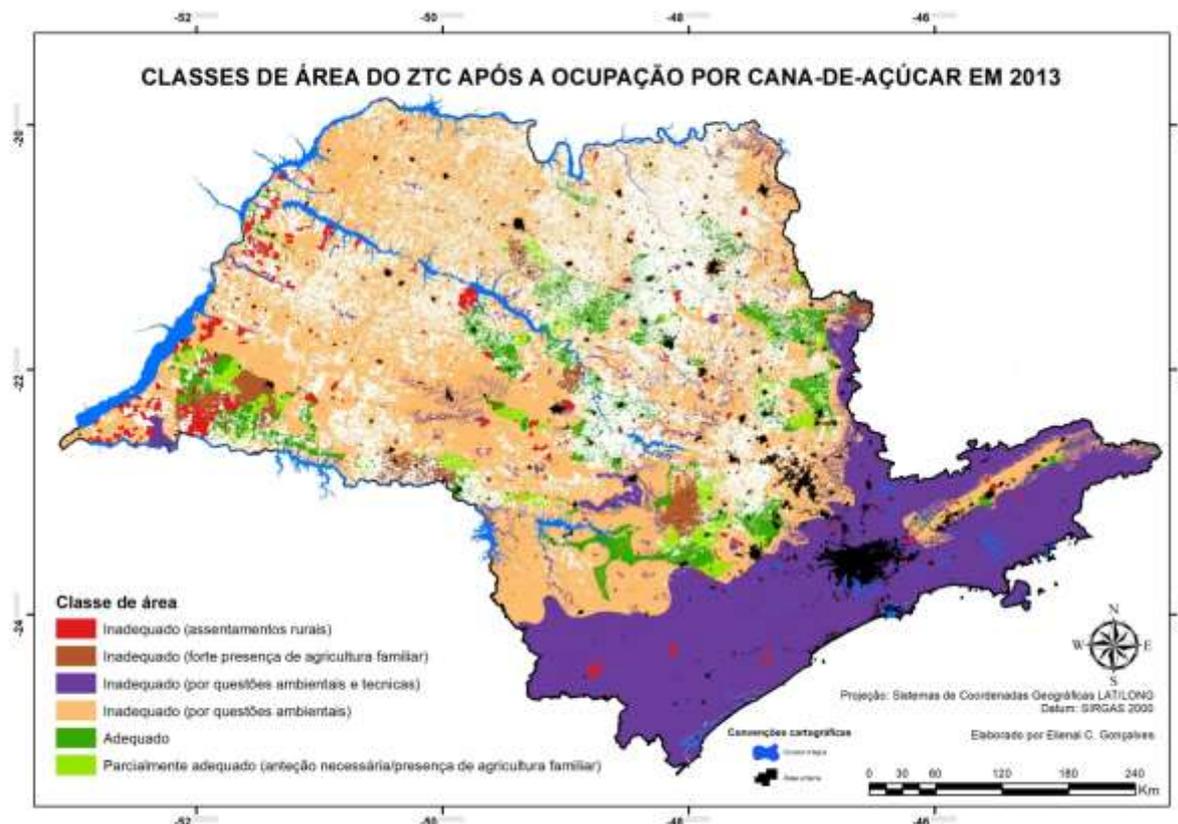


Para responder a questão: Quais as áreas que a cana-de-açúcar não deve ocupar a partir de 2013 segundo o ZTC? Subtraímos das classes de área do ZTC as áreas ocupadas pela cana no ano de 2013. O resultado está apresentado na tabela 06 e mapa 09.

Tabela 07: Área das classes de área do ZTC após a ocupação da cana-de-açúcar em 2013

Classe de área do ZTC	(A) área ZTC	(B) área com cana em 2013	(A) - (B)
Adequado	1.654.742,59	367.419,10	1.287.323,49
Parcialmente adequado (atenção necessária/presença de agricultura familiar)	611.891,31	110.811,68	501.079,63
Inadequado (assentamentos rurais)	456.131,96	38.796,20	417.335,76
Inadequado (forte presença de agricultura familiar)	587.815,76	98.866,78	488.984,98
Inadequado (por questões ambientais e técnicas)	5.991.770,98	22.014,93	5.969.756,05
Inadequado (por questões ambientais)	12.534.330,15	2.495.057,50	10.039.272,50

Fonte: Canasat/INPE. Org. Elienai C. Gonçalves

Mapa 09: Classes de área do ZTC após a ocupação da cana-de-açúcar em 2013.

Considerações finais

Verificou-se que o Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro no Estado de São Paulo (ZAA) foi apresentado com a função de ordenar e orientar a expansão da área plantada com cana-de-açúcar, com o objetivo de promover o crescimento sustentável do agronegócio canavieiro. Como toda forma de conhecimento, notam-se na elaboração dos zoneamentos, elementos políticos subjacentes, uma vez que não se considerou a existência dos assentamentos rurais e da agricultura familiar.

Reconhecendo a Questão Agrária no estado de São Paulo, reinterpretamos os dados utilizados pelo ZAA, adicionamos elementos que consideramos importantes para serem pensados no contexto da questão agrária: os assentamentos rurais e os estabelecimentos da agricultura camponesa. Portanto, acreditamos que o ZTC é mais abrangente ao compreender a multidimensionalidade e multiterritorialidade do território.

Nossa contraproposta, o ZTC, não tem a pretensão de ser um “modelo ideal” de zoneamento, e sim se apresentar como possibilidade, pois ao reconhecermos o território da agricultura familiar e os assentamentos rurais com suas respectivas territorialidades e modelos de desenvolvimento, a área considerada adequada para a expansão do agronegócio canavieiro no estado de São Paulo não é da dimensão indicada pelo ZAA.

O ZAA ao não considerar a existência de outros territórios, demonstra que foi elaborado numa perspectiva de não haver possibilidade para outros modelos de desenvolvimento para o campo no estado de São Paulo numa perspectiva oficial que privilegia a expansão do agronegócio canavieiro em detrimento do modelo de desenvolvimento da agricultura camponesa.

O ZAA foi elaborado para responder as reivindicações de ambientalistas, movimentos sociais e sociedade em geral sobre o rápido crescimento da área plantada com cana-de-açúcar, sobretudo a partir de 2003. No entanto, ao analisarmos a evolução da área plantada com cana-de-açúcar no período de 2003 a 2013, percebemos que não houve alteração na dinâmica de territorialização do agronegócio canavieiro, que continuou a crescer, em relação à área plantada, majoritariamente em áreas consideradas inadequadas por questões ambientais.

Após a elaboração do sistema de credenciamento ambiental e assinatura dos protocolos de cooperação entre o Governo do estado de São Paulo e o agronegócio, na figura da Orplana e Única, fica evidente que o ZAA serve apenas como ferramenta para legitimação da expansão da área plantada com cana-de-açúcar. Mesmo em áreas com restrições e limitações ambientais, que julgamos serem inadequadas, é reconhecida como uma atividade “sustentável” por se enquadrar nas exigências dos protocolos.

O ZAA, também serviu para indicar ao agronegócio canavieiro as melhores terras para a cultura da cana-de-açúcar no estado de São Paulo. Ao mapear as condições edafoclimáticas favoráveis para a cultura da cana e as áreas com declividade do terreno abaixo de 12%.

Referências

BRUNINI, Orivaldo et. al. **Zoneamento de culturas bioenergéticas no Estado de São Paulo**: Aptidão edafoclimática da cultura da cana-de-açúcar. São Paulo: Ciiagro, 2008. Apresenta dados sobre a aptidão edafoclimática para a cana-de-açúcar no Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.ciiagro.sp.gov.br/zoneamento/2008/Zoneamento2008a.htm>>. Acesso em: 17 de fevereiro de 2019.

CÂMARA, Gilberto; DAVIS, Clodoveu; MONTEIRO, Antônio Miguel Vieira. **Introdução à Ciência da Geoinformação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/>>. Acesso em 17 de fevereiro de 2019.

CAMARGO, Luís Henrique Ramos de. Ordenamento Territorial e Complexidade: Por uma reestruturação do espaço social. In: Almeida, F.G.; SOARES, L.A.A. (Orgs.). **Ordenamento Territorial**: Coletânea de Textos com Diferentes Abordagens no Contexto Brasileiro. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2009. p. 21-60.

CASSOL, Roberto. **Zoneamento ambiental elaborado com variáveis otimizadas estatisticamente, geradas por técnica cartográfica**. 1996. 292f. Tese. (Doutorado em

Geografia) - Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Entrando nos territórios do Território. In: PAULINO, Eliane Tomiasi; FABRINI, João Edmilson. **Campesinato e territórios em disputa**. São Paulo: Expressão Popular, 2008. p. 273-302.

FOUCAULT, Michel; MACHADO, Roberto. **Microfísica do poder**. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2015.

GIRARDI, Eduardo Paulon. **Proposição teórico-metodológica de uma cartografia geográfica crítica e sua aplicação no desenvolvimento do atlas da questão agrária brasileira**. 2008. 349 f. tese (doutorado - Universidade Estadual Paulista) Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/Presidente Prudente.)

_____. Subsídios do conceito de espaço geográfico em Milton Santos e em Roger Brunet para uma interpretação sobre a indissociabilidade entre espaço geográfico e território. In: **Revista Mato Grossense de Geografia**. v. 17, n.1, p. 15-32, Cuiabá, 2014.

GONÇALVES, Elienai Constantino. **Disputa territorial entre o movimento camponês e o agronegócio canavieiro em Teodoro Sampaio – SP**. 2011. 153 f. dissertação (doutorado – Universidade Estadual Paulista) Faculdade de Ciências e Tecnologia – FCT/presidente Prudente.

LEFBREVE, Henri. **The production of space**. Oxford: Blackwell Publishing, 1991 [1974].

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Ed. Ática, 1993.

RAMALHO FILHO, Antônio.; BEEK, Klaas Jan. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1995.

SAMPAIO, Mateus de Almeida Prado. **360 graus – O périplo do açúcar em direção à Microregião Canavieira do Centro-Sul Brasileiro**. 2014. 826f. tese. (doutorado – Programa de Pós Graduação em Geografia Humana) Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH/ USP.

SÃO PAULO. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Resolução nº 88, de 19 de dezembro de 2008.

WELCH, Clifford Andrew.; FERNANDES, Bernardo Mançano. Agricultura e mercado: campesinato e agronegócio da laranja nos EUA e Brasil. In: Paulino, Eliane Tomiasi.; FABRINI, João Edmilson. (orgs.). **Campesinato e territórios em disputa**. São Paulo: Expressão Popular, 2008, p. 161-190.

Sobre o autor

Elienai Constantino Gonçalves – Graduação em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente. Mestrado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente. Doutorado em Geografia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP), campus de Presidente Prudente. **Orcid** – <https://orcid.org/0000-0002-9802-1146>

Como citar este artigo

ZONEAMENTO TERRITORIAL PARA A CANA-DE-AÇÚCAR NO ESTADO DE SÃO PAULO (ZTC): UMA PROPOSTA CRÍTICA AO ZONEAMENTO AGROAMBIENTAL PARA O SETOR SUCROALCOOLEIRO (ZAA)

GONÇALVES, Elienai Constantino. Zoneamento Territorial para a Cana-de-açúcar no estado de São Paulo (ZTC): Uma proposta crítica ao Zoneamento Agroambiental para o Setor Sucroalcooleiro (ZAA). **Revista NERA**, v. 24, n. 56, p. 139-161, jan.-abr., 2021.

Recebido para publicação em 23 de setembro de 2019.

Devolvido para a revisão em 18 de março de 2020.

Aceito para a publicação em 30 de setembro de 2020.
