



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
NÚCLEO DE REFERÊNCIAS AMBIENTAIS DO TRÓPICO ECOTONAL DO
NORDESTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE
MESTRADO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

ELAYNE DE SILVA FIGUERDO

**A INSERÇÃO DE CAPITAL TRANSNACIONAL E
IMPLANTAÇÕES DE AGROESTRATÉGIAS DE *COMMODITIES*
NA MESORREGIÃO SUDOESTE PIAUIENSE**

TERESINA - PI

2019

ELAYNE DE SILVA FIGUERDO

**A INSERÇÃO DE CAPITAL TRANSNACIONAL E
IMPLANTAÇÕES DE AGROESTRATÉGIAS DE
COMMODITIES NA MESORREGIÃO SUDOESTE
PIAUIENSE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (Mestrado) da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI), como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. **Área de Concentração:** Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Universidade Federal do Piauí – UFPI

Núcleo de Referência em Ciências Ambientais do Trópico Ecotonal do Nordeste

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Giovana Mira de Espindola

Coorientador: Prof^ª. Dr^ª. Márcia Leila de Castro Pereira

TERESINA - PI

2019

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Serviço de Processamento Técnico

F475i Figueredo, Elayne de Silva.
 A inserção de capital transnacional e implantações de
 agroestratégias de commodities na mesorregião sudoeste
 piauiense / Elayne de Silva Figueredo. – 2019.
 108 f.

 Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio
 Ambiente) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2019.
 “Orientadora: Prof^a. Dr^a. Giovana Mira de Espindola”.
 “Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Leila de Castro Pereira”.

 1. Agroestratégias. 2. Apropriação de Terras. 3. Capital
 Transnacional. 4. Google Earth Engine. 5. Processamento de
 dados geoespaciais. I. Título.

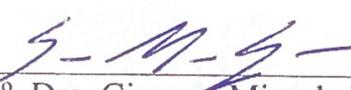
CDD 338.1

ELAYNE DE SILVA FIGUEREDO

A INSERÇÃO DE CAPITAL TRANSNACIONAL E IMPLANTAÇÕES DE
AGROESTRATÉGIAS DE COMMODITIES NA MESORREGIÃO SUDOESTE
PIAUIENSE

Dissertação apresentada ao Programa Regional de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Piauí (PRODEMA/UFPI/TROPEN), como requisito a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de Concentração: Desenvolvimento do Trópico Ecotonal do Nordeste. Linha de Pesquisa: Políticas de Desenvolvimento e Meio Ambiente.

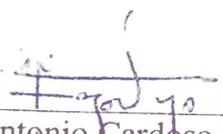
Aprovada em: 11 / 12/ 2019



Profa^o. Dra. Giovana Mira de Espindola
Orientadora
(PRODEMA/UFPI)



Prof^o. Dr. Bryna de Feitas Iwata
Instituto Federal do Piauí – IFPI
Membro Externo



Prof^o. Dr. Antonio Cardoso Facanha
Universidade Federal do Piauí – (PRODEMA/UFPI)
Membro Interno

*Aos meus pais Erasmo e Maria de Deus e irmãos Eslayne e Klebson,
por sempre estarem comigo em todos os momentos.*

Agradecimentos

Várias vezes ouvi que o tempo em um programa de pós-graduação a nível de mestrado é muito intenso e rápido, mas eu nunca poderia imaginar que seria da maneira como realmente foi. Foram meses muito significativos para a minha vida, que muito além de me preparar para a vida profissional me proporcionaram um importante amadurecimento pessoal, me apresentando o mundo e me permitindo construir novas amizades.

Por isso, agradeço à Universidade Federal do Piauí (UFPI), ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (PRODEMA/UFPI) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo amparo e pela bolsa de mestrado.

Aos meus pais Erasmo de Figueredo e Silva e Maria de Deus da Silva Figueredo, por sempre me permitirem sonhar, me incentivando a ser alguém melhor a cada dia e principalmente por me mostrarem que a educação pode mudar a minha realidade.

Aos meus irmãos Eslayne e Klebson, por acreditarem em mim e me apoiarem mesmo quando nem eu mesma acreditava e me ajudarem de todas as formas possíveis e impossíveis.

A professora Giovana, que acreditou em mim ainda lá em 2016, que já leu tantos textos meus ruins e me ajudou a melhorar e que acreditou nessa parceria que já duram quatro anos, serei sempre grata a senhora por ter acendido a minha chama da curiosidade para o mundo científico, obrigada por todos os ensinamentos.

Ao Bruno, que me apoiou em todos os momentos dessa caminhada, me ajudou a seguir em frente, que me deu tantos conselhos e que além de companheiro é meu amigo.

A professora Márcia Leila, por topar ser minha Co-orientadora e contribuir com esta pesquisa.

Aos membros da banca, Antonio Cardoso Façanha, Francisco Soares, Bruna Iwata e Antonio Joaquim da Silva por seu tempo, sua disponibilidade e seus ricos comentários que colaboraram para melhorar o manuscrito.

Aos professores, funcionários e alunos que compõem o TROPEN. Agradeço pelas conversas diárias e colaborações com minha pesquisa.

Ao grupo LaGeo, que foi a minha segunda casa durante esse tempo na UFPI com quem pude compartilhar dificuldades, metas e os sucessos.

“... tudo o que acontece, acontece em algum lugar ...”
(Gilberto Câmara)

Resumo

O remodelamento dos eixos estruturais nas dinâmicas espacial, social e comercial na mesorregião sudoeste piauiense (MESUD/PI) ocasionados por ações antrópicas advindas da expansão agrícola, que essa por sua vez é financiada por políticas desenvolvimentistas das esferas federais e estaduais e pela adentrada de capital internacional junto a apropriação da terra e da natureza, vem ocasionando transformações espaciais na MESUD/PI, e em especial na Região Geográfica Imediata de Uruçuí (RGI de Uruçuí), considerada principal rede de exportações de grãos do Estado do Piauí. Baseando-se em uma metodologia de análise sistêmica e interdisciplinar e em uma metodologia experimental para mapeamento de áreas agrícolas utilizando a plataforma *Google Earth Engine*. Este trabalho tem por objetivo geral analisar o processo de inserção de capital transnacional e das agroestratégias para avanço e consolidação do agronegócio, como uma versão moderna de apropriação fundiária e de composição de grandes latifúndios na MESUD/PI, e por objetivos específicos: i) Discutir e aprofundar reflexões teóricas-metodológicas sobre o conceito e utilização de terras públicas e devolutas, situando o contexto e as perspectivas das políticas de desenvolvimento rural propostas para MESUD/PI; ii) Proporcionar mecanismos para identificação e monitoramento de áreas agrícolas utilizando imagens orbitais de Sensoriamento Remoto para a RGI de Uruçuí no ano de 2013; iii) Identificar impactos socioambientais gerados pelas apropriações agrícolas na MESUD/PI. Como resultados destaca-se o atual crescimento em número e área de estabelecimentos agropecuários na MESUD/PI, e em especial, destaca-se o avanço da expansão agrícola para além do perímetro de áreas já consolidadas com tal atividade, denominadas neste estudo como Franjas Agrícolas, que em decorrência do avanço tecnológico passam a considerar novas áreas para possível expansão dos processos agrícolas. Além disso, de acordo com o mapeamento de uso e cobertura da terra realizado para a RGI de Uruçuí observou-se também a espacialização dos empreendimentos agropecuários e sua efetiva adentrada frente a evolução da quantidade de hectares destinados a atividades agropecuárias, como é o caso dos municípios Baixa Grande do Ribeira e Uruçuí que entre os Censos Agropecuários de 2006 e 2017 apresentaram um crescimento respectivo de 129,7% e 65,2% em suas áreas agrícolas ocasionados pela adentrada dos empreendimentos Bunge Alimentos S.A. e Cantagalo General Grains S.A.

Palavras-chave: Apropriação de Terras. Agroestratégias. Capital Transnacional. Processamento de dados geoespaciais. *Google Earth Engine*.

Abstract

The recent remodeling of the structural axes of spatial, social and commercial dynamics in the southwestern mesoregion of Piauiense (MESUD/PI) are caused by anthropic actions arising from agricultural expansion, which in turn is financed by developmental policies from federal and state levels and the entry of international capital with the appropriation of land and nature by international entities, and especially in the Immediate Geographic Region of Uruçuí (RGI de Uruçuí), considered the main grain export network of the State of Piauí. Based on a methodology of systemic and interdisciplinary analysis and an experimental methodology for mapping agricultural areas using the *Google Earth Engine*. This work aims to analyze the process of insertion of transnational capital and agrostrategies for the advancement and consolidation of agribusiness, as a modern version of land ownership and composition of large landowners in MESUD/PI, and for specific objectives: i) Discuss and deepen theoretical and methodological reflections on the concept and use of public lands and devotions, situating the context and perspectives proposed rural development policies for MESUD/IP; ii) Provide mechanisms for identifying and monitoring agricultural areas using orbital images of Remote Sensing for the RGI of Uruçuí in the year 2013; iii) Identify socio-environmental impacts generated by agricultural appropriations in MESUD/PI. As results, the current growth in number and area of agricultural establishments in MESUD/PI stands out, and in particular, we highlight the advance of agricultural expansion beyond the perimeter of areas already consolidated with such activity, called agricultural tracks, that due to technological advances begin to consider new areas for possible expansion of agricultural processes. In addition, according to the mapping of land use and coverage performed for the RGI of Uruçuí, was also observed the spatialization of agricultural enterprises and their effective admission in the face of the evolution of the number of hectares destined for agricultural activities as is the case of the municipalities Baixa Grande do Ribeira and Uruçuí that between the Agricultural Censuses of 2006 and 2017 showed a respective growth of 129,7% e 65,2% in their agricultural areas caused by the entry of the enterprises.

Keywords: Land Appropriation. Agro-strategies. Transnational Capital. Geospatial data processing. *Google Earth Engine*.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Comitê de classificação do Random Forest	10
Figura 2 – Representação de uma máquina vetor de suporte	12
Figura 3 – Representação da SVM utilizando a função de Kernel	12
Figura 4 – Mapa de localização da região sudoeste piauiense	13
Figura 5 – Mapa de Localização da RGI de Uruçuí	17
Figura 6 – Etapas metodológicas de aplicação dos modelos preditivos estudados. .	19
Figura 7 – Composição do Conjunto de dados	20
Figura 8 – Fronteiras Ecológicas	23
Figura 9 – Demarcação das áreas de Reserva Legal e área consolidada no Município de Bom Jesus	25
Figura 10 – Países com investimentos na mesorregião sudoeste piauiense	31
Figura 11 – Localização de Empreendimentos na região Sudoeste Piauiense, com envolvimento de capital transnacional.	32
Figura 12 – Fluxo de investimentos internacionais e transnacionais do Brasil com os demais países.	41
Figura 13 – Distribuição espacial da Insolo Agroindustrial S.A. no sudoeste piauiense	49
Figura 14 – Região de Estudo	55
Figura 15 – Comitê de classificação do Random Forest	59
Figura 16 – Representação de uma máquina vetor de suporte	59
Figura 17 – Representação da SVM utilizando a função de Kernel	60
Figura 18 – Etapas metodológicas de aplicação dos modelos preditivos estudados. .	63
Figura 19 – Imagem demonstrativa da extração de dados das Bandas Espectrais . .	64
Figura 20 – Resultado do Teste do Random Forest variando a quantidade de árvores	67
Figura 21 – Resultado do teste da Máquina de Vetor de Suporte variando o Kernel	67
Figura 22 – Resultado da Classificação Considerando o Cenário 1	68
Figura 23 – Resultado da Classificação Considerando o Cenário 2	69
Figura 24 – Resultado da Classificação Considerando o Cenário 3	69
Figura 25 – Resultado da Classificação Considerando o Cenário 4.	70
Figura 26 – Resultado do <i>Random Forest</i> em Relação aos Cenários	70
Figura 27 – Resultado visual da classificação nos cenários adotados	71
Figura 28 – Percentual classificado por classe	71
Figura 29 – Localização das fazendas do agronegócio e a classificação do uso e cobertura da terra na RGI de Uruçuí no ano 2013	77

Lista de tabelas

Tabela 1 – Cenários adotados nos experimentos.	20
Tabela 2 – Divisão da base de dados para teste e treino dos modelos.	20
Tabela 3 – Evolução dos estabelecimentos agropecuários, no sudoeste piauiense, por número e área, entre os anos de 2006 e 2017	42
Tabela 4 – Empresas estrangeiras atuantes no sudoeste piauiense, entre 2013 e 2017	45
Tabela 5 – Nível de exatidão de uma classificação, conforme o valor de índice Kappa.	62
Tabela 6 – Quantidade de Amostras Por Classe	64
Tabela 7 – Cenários adotados nos experimentos.	64
Tabela 8 – Divisão da base de dados para teste e treino dos modelos.	65
Tabela 9 – Área em hectares dos Estabelecimentos Agropecuários para os municí- pios da RGI de Uruçuí de acordo com os Censos Agropecuários	76

Lista de abreviaturas e siglas

CAR	Cadastro Ambiental Rural
COMDEPI	Companhia de Desenvolvimento do Piauí
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FINE AGRIN	Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste
FINOR	Fundo de Investimentos do Nordeste
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
MAPA	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
NEPS	Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado
PARNA	Parque Nacional
PIB	Produto Interno Bruto
PRODECER	Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado
PRONAMP	Programa de Apoio ao Médio Produtor
RGI	Região Geográfica Intermediária
SICAR	sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural
SUDENE	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste
TNI	<i>Transnacional Institute</i>
GEE	Google Earth Engine
NB	<i>Naive Bayes</i>
SVM	<i>Support Vector Machine</i>
RF	<i>Random Forest</i>
MESUD/PI	<i>Mesorregião Sudoeste Piauiense</i>

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Hipótese e Objetivos Geral e Específicos	4
2	MODELOS UTILIZADOS	7
2.1	Plataforma <i>Google Earth Engine</i>	7
2.1.1	O Google Earth Engine: aplicações e potencialidades para estudos ambientais	8
2.2	Modelos Preditivos	9
2.2.1	<i>Random Forest</i>	9
2.2.2	Naive Bayes	11
2.2.3	Máquina de Vetor de Suporte	11
3	METODOLOGIA	15
3.1	Delimitação e Caracterização da Área de Estudo	15
3.2	Materiais e procedimentos metodológicos	17
3.2.1	Levantamento bibliográfico e documental	17
3.2.2	Seleção de dados espaciais	18
3.2.3	Análise Espacial e Integração de variáveis métricas	18
4	A CONSTRUÇÃO DO TERRITÓRIO E A VALORIZAÇÃO DOS ATIVOS DA TERRA NA MESORREGIÃO SUDOESTE PIAUIENSE	21
4.1	Desenvolvimento para o “meio” ambiente ou para um ambiente “inteiro”?	21
4.2	Territorialização da agricultura na mesorregião Sudoeste Piauiense	26
4.3	Estágios do processo de expansão agrícola na mesorregião sudoeste piauiense	27
5	A INSERÇÃO DO CAPITAL TRANSNACIONAL E A EXPROPRIAÇÃO DE RECURSOS NATURAIS LOCAIS: UMA ANÁLISE DO AGRONEGÓCIO DO SUDOESTE PIAUIENSE	33
5.1	Introdução	34
5.2	Procedimentos Metodológicos	36
5.3	Debate interdisciplinar sobre as definições de apropriação da terra e de seus recursos	37
5.4	Fatores determinantes da efetivação de poder, controle e expropriação violenta da população camponesa pelo estabelecimento de grandes imobiliárias internacionais	40

5.5	Considerações Finais	50
6	O MAPEAMENTO DO USO E COBERTURA DA TERRA NA PLATAFORMA <i>GOOGLE EART ENGINE</i>: AVALIAÇÃO DOS CLASSIFICADORES <i>RANDOM FOREST</i>, <i>NAIVE BAYES</i> E <i>SUPPORT VECTOR MACHINES</i>	51
6.1	Introdução	51
6.2	Artigos Relacionados	52
6.3	Descrição do Problema	54
6.3.1	Contextualização	54
6.3.2	Área de Estudo	55
6.4	Materiais e Métodos	56
6.4.1	Plataforma de Geoprocessamento Google Earth Engine	56
6.4.2	Modelos Preditivos	57
6.4.2.1	Random Forest	57
6.4.2.2	<i>Support Vector Machines</i> (SVM)	58
6.4.2.3	<i>Naive Bayes</i>	60
6.4.3	Métricas de Avaliação	61
6.4.3.1	Acurácia - A	61
6.4.3.2	Índice Kappa	61
6.5	Metodologia Experimental	62
6.5.0.1	Pré-Processamento	62
6.5.0.2	Normalização dos Dados	63
6.5.1	Experimentos	64
6.5.2	Classificação	65
6.6	Resultados	66
6.7	Conclusão	72
7	DISCUSSÕES	75
8	CONCLUSÃO	79
	REFERÊNCIAS	81

1 Introdução

A mesorregião sudoeste piauiense é considerado zona ecotonal, por estar situado em área de transição dos biomas cerrado e caatinga. Sendo entendido assim, como área de rica biodiversidade e ponto estratégico para preservação da fauna e flora local. Essa região é ainda composta por um mosaico vegetativo com diversidade de solos, relevos e estações chuvosas bem definidas (RUFO, 2013).

Entretanto, mesmo diante do seu valor ambiental, a mesorregião sudoeste piauiense (MESUD/PI) vem sofrendo forte pressão antrópica, advinda da expansão agrícola que está se intensificando na região desde as últimas cinco décadas. Assim, ao analisar de maneira histórica a expansão territorial de monocultivos de grãos, observa-se que alguns autores atribuem esse processo a migração de agricultores do sul do Brasil, que incorporaram novas áreas ao processo produtivo agrícola do país, a partir de implantações de megaprojetos agropecuários (pecuária e cajucultura) no início da década de 1970 (SANTOS, 2018). Contudo, a ideia de que a migração e a implantação de agricultores sulistas per se nessa região não deve ser caracterizada como único motivo ou motor (*drive*) das alterações nas dinâmicas sociais e espaciais que ocorrem na região atualmente.

Esse processo é aqui considerado como consequência de um conjunto de políticas governamentais que têm o objetivo de “desenvolver” a região centro-nordeste do país, a exemplo de políticas governamentais tais como: crédito agropecuário do Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor (Pronamp), o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste (FINE AGRIN), o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento do Cerrado (PRODECER I, II e III) (MONTEIRO et al., 2002).

O surgimento dessas políticas partem da necessidade governamental de aumentar o rendimento da máquina pública e por tanto considera-se que as ações de incentivo à expansão da produção agrícola e agropecuária na região sejam o verdadeiro ponto de partida das alterações nas dinâmicas sociais, ambientais, espaciais e econômicas. Dessa maneira, atribui-se que, assim como aconteceu com a expansão agrícola iniciada na década de 1970, na região um novo processo de desenvolvimento agrícola faz-se a partir da inserção de capital transnacional de empresas ligadas ao agronegócio que estejam atualmente passando por políticas de incentivos análogas às implementadas em 1970, no entanto, de forma mais expressiva e globalmente orientada pela lógica do capital internacional, espacialmente após a crise econômica de 2008.

Outra medida que contribui tanto para a aceleração da expansão agrícola e consequentemente para o recente processo de inserção transnacional de empreendimentos agrícolas no sudoeste piauiense, foi aprovado pelo decreto de Lei Nº 8.477/2015. Tal decreto

se refere à delimitação da “última fronteira agrícola do País”, com o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do MATOPIBA, acrônimo das siglas Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. Essa região é composta pelas áreas de Cerrado (91%), Caatinga (1,7%) e Amazônia (7,3%) dos estados mencionados, e foi definida com o intuito de promover o desenvolvimento e operacionalização de um sistema de planejamento territorial estratégico para a região, orientado à expansão agrícola. Assim, a MESUD/PI passa a compor oficialmente um conjunto de áreas prioritárias para expansão do agronegócio de *commodities*, visto a série de fatores ambientais da região que já favoreciam esse processo (MAGALHÃES; MIRANDA, 2014).

Dessa forma, o que se percebe sobre as implantações de estratégias vinculadas ao agronegócio, também conhecida por agroestratégias¹ na MESUD/PI, é discutir que elas vêm redesenhando os eixos estruturais das dinâmicas espacial (espaço e/ou territórios), social (concentração de renda) e comercial (produção de produtos primários direcionadas para exportação) desde o início de suas implantações em 1970. As consequências disso atualmente se refletem na estruturação da produção de grãos focada no mercado nacional e internacional de *commodities*. Estas agroestratégias, ao se incorporarem às políticas governamentais e a dinâmica comercial desempenhada no sistema, permite conectar o comércio local (a nível de Piauí) a mercados nacionais e internacionais por meio da commoditização da agricultura com o monocultivo de grãos (CLEMENTS; FERNANDES, 2013a).

Assim, conforme descreve Haesbaert e Limonad (2007) esta reestruturação produtiva inclui os cerrados piauienses na moderna agricultura capitalista que vem acompanhada de múltiplas velocidades e ritmos que planejam e replanejam o ordenamento territorial desse espaço, a medida que se encontra estrategicamente inserida em uma das maiores fronteiras contemporâneas de expansão da produção alimentar e de crescente relevância para a questão da segurança alimentar no futuro, o MATOPIBA. No que se refere a produção agrícola, nesta região a ênfase produtiva é dada a produção de grãos e em uma escala menor, porém também significativa, a fruticultura e outras culturas agrícolas, como algodão, café e cana-de-açúcar. Contudo, mesmo ainda prevalecendo nesta região a tradicional pecuária praticada por grandes fazendeiro a criação do gado bovino, utilizando técnicas avançadas possibilitaram a subida do Brasil aos principais mercados consumidores do mundo (ALVES, 2001). Dessa forma, convém tratar a MESUD/PI como uma região de fortes relações históricas que se aprofundaram conforme o avanço do agronegócio e que por isso desenha uma nova configuração territorial, resultante de novas forças que remodelam seu espaço (ALVES, 2009).

No âmbito ambiental, a expansão territorial do monocultivo de grãos e de agro-

¹ São ações, operações e interesses que englobem alterações e/ou ajustes nas estratégias dos empreendimentos agrícolas (MIRANDA; SILVA, 2016).

combustíveis também gera uma série de impactos na região, através da apropriação e extração de recursos naturais e a degradação de serviços ambientais, que passam a serem direcionados a mercados e consumidores externos frente ao processo de exportação (SAFRANSKYA; SILVA, 2011). Como descrito por White et al. (2013) a apropriação da terra, da água, de florestas e de outros recursos naturais de propriedade comum para a concentração, privatização e transação de propriedade ou aluguel de territórios com esses potenciais naturais, transformam essas áreas em grandes regimes laborais agrários².

Outro ponto relevante no âmbito ambiental é o processo chamado de grilagem verde ou apropriação do verde, que visa estabelecer a reserva legal de uma propriedade fora de sua delimitação, em alguns casos, sobrepostas a outras propriedades privadas cadastradas no Cadastro Ambiental Rural – CAR. Esta prática irregular ao tempo que produz ilhas isoladas de vegetação nativa distribuídas pelas extensas áreas de produção granífera do cerrado piauiense, diferente do que estabelecido quando se impôs a obrigatoriedade do CAR, para criação de um corredor ecológico, o que acaba por esgotar o uso dos recursos naturais e serviços ecossistêmicos (SAUER et al., 2016).

Nesse sentido, considerando as constantes transformações espaciais deste território, decorrentes do processo de expansão agrícola e levando em consideração uma dificuldade comum a várias ciências que consiste em destinar recursos computacionais suficientes para processamento, manipulação e armazenamento de grandes volumes de dados geoespaciais, com acesso ágil e livre (GORELICK et al., 2017). Nesta pesquisa, além do estudo envolvendo a inserção de capital internacional via agronegócio em empreendimentos na MESUD/PI, analisa-se também a espacialização desses empreendimentos na Região Geográfica Imediata de Uruçuí (RGI de Uruçuí).

A RGI de Uruçuí foi utilizada como recorte espacial neste trabalho por compôr uma das principais regiões produtivas dentro da mesorregião sudoeste piauiense e por compreender dentro de sua delimitação quantidade significativa de empreendimentos que possuem envolvimento de capital estrangeiro.

Nessa perspectiva, este trabalho surge frente ao problema. A apropriação e consolidação de terras nacionais por empreendimentos ligados a capital estrangeiro estaria realmente de acordo com um plano de desenvolvimento territorial sustentável?

² Conceito introduzido por (WHITE et al., 2013) e discutido por (CASTRO; IGREJA, 2017), como alusão das largas extensões de terras utilizadas para atividades agrícolas, que introduzem tecnologias como calcário, fósforo entre outros elementos que aumentam a capacidade produtiva das terras localizadas no cerrado a práticas laboratoriais, descrevendo assim essa atividade dentro da estrutura agrária brasileira como grandes regimes laboratoriais agrários, por envolver a terra.

1.1 Hipótese e Objetivos Geral e Específicos

Assim, considera-se a hipótese de que a consolidação do agronegócio, a partir da transferência de terras públicas para a expansão da produção granífera e de agrocombustíveis para empresas ligadas a investimentos transnacionais, funcione como uma versão moderna da apropriação fundiária e de composição de grandes latifúndios na MESUD/PI, e em destaque a RGI de Uruçuí. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo geral, avaliar a versão moderna da apropriação fundiária e de composição de grandes latifúndios que acontece na mesorregião sudoeste piauiense, e em especial da RGI de Uruçuí dentro dos processos de expansão transnacional e da consolidação do agronegócio e dos agrocombustíveis, a partir dos objetivos específicos:

- i) Discutir e aprofundar reflexões teóricas-metodológicas sobre o conceito e utilização de terras públicas e devolutas, situando o contexto e as perspectivas das políticas de desenvolvimento rural propostas para a mesorregião sudoeste piauiense;
- ii) Proporcionar mecanismos para identificação e monitoramento de áreas agrícolas utilizando imagens orbitais de Sensoriamento Remoto para a Região Geográfica Imediata de Uruçuí no ano de 2013;
- iv) Identificar avanços socioambientais gerados pelas apropriações agrícolas do agronegócio na mesorregião sudoeste piauiense.

Descreve-se ainda, que esta pesquisa encontra-se estruturada nos seguintes tópicos: **Introdução, Metodologia, Capítulo 3, Capítulo 4, Capítulo 5, Discussões, Conclusões e Referências**. No capítulo da **Metodologia**, estão apresentados os procedimentos metodológicos realizados para atingir os objetivos propostos neste estudo, assim como também são detalhados os dois recortes espaciais adotados.

No Capítulo 4 propõe-se uma compreensão das novas dinâmicas sociais e espaciais que vêm alterando o espaço agrário brasileiro e piauiense, destacando a inserção de capital transnacional sobre vastas porções de terras via agronegócio em estados e municípios que visam neste investimento, tentativa de superação da estagnação econômica. Neste capítulo ainda critica-se o possível crescimento econômico resultante da produção agrícola financiada por este processo, frente a percepção das mudanças de significados aglutinadas às teorias de desenvolvimento da atualidade, como exemplo as diferentes interpretações do conceito de desenvolvimento sustentável.

Já os Capítulos 5 e 6 referem-se aos dois artigos propostos para este trabalho, conforme descrito na metodologia, estes artigos possuem procedimentos metodológicos e sub-recortes espaciais distintos, pois cada um visa atender objetivos diferentes e requerem tratamentos diversificados.

Nas **discussões** é apresentado um relacionamento entre os resultados dos Capítulos **6** e **5**, exibindo a espacialização de áreas agrícolas e dos empreendimentos ligados a empresas estrangeiras na RGI de Uruguí. Nas **Conclusões** são expostas percepções sobre o estudo realizado.

2 Modelos utilizados

2.1 Plataforma *Google Earth Engine*

Para romper barreiras existentes entre informações ambientais disponíveis em nível mundial e usuários que as requerem, entidades globais vem desenvolvendo ferramentas que facilitem o acesso e processamento dos dados produzidos historicamente. Tal é o caso do *Google Earth Engine* (GEE) uma plataforma científica desenvolvida pela Google para facilitar o manejo e processamento de grandes volumes de informações satelital, tanto para aplicações científicas quanto acadêmicas. Essa ferramenta permite acesso a recursos computacionais de alto desempenho e processamento de grande número de base de dados provenientes de informações obtidas por sensores remotos, as quais de acordo com o tempo de revisita do sensor podem ser atualizadas diariamente (TOBÓN et al., 2018).

Com *front-end* acessível e de fácil utilização, a plataforma GEE fornece um ambiente conveniente para dados interativos e para desenvolvimento de códigos, podendo ser acessada pelos usuários após aprovação de cadastro do Google, em duas maneiras: Pelo *Explorer* para aplicações mais simples e pelo *Code Editor*, desenvolvido para aplicações mais complexas (por exemplo álgebra entre bandas, filtros de imagem, etc.), nessa opção existem vários códigos de sensoriamento remoto já catalogados, podendo serem utilizados direta ou indiretamente, o que torna a utilização da interface mais fácil, mesmo para pesquisadores sem conhecimento avançado em programação (AGAPIOU, 2017).

Além disso, os usuários (especialmente pesquisadores de diferentes campos das geociências) podem criar e manipular dados e coleções próprias, enquanto usam o recurso em nuvem do Google para realizar todo o processamento das informações. A partir disso, pesquisadores independentes e cientistas podem explorar enormes conjuntos de dados para detectar mudanças e tendências de mudanças, assim como também quantificar os recursos da superfície terrestre.

Entre os conjuntos de dados já organizados na plataforma, os usuários podem acessar conjuntos de dados de grande importância para aplicações de patrimônio ecológico, cultural e arqueológico com a série Landsat (desde 1972), Sentinel (desde 2014), MODIS (desde 1999), além de dados na sua forma bruta, a exemplo o Modelo Digital de Elevação do Terreno (MDT) ou produtos com a reflexão calibrada para o topo da atmosfera (TOA). Outros produtos *ready-to-use* como o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI), Índice de Vegetação Melhorado (EVI), dentre outros também encontram-se disponíveis na plataforma para toda extensão do globo terrestre.

Em resumo, podemos descrever que o *Google Earth Engine* é uma plataforma

baseada em nuvem, voltada para análise de dados ambientais em escala planetária, que possui como principais componentes: i) Conjuntos de dados, arquivos de imagens detectadas remotamente em escala de petabytes; ii) Poder de processamento, infraestrutura computacional do Google otimizada para processamento paralelo de dados geoespaciais; iii) Interface de Programação de Aplicativos (APIs), suporte para as linguagens JavaScript e Python, hospedadas no GitHub para fazer solicitações aos servidores do *Earth Engine* e iv) *Code Editor*, ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) online para visualização e prototipagem rápida de análises espaciais complexas usando a *Application Programming Interface* (API) JavaScript ou Python (ENGINE, 2019).

2.1.1 O Google Earth Engine: aplicações e potencialidades para estudos ambientais

Nos últimos anos o GEE vem sendo utilizado por pesquisadores de todo o mundo em diferentes estudos que mostram as potencialidades dessa plataforma, a exemplos: desflorestamento global (HANSEN et al., 2013), identificação de zonas afetadas por malária (STURROCK et al., 2014), mapeamento de zonas urbanas (ZHANG et al., 2015), identificação de zonas de inundação (COLTIN et al., 2016), mapeamento das mudanças no uso do solo (EARTH, 2016) e monitoramento de manguezais (DINIZ et al., 2019).

A partir disso, identifica-se no GEE oportunidade de desenvolver em grandes dimensões territoriais, estudos ágeis com informações atualizadas sobre questões ambientais. Além da possibilidade de incorporar análises de variáveis geoestatísticas de diferentes variáveis físicas, de modo a aproveitar todos os benefícios computacionais e acesso remoto das informações.

Concebida e guiada por brasileiros (Carlos Souza Júnior do Imazon, e Gilberto Câmara do Inpe), e desenvolvida pelo grupo Google, dos três mil usuários (cientistas e instituições) que utilizavam a plataforma em 2015, apenas seis eram brasileiros. O que significa um dado alarmante se levarmos em consideração as constantes alterações ambientais existentes no Brasil e o atual cenário política do Estado Brasileiro, desde modo a busca pelo incremento no número de pesquisadores envolvidos nessa temática no Brasil pode representar o desenvolvimento de análises ambientais voltadas para a segurança alimentar, para a disponibilidade da água, mudanças climáticas, saúde pública, dentre outros finalidades (FAPESP, 2015).

Dentre os pesquisadores e instituições brasileiras envolvidas com o GEE, o primeiro projeto operacional a usar *Google Earth Engine* foi o sistema de monitoramento florestal criado pela Imazon, lançado durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Desenvolvimento Sustentável, a Rio +20. Para este projeto, além da revolução em termo de gerenciamento de dados e imagens de satélite, a utilização da plataforma GEE representou

a revolução na forma de monitorar florestas pois a interoperabilidade dos dados e integração da plataforma computacional a *smartphones* e *tablets* facilitou o acesso aos alertas de desmatamento e de degradação ambiental, tornando as medidas de prevenção mais efetivas (FAPESP, 2015).

Na sequência, o Instituto Centro de Vida (ICV) em parceria com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso (Sema/MT) também utilizaram o GEE para verificação de imagens dos alertas de desmatamentos emitido pelo Inpe e Imazon e detectaram a facilidade em acessar imagens recentes, o que possibilita agilidade na geração de relatórios para ações fiscalizadoras. Além disso, eles observaram também o uso do *Engine* na geração de classificações multitemporais para detectar o avanço de paisagens, culturas, alagamento de extensas áreas florestais com construção de hidrelétricas, dentre outros que acabam provocando o desmatamento das áreas florestais.

Outra importante aplicação do GEE no Brasil foi direcionada a identificação e monitoramento de culturas agrícolas através da utilização de imagens de satélite, buscando assim estimar com maior precisão a produção agrícola, em especial a produção canavieira de São Paulo (CAVALCANTE, 2019).

Contudo, o projeto mais recente a utilizar o Google Earth Engine é o MapBiomias, uma plataforma on-line com objetivo de produzir mapas anuais de uso do solo no Brasil (desde 1985 até os dias atuais). Esses produtos podem ser acessados tanto pela plataforma do GEE como no site mapbiomas.org, juntamente com suas informações e estatísticas sobre o uso e cobertura do solo de cada ano, em diferentes escalas (bioma, estado, município) (SOUZA; AZEVEDO, 2017). Dessa maneira a utilização do GEE, torna-se uma ferramenta fundamental para desenvolver a inteligência territorial brasileira.

2.2 Modelos Preditivos

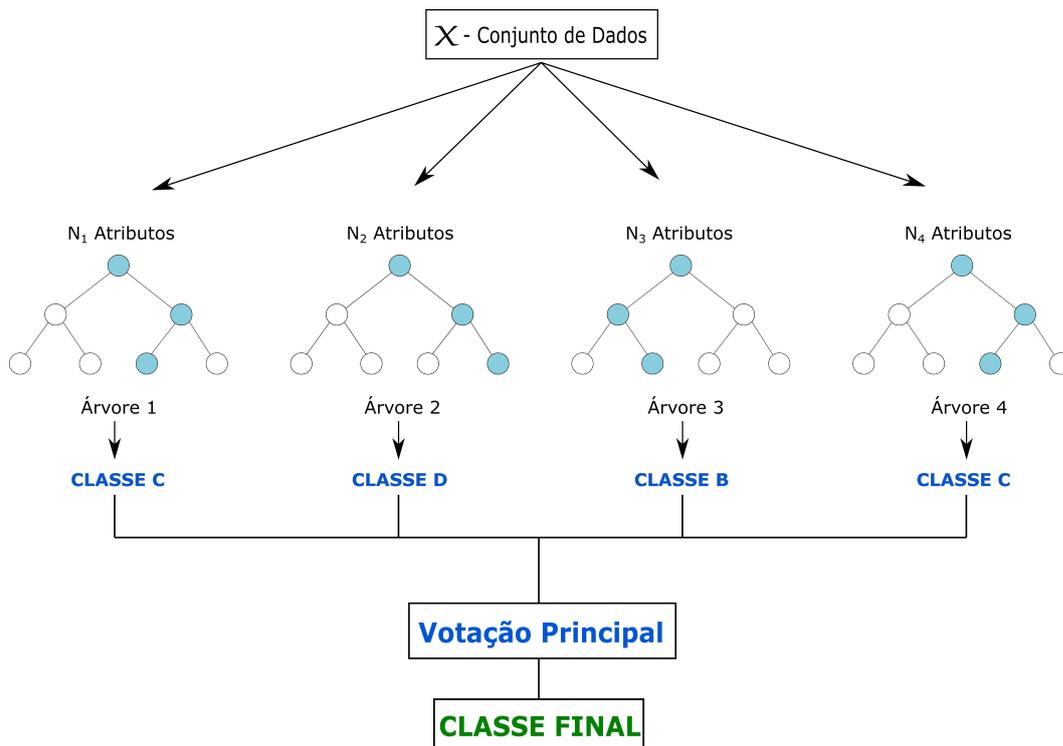
2.2.1 *Random Forest*

O *Random Forest* (Floresta Aleatória) é um algoritmo de aprendizagem de máquina supervisionado introduzido por Breiman (2001) e representa um método eficiente para processamento de grandes volumes de atributos voltados para o mapeamento de áreas agrícolas. Consiste em um comitê de árvores de decisão, construído de tal forma que as árvores de decisão que o compõem, usem um subconjunto de atributos selecionados aleatoriamente a partir do conjunto original, os quais são utilizados nos nós de cada uma das árvores criadas, e cada um desses subconjuntos é criado por um tipo de amostragem chamado *bootstrap* (HAN; PEI; KAMBER, 2011), ou seja, cada subconjunto gerado poderá ter alguns atributos incluídos mais de uma vez e outros incluídos nenhuma vez (LORENZETT; TELÖCKEN, 2016).

Em resumo, as árvores de decisão dessa floresta são criadas a partir de cada subconjunto desenvolvido. Os atributos que compõem cada subconjunto são determinados de maneira aleatória e depois utilizados nos nós de cada árvore desenvolvida (Figura 1). O *Random Forest* (RF) é a coleção dessas árvores de decisão. Cada árvore de decisão é testada conforme os critérios da classe definida e ao final tem poder de voto sobre qual classe o atributo testado deve pertencer. Cada voto possui um “peso”, afetado pela similaridade entre cada árvore, quanto menor a similaridade entre duas árvores melhor, e pela força que cada árvore representa individualmente, quanto mais precisa for a árvore, melhor será a sua nota. Para tanto é necessário manter a precisão das árvores sem aumentar sua similaridade (HAN; PEI; KAMBER, 2011; NETO et al., 2014).

Além disso, esse algoritmo é escalar e pode lidar com grandes números de atributos. O uso de subconjuntos e amostragem *bootstrap*, faz esse algoritmo ainda mais poderoso que uma simples árvore de decisão, pois apresenta uma considerável taxa de acerto se testado com diferentes conjuntos de dados (NETO et al., 2014).

Figura 1 – Comitê de classificação do Random Forest



Fonte – Lorenzetti e Telocken (2016), adaptada pelos autores

Na Figura 1, é possível observar que partindo de uma base de dados X (Conjunto de dados), são gerados diferentes subconjuntos, representando distintas árvores, com distintas regras e novos padrões decisivos na tomada de decisão correta, ao final a classe com maior número de votos é definida.

2.2.2 Naive Bayes

O algoritmo de classificação *Naive Bayes*, baseia-se em modelo probabilístico (Teorema de Bayes), e apesar de denominado ingênuo (naive) e simplista por assumir que atributos são condicionalmente independentes (TAN; STEINBACH; KUMAR, 2009). Este algoritmo de classificação supervisionada, apresenta bons desempenhos em diferentes tarefas de classificação, como descreve MacLennan, Tang e Crivat (2011) o NB é também chamado de classificadores estatísticos, por agrupar um objeto em uma determinada classe, com base na probabilidade desse objeto pertencer a esta mesma classe. Ao aplicar o Teorema de *Naive Bayes* em um determinado exemplo, o classificador NB é dividido em quatro etapas. Na primeira, é calculada a probabilidade de cada classe do conjunto de dados de treinamento, em seguida, cada valor de atributo tem sua probabilidade calculada para cada uma das classes. Como terceiro passo, as probabilidades calculadas para os valores da amostra de mesma classe são multiplicadas, para que posteriormente, seja multiplicado pela probabilidade da classe, calculada ainda na primeira etapa. Na quarta etapa, feitos os cálculos de probabilidades de cada classe, é verificado qual classe possui maior probabilidade para a amostra.

A saída desse processo de classificação é retornar a classe que possui maior probabilidade de conter os dados inseridos na entrada.

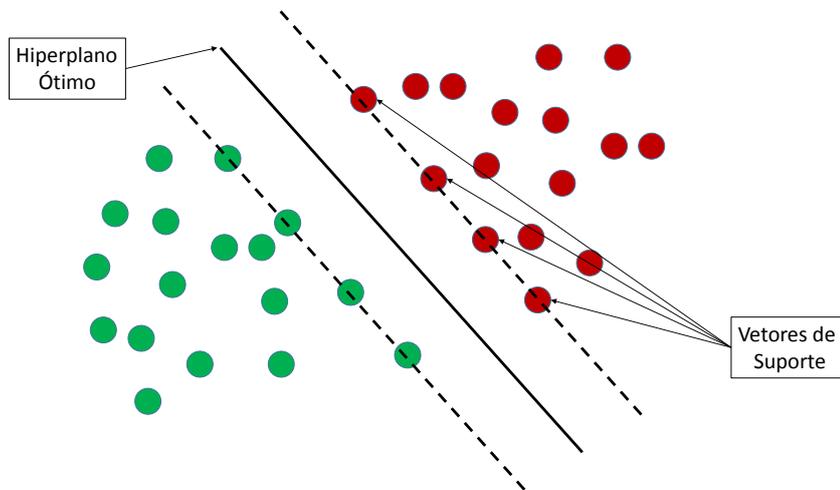
2.2.3 Máquina de Vetor de Suporte

As Máquinas de Vetores de Suporte, do inglês *Support Vector Machines* (SVM), foi desenvolvida por Vapnik e Vapnik (1998), baseado na teoria de aprendizado estatístico e empregam o princípio da indução, onde conclusões genéricas podem ser definidas a partir de um conjunto particular de exemplos. Esse aprendizado de máquina, chamado indutivo, pode ser dividido em dois tipos: o supervisionado e o não supervisionado. De acordo, com o tipo de aprendizado de máquina abordado neste trabalho, será descrito os princípios do aprendizado indutivo supervisionado.

No aprendizado supervisionado, este algoritmo de aprendizagem de máquina possui um processo de aprendizado externo, o qual características do ambiente são apresentadas através de um conjunto de exemplos com entradas e saídas desejadas. Assim, o objetivo do SVM é que as características da saída estejam representadas de maneira correta, quando novas entradas forem inseridas. Esse classificador pode ser utilizado no contexto de classificações de padrões e regressão linear (LORENA; CARVALHO, 2007).

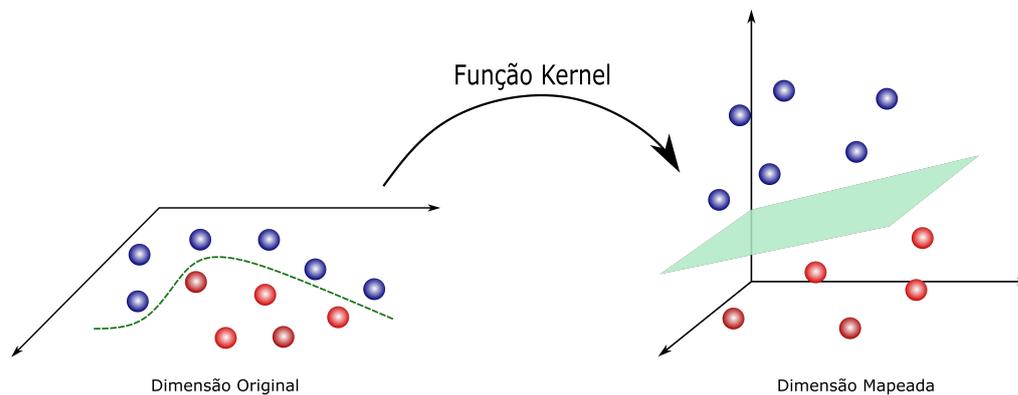
No contexto da classificação de padrões, as Máquinas de Vetor de Suporte constroem um hiperplano de maneira que a margem de separação entre os exemplos positivos e negativos sejam a máxima possível (CAMPBELL, 2002). A Figura 2 demonstra o hiperplano. O hiperplano passa entre duas classes, e perto dele existem vetores de suporte

Figura 2 – Representação de uma máquina vetor de suporte



Fonte – (LIMA, 2015)

Figura 3 – Representação da SVM utilizando a função de Kernel

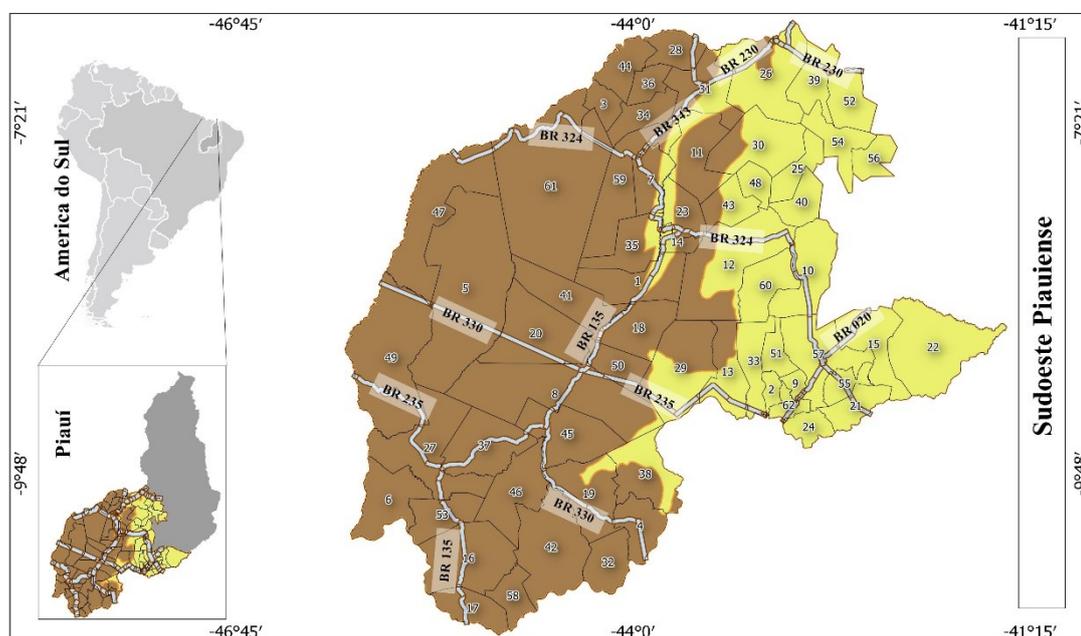


Fonte – Autores (2019)

utilizados na separação das classes. Esse conceito caracteriza o SVM em problemas linearmente separáveis (LIMA, 2015).

Em casos onde os dados de saída não são separáveis linearmente, como no caso deste estudo, a solução é a utilização da função de kernel, que permite o mapeamento do espaço e das características do problema. Com esta função, as máquinas de vetor de suporte constroem um hiperplano de separação ótimo neste espaço, que conforme aumenta o espaço da dimensão do problema, também cresce a probabilidade desse problema se tornar linearmente separável em relação à um espaço de baixa dimensão. Na Figura 3, está representado como a função kernel mapeia os espaços para uma dimensão diferente.

Figura 4 – Mapa de localização da região sudoeste piauiense



MUNICÍPIO	NUM
ALVORADA DO GURGUEIA	1
ANÍSIO DE ABREU	2
ANTÔNIO ALMEIDA	3
AVELINO LOPES	4
BAIXA GRANDE DO RIBEIRO	5
BARREIRAS DO PIAUÍ	6
BERTOLÍNIA	7
BOM JESUS	8
BONFIM DO PIAUÍ	9
BREJO DO PIAUÍ	10
CANAVIEIRA	11
CANTO DO BURITI	12
CARACOL	13
COLÔNIA DO GURGUEIA	14
CORONEL JOSÉ DIAS	15
CORRENTE	16
CRISTALÂNDIA DO PIAUÍ	17
CRISTINO CASTRO	18
CURIMATA	19
CURRAIS	20
DIRCEU ARCOVERDE	21
DOM INOCÊNCIO	22
ELISEU MARTINS	23
FARTURA DO PIAUÍ	24
FLORES DO PIAUÍ	25
FLORIANO	26
GILBUES	27
GUADALUPE	28
GUARIBAS	29
ITAUEIRA	30
JERUMENHA	31

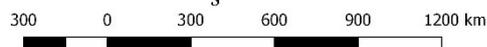
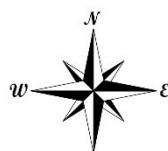
Legenda

Localização

- América do Sul
- Brasil
- Piauí
- Municípios - Sudoeste Piauí
- Rodovias - BR's

Bioma

- Caatinga
- Cerrado



Sistema de Referência Cartográfica: UTM - DATUM: SIRGAS 2000.
 Base Cartográfica: IBGE 2018.
 Coordenadas: Latitude; Longitude.
 Elaboração: Elayne Figueredo
 Data: 07/02/2019

MUNICÍPIO	NUM
JULIO BORGES	32
JUREMA	33
LANDRI SALES	34
MANOEL EMÍDIO	35
MARCOS PARENTE	36
MONTE ALEGRE DO PIAUÍ	37
MORRO CABECA NO TEMPO	38
NAZARE DO PIAUÍ	39
PAJEU DO PIAUÍ	40
PALMEIRA DO PIAUÍ	41
PARNAGUA	42
PAVUSSU	43
PORTO ALEGRE DO PIAUÍ	44
REDENAÇÃO DO GURGUEIA	45
RIACHO FRIO	46
RIBEIRO GONÇALVES	47
RIO GRANDE DO PIAUÍ	48
SANTA FILOMENA	49
SANTA LUZ	50
SÃO BRAZ DO PIAUÍ	51
SÃO FRANCISCO DO PIAUÍ	52
SÃO GONÇALO DO GURGUEIA	53
SÃO JOSÉ DO PEIXE	54
SÃO LOURENÇO DO PIAUÍ	55
SÃO MIGUEL DO FIDALGO	56
SÃO RAIMUNDO NONATO	57
SEBASTIÃO BARROS	58
SEBASTIÃO LEAL	59
TAMBORIL DO PIAUÍ	60
URUCUI	61
VARZEA BRANCA	62

Fonte – Autores (2018)

3 Metodologia

Para compreensão das relações sociais, econômicas, ambientais e agrárias aglutinadas ao contexto da expansão do cultivo de *commodities*, permeia-se as reflexões-teóricas-metodológicas sobre essas diferentes perspectivas.

Para isso, destaca a utilização do enfoque sistêmico abordado neste estudo onde de acordo com Filho e Prado (1999) e Miguel, Mazoyer e Roudart (2009), vem sendo utilizado nas últimas décadas para análise de sistemas complexos, a exemplo, o meio rural. E, aqui é abordado por abranger os sistemas agrários dentro do seu conceito, instigando análises das dinâmicas espaciais e temporais envolvidas no processo.

3.1 Delimitação e Caracterização da Área de Estudo

A região proposta como área de estudo desta pesquisa, compõem a mesorregião sudoeste piauiense e o sub-recorte espacial da Região Geográfica Imediata (RGI) de Uruçuí, que representa a principal rede de exportação de grãos do Estado do Piauí. Esses recortes espaciais são discutidos a seguir.

O primeiro recorte espacial definido com o intuito de alcançar os objetivos desta pesquisa, compreende a mesorregião sudoeste piauiense (Figura 4), a maior do Estado do Piauí, com área de 127.618,1 km², contingente populacional estimado em 538.080 mil pessoas e densidade demográfica de 4,22% hab/km² (SIDRA, 2015a). Reconhecidamente rural, no Censo Agropecuário de 2017 a mesorregião possuía 53.193 mil unidades de estabelecimentos agropecuários distribuídos em 4.768.556 hectares (SIDRA, 2015b).

Essa mesorregião possui clima semiárido (temperatura média anual de 27°C e precipitação pluviométrica anual entre 300 e 800mm) e tropical (temperatura média anual de 20°C e precipitação pluviométrica anual entre 1.000 e 1.750mm), com regime chuvoso concentrado entre o mês de novembro com incidência até o mês de março (RUFO, 2013).

De acordo com Barbosa et al. (2013) as principais unidades geoambientais que constituem a mesorregião sudoeste piauiense são: *o relevo*, que marcam as paisagens locais como os Chapadões do Alto Parnaíba, Chapas das Mangabeiras, Cabeceiras do Parnaíba e os Baixões do Alto Parnaíba, compreendidas no alto curso do rio Parnaíba e de seus afluentes em terras piauienses. *A base geológica e as feições geomorfológicas*, fator determinante para uso e ocupação das terras, como o Planalto e as Chapadas da Bacia do Parnaíba, uma das maiores e mais importantes do Nordeste brasileiro. Além disso, também são consideradas unidades geoambientais, regiões de Serras como a da Serra Vermelha, de Bom Jesus do Gurguéia, do Gado Bravo e de Uruçuí. E *a topografia*

com grandes superfícies tabulares de estruturas horizontais e topos planos (ARAÚJO; GOEDERT; LACERDA, 2007).

Somando-se a isso, ainda nesta mesorregião a presença de Sítios Arqueológicos, como Parque Nacional Serra da Capivara e Parque Nacional Serra das Confusões, localizados nessa região favorecem o turismo cultural a nível nacional e internacional, mesmo que com pequena participação no desenvolvimento econômico e social, em nível local.

Assim, ressalta-se que a mesorregião sudoeste piauiense além de importante espaço para produção e expansão das estruturas produtivas brasileiras é também importante região para preservação e manutenção do ecossistema local, visto a diversidade da fauna e flora locais além do seu potencial hídrico.

Esse recorte espacial se faz necessário para discutir os impactos socioambientais gerados pelas apropriações do agronegócio nesta região, apresentadas no Capítulo 5. Além disso, a problemática discutida a partir deste recorte espacial é introdutória para os demais objetivos específicos.

O segundo sub-recorte refere-se a Região Geográfica Imediata (RGI) de Uruçuí, delimitada pela nova divisão regional do Brasil proposta por IBGE (2017), tendo em vista que o território brasileiro vem passando por um intenso processo de transformação espacial, frente as modificações econômicas, políticas, demográficas e ambientais vividas nos quadros anteriores de Micro e Mesorregiões geográficas, produzido ainda na década de 1980.

O recorte das Regiões Geográficas Imediatas (RGI's), incorpora as mudanças ocorridas no Brasil nas últimas três décadas, operacionalizada por meio de elementos concretos (classificação hierárquica dos centros urbanos, detecção dos fluxos de gestão, dentre outros) capazes de distinguir espaços regionais em escala adequada (IBGE, 2017).

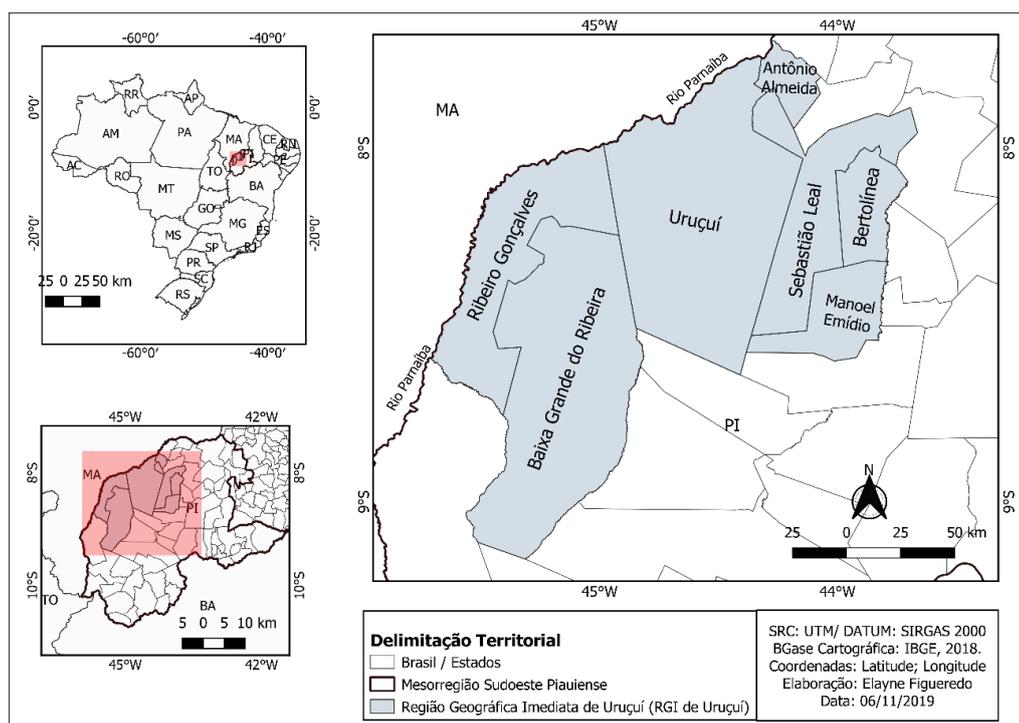
A RGI de Uruçuí assim como as demais, possui como principal elemento de referência a rede urbana e por isso é estruturada conforme o centro urbano próximo para satisfação das necessidades imediatas da população, como exemplo: Busca de trabalho; prestação de serviços públicos; procura por serviços de saúde e educação; compra de bens de consumo duráveis e não duráveis, entre outros (IBGE, 2017).

A RGI de Uruçuí corresponde a 7 municípios (Antônio Almeida, Baixa Grande do Ribeira, Bertolândia, Manoel Emídio, Ribeiro Gonçalves, Sebastião Leal e Uruçuí) (Figura 5) que tem como principal referência o município de Uruçuí, um dos principais exportadores de grãos do Piauí. Juntos os municípios que compõem a RGI de Uruçuí representam 3,17% do Produto Interno Bruto a preços correntes de todo o Piauí. A RGI de Uruçuí possui população estimada em 58.546 mil pessoas, em uma área de 26.841,435 km² e é considerada uma das principais regiões econômica do Piauí (SIDRA, 2019c).

Descreve-se ainda que além de caracterizada como consolidada região do agronegócio,

frente o alto fluxo de produção e manejo de *commodities*, a RGI de Uruçuí é também fronteira do estado do Piauí e assim é considerada área estratégica para o Estado do Piauí, e portanto, este sub-recorte dará suporte ao artigo de número 2, que desenvolverá o mapeamento e análise espacial da espacialização da atividade agropecuária para os municípios em destaque na Figura 5.

Figura 5 – Mapa de Localização da RGI de Uruçuí



Fonte – Autores (2019)

3.2 Materiais e procedimentos metodológicos

3.2.1 Levantamento bibliográfico e documental

Para os levantamentos bibliográfico e documental trabalhou-se com relatórios, documentos e reportagens publicadas por instituições não governamentais, multilaterais e demais organizações, como o Banco Mundial, a Rede de Justiça e Direitos Humanos, a Rede DATALUTA, a Comissão Pastoral da Terra (CPT), a FAO, a *Transnacional Institute* (TNI) e o Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado (NEPS), mapeando empreendimentos agrícolas com envolvimento de capital estrangeiro inseridos no recorte espacial da mesorregião sudoeste piauiense, para o Capítulo 5.

Além disso, para priorizar diferentes concepções e áreas do conhecimento sobre o fenômeno da apropriação de terras e da natureza na mesorregião sudoeste piauiense,

realizou-se também uma revisão bibliográfica por meio de artigos científicos publicados em periódicos e capítulos de livros, priorizando diferentes concepções e áreas do conhecimento.

3.2.2 Seleção de dados espaciais

Para atender os objetivos 2 e 3, do mapeamento da cobertura da terra para a Região Geográfica Imediata de Uruçuí, foram selecionadas imagens com correção da radiação no topo da atmosfera (TOA) do satélite Landsat-8 (sensor OLI, 30m de resolução espacial), na data 09/08/2013 (MARKHAM; STOREY; MORFITT, 2015). As imagens dessa data foram selecionadas conforme a disponibilidade de imagens com baixo percentual de nuvens e levando em consideração a preparação da terra para o plantio. O ano de 2013, foi selecionado por apresentar os primeiros resultados espaciais decorrente do primeiro crescimento econômico, pós-crise de 2008 (??).

Também foram selecionadas variáveis métricas disponíveis no Catálogo *Application Programming Interface* (API) do *Google Earth Engine*, são elas: *Normalized Difference Vegetation* (NDVI), *Enhanced Vegetation Index* (EVI), e o Modelo Digital de Elevação do Terreno (MDE).

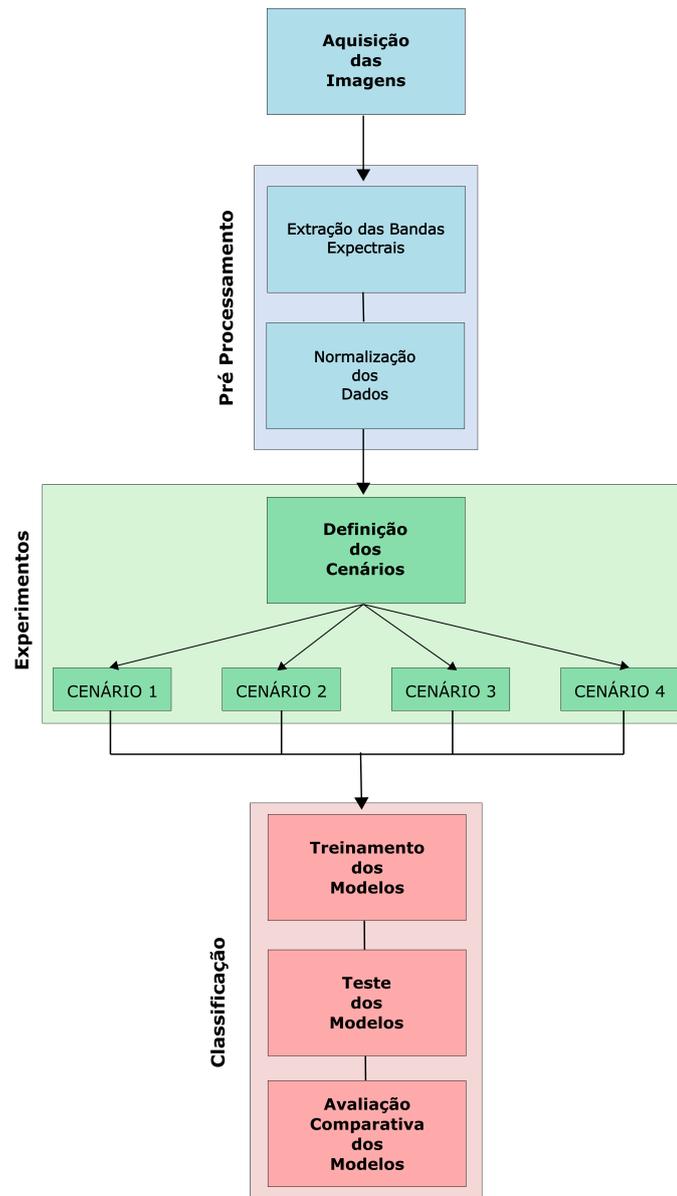
3.2.3 Análise Espacial e Integração de variáveis métricas

A plataforma de processamento de dados geoespaciais em nuvem *Google Earth Engine* (GEE) serviu como estrutura computacional para aplicação de um modelo preditivo (classificador), neste caso para identificação de áreas agrícolas, nas imagens do satélite Landsat-8 do dia 09/08/2013, no recorte espacial da RGI de Uruçuí. O treinamento e teste dos modelos preditivos (Random Forest (RF), Naive Bayes e Máquina Vetor de Suporte (SVM)), foram realizadas utilizando a linguagem computacional Python. Os experimentos foram realizados em quatro cenários com variação nos percentuais de amostras e produtos envolvidos. A metodologia aplicada nesta etapa da pesquisa é apresentada na Figura 6, e descrita a seguir.

A primeira etapa, constitui-se na seleção e aquisição de imagens da Coleção 1, do satélite Landsat-8 com reflexão calibrada para o Topo da Atmosfera (TOA), foram também definidas ainda nesta etapa as classes temáticas do processo de classificação, são elas: solo exposto, água, mata ciliar, atividade agropecuária, sombreamento de encosta e vegetação nativa.

No pré-processamento dos dados, realizou-se a extração das bandas espectrais, e a coleta de amostras das classes temáticas nas bandas espectrais (B2, B3, B4, B5, B6 e B7), e nas variáveis geofísicas NDVI, EVI e MDT, para criação da base de dados (Figura 7). Ressalta-se que na Figura 11, que os valores da base de dados apresentada são apresentados para mero entendimento metodológico e não correspondem a valores que compõem a base

Figura 6 – Etapas metodológicas de aplicação dos modelos preditivos estudados.



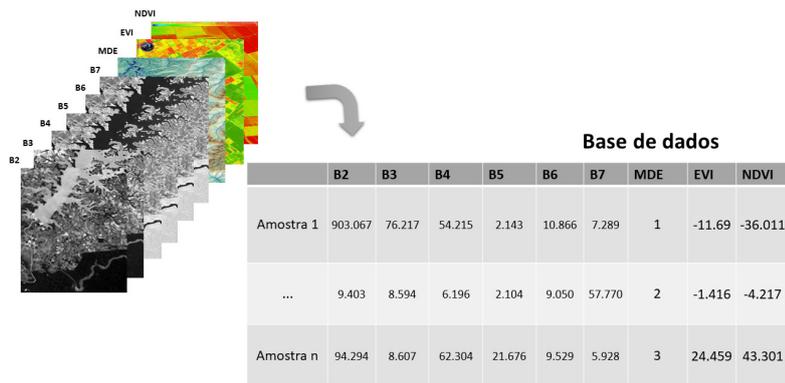
Fonte – Autores (2019)

de dados estudada.

Em seguida, antes de submeter os dados aos modelos preditivos, realizou-se um processo de padronização da base de dados, através da normalização MinMax, transformando os valores das amostras coletadas para uma escala de 0 a 1, visando assim a eliminação da possível interferência no processo de aprendizado dos modelos em decorrência de amostras com valores muito acima dos demais.

Com a base normalizada iniciou-se os experimentos, para isso, foram divididos os seguintes cenários, onde cada modelo preditivo foi submetido de acordo com o percentual de amostras para treinamento (Tabelas 1 e 2).

Figura 7 – Composição do Conjunto de dados



Fonte – Autores (2019)

Tabela 1 – Cenários adotados nos experimentos.

Cenário 1	Bandas Espectrais
Cenário 2	Bandas Espectrais + SRTM
Cenário 3	Bandas Espectrais + EVI + NDVI
Cenário 4	Bandas Espectrais + SRTM + EVI + NDVI

Fonte – Autores (2019)

Tabela 2 – Divisão da base de dados para teste e treino dos modelos.

Dados de Treinamento			Dados de Teste
Total de Treino	Percentual	Amostras	
20% (1123 amostras)	10%	112	80% (4492 amostras)
	20%	224	
	30%	336	
	40%	449	
	50%	551	
	60%	673	
	70%	786	
	80%	898	
	90%	1010	
	100%	1123	

Fonte – Autores (2019)

Com os modelos preditivos treinados de acordo com a descrição dos Quadros 1 e 2, foram realizados testes e avaliados os resultados em comparativos de todos os experimentos executados.

4 A construção do território e a valorização dos ativos da terra na mesorregião sudoeste piauiense

Das literaturas utilizadas para a construção deste documento, observou-se o consenso dos autores, no que se refere às novas dinâmicas espaciais e sociais que nos últimos anos vêm alterando o território brasileiro. Dessas dinâmicas, será destacado neste capítulo a inserção de capital – nacional e internacional– via agronegócio, aplicado sobre vastas porções de terras em estados que enxergam nesse investimento uma tentativa de superação da estagnação econômica. Contudo, ao tempo que permitem a entrada desse tipo de investimento, os estados não se preocupam, ao que parece, com as relações de poder no campo que esse processo produz. Ainda se ressalta que algumas relações descritas aqui ainda estão sendo atualizadas ou reestruturadas na própria bibliografia em decorrência das constantes alterações na estrutura fundiária brasileira e nas relações de trabalho no meio rural o que dificulta a exatidão em sua definição e, conseqüentemente, em sua explicação.

Critica-se ainda o processo de desenvolvimento pregado no contexto deste tema, ao se discutir o possível crescimento econômico advindo da produção agrícola. Pois ao analisar as teorias de desenvolvimento da atualidade, percebe-se uma mudança de significados, onde as discussões do desenvolvimento sustentável são por muitos repassada como uma ideologia e não como uma meta.

Nesse sentido, esse capítulo é inserido nesta pesquisa, para propor uma compreensão das novas dinâmicas envolvidas no processo de produção agrícola, via inserção de capital estrangeiro no Brasil, e em especial na mesorregião sudoeste piauiense, devido a rápida ocupação do território e valorização dos ativos da terra.

4.1 Desenvolvimento para o “meio” ambiente ou para um ambiente “inteiro”?

As reflexões que compõem esta seção, se limitam a temática do desenvolvimento, baseando-se em teorias sociais críticas que auxiliam na construção de novas bases conceituais o possibilitando tratar em um viés crítico, questionando a relação sustentabilidade e economia (CORONA; ALMEIDA, 2014).

Para tanto, seguiremos o pensamento de Vizeu, Meneghetti e Seifert (2012), que consideram essa tarefa complexa por envolver o debate do pensamento filosófico moderno,

visto que apontar conteúdos ideológicos que derivam de encadeamentos políticos e que manifestam-se em específicos contextos históricos - como o exemplo do conceito de desenvolvimento sustentável, que apesar de já existente foi novamente discutido na Conferência das Nações Unidas do Rio +20 - necessita-se de uma avaliação da situação em níveis global e regional, para evitar o impulsionamento de específicas realidades articuladas ao capitalismo, como o crescimento econômico. Assim, para o contexto desta seção sugere-se ao leitor o “esquecimento” da atual noção de desenvolvimento sustentável¹, pois o que se busca é a compreensão do bem estar das pessoas e do meio ambiente, desconectados do ideal ideológico do capitalismo moderno.

Entendendo que a sustentabilidade e a economia são conceitos que estão intrinsecamente relacionados, e percebendo que o modelo de vida que poderá levar as pessoas a agirem de forma sustentável ou não, reflete o modo operante da economia sobre o território. Trazemos para análise dessa relação em nível global, os trabalhos de Rockström et al. (2009) e Steffen et al. (2015), que introduzem o conceito de fronteiras ecológicas² em um relacionamento direto com as políticas de desenvolvimento sustentável, fixando níveis de segurança em que a humanidade deve operar (Figura 8), esse estudo como menciona Steffen et al. (2015), também pode ser utilizado para discutir as fronteiras ecológicas em um contexto regional, investigando a relação entre causas e consequências do sistema econômico vigente com o meio ambiente. Entretanto, Rockström et al. (2009) já alertava quanto a utilização dessa teoria, pois devido à falta de conhecimento científico sobre a natureza dos limites biofísicos, existem incertezas quanto a mensuração das fronteiras ecológicas apresentadas. Essas incertezas se derivam do complexo comportamento dos sistemas e da maneira como os processos físicos interagem entre si. Dessa forma, a teoria construída deve ser entendida como primeiro passo para identificar as fronteiras biofísicas essenciais em escala planetária, sem as quais a população não poderá construir caminhos para obter o bem estar social e o desenvolvimento e não como guia para alcançar o desenvolvimento sustentável (VILASBOAS, 2016).

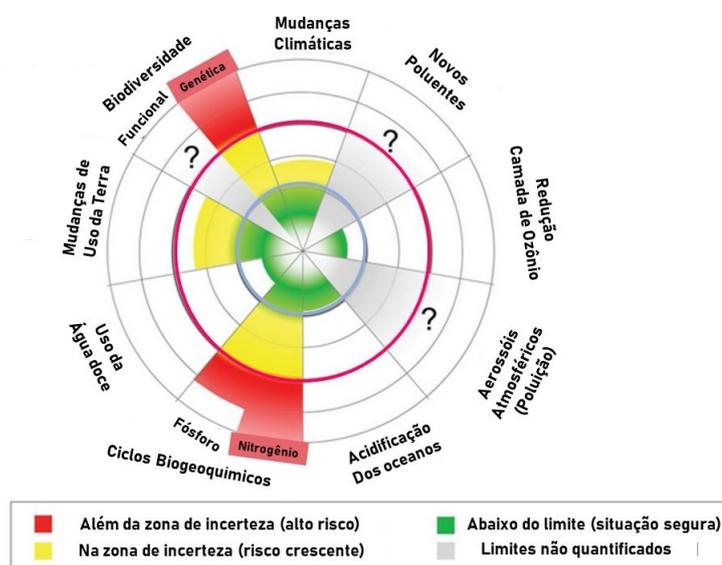
Na Figura 8, as zonas representam estimativas quantitativas da evolução das variáveis de controle das nove fronteiras ecológicas em um período de 1950 até 2008. A parte verde é referente ao intervalo de segurança que a humanidade deve operar, sendo a fronteira representada pela linha azul em destaque. A parte amarela, corresponde a zona de incerteza que a humanidade já está operando, representando um risco crescente e sua fronteira é representada pela linha vermelha em destaque na Figura 8. O destaque vermelho, representa uma área além da zona de incerteza em que a humanidade já está operando o que significa uma atividade de alto risco da variável controle em que está

¹ Desenvolvimento sustentável como um padrão de transformações econômicas estruturais e sociais que otimizam os benefícios sócio-ambientais e econômicos disponíveis no presente, sem destruir o potencial de benefícios similares no futuro (BARONI, 1992)

² Limites biofísicos do planeta terra (ROCKSTRÖM et al., 2009).

apresentada. Os pontos de interrogação contidos na imagem significam a falta de dados a nível global e por isso esses limites não foram quantificados.

Figura 8 – Fronteiras Ecológicas



Fonte – Steffen et al (2015), adaptado pelos autores (2018).

Das variáveis controle apresentadas, identifica-se duas das quais a humanidade já ultrapassou a zona de segurança (perda de biodiversidade genética e ciclo biogeoquímico do nitrogênio) e outras duas em que se aproxima rapidamente da zona vermelha (mudanças climáticas e mudanças de uso da terra).

Em suma, Rockström et al. (2009), reafirma que os humanos se tornaram principal vetor da mudança global sistêmica, de forma que a pressão antrópica exercida pelos mesmos sobre o planeta ao tempo que desestabiliza sistemas biofísicos, provoca consequências imensuráveis para o bem-estar e própria sobrevivência humana (VIOLA; FRANCHINI, 2012).

Ou seja, a não obediência às zonas de incerteza das fronteiras ecológicas, devem ser entendidas como resultado de ações antrópicas, que geram encadeamento de consequências imensuráveis para vida humana e manutenção do planeta - como é o exemplo da mudança de uso da terra que tem como norte a expansão da atividade agrícola, provocando mudanças climáticas e alterações nos ciclos biogeoquímicos do planeta, devido a intensificação do crescimento e processamento da produção agrícola - em consequência da maneira que a população lida com o meio ambiente em relação à supervalorização do indivíduo e da economia.

Dessa forma, diante da interdependência das variáveis controle e do destaque dado a mudança do uso da terra e suas consequências para humanidade, questiona-se o conceito de desenvolvimento sustentável vendido pelo sistema empresarial em escalas mundial e

regional. Se na Figura 8, as zonas de incertezas das fronteiras ecológicas do período 1950 a 2008, já destacava a mudança de uso da terra como consequência da expansão agrícola mesmo com a existência do discurso desenvolvimento sustentável (ROCKSTRÖM et al., 2009). A atual expansão da atividade agrícola conforme destaca o Gouvello, Filho e Nassar (2010) e o relatório do Greenpeace (2018), pressupõem uma possível ambiguidade de caráter ideológico. Se em teoria este conceito contrapõem-se ao sistema capitalista por decorrência dos efeitos nocivos que o seu avanço trouxe para o planeta, na prática ele estaria sendo utilizado para reforçar a lógica do capital o envolvendo à ideia de reparação da crise socioambiental atual. Por isso, entende-se que a busca por outra visão, se não a financiada por instituições empresariais e já disseminada em meios de comunicação em massa (meios televisivos, jornais e etc) e em políticas públicas de governos que seguem o sistema econômico vigente (capitalismo), é maneira de distinguir o eixo ideológico e nada ingênuo envolvido no sistema capitalista que perpetua o desenvolvimento sustentável. Em outras palavras, a busca seria uma alternativa para direcionar a atenção sobre as reais e cada vez mais agudas adversidades que resultam da ambiguidade deste conceito, como é o caso do falso relacionamento capitalismo e questão ecológica, utilizada por algumas instituições através do conceito de desenvolvimento sustentável.

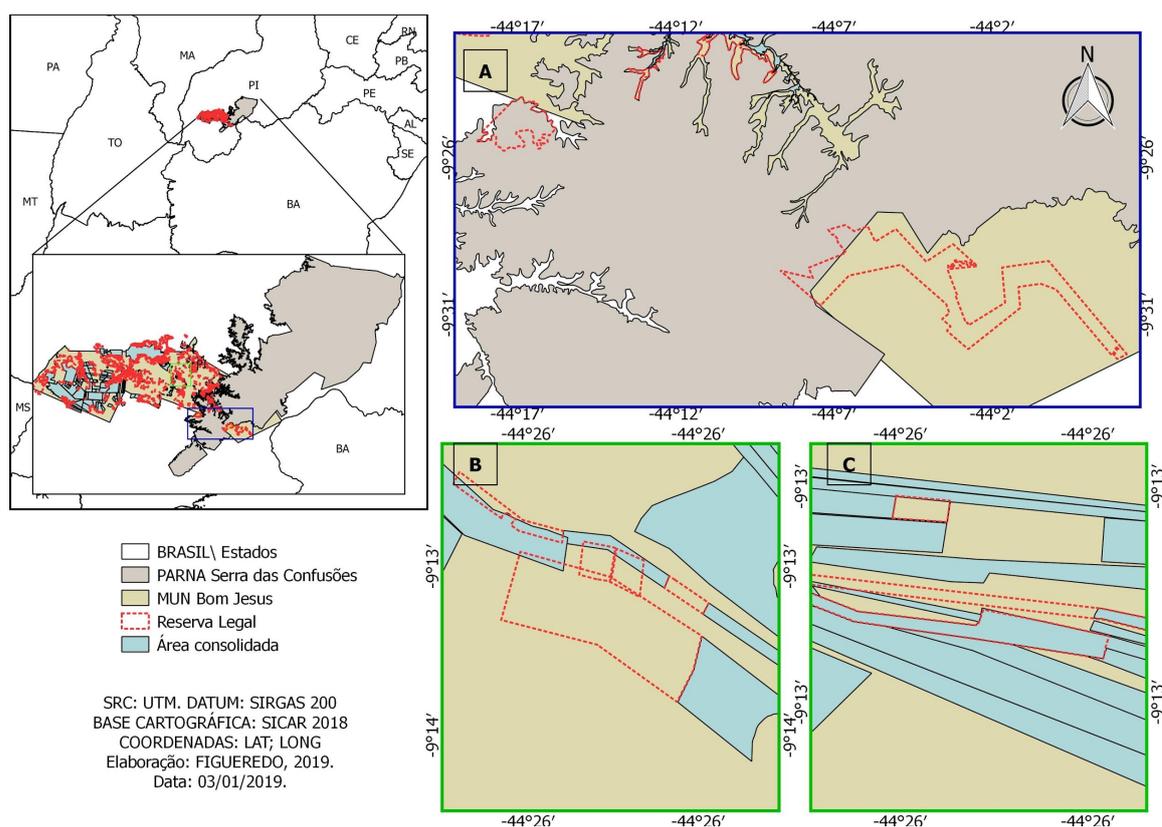
Dessa forma, o título desta seção surge do questionamento: até que ponto o discurso do desenvolvimento sustentável estaria seguindo o conceito clássico estabelecido no Relatório de Brundtland de desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das futuras gerações de satisfazerem suas necessidades (FLORES; MEDEIROS, 2013). Na prática, o que se vê é a utilização do termo “desenvolvimento sustentável” por parte de grandes instituições ou até mesmo governos, como ideia instrumentalizada e automática, de algo que deve ser disseminado sem profundos questionamentos ou reflexões, para mascarar as contradições da complexa relação entre a destruição e a sustentabilidade, visto que a sustentabilidade ganha força e importância a medida em que a busca pelo crescimento econômico avança sobre a natureza (VIZEU; SILVA, 2015).

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável e a ideia da sustentabilidade é utilizada como um discurso necessário à medida que a sua utilidade legitima as práticas das grandes corporações empresariais e dos “intelectuais” que trabalham para os interesses econômicos (VIZEU; SILVA, 2015). Assim, além de ideológico o conceito repassado pelos sistemas empresariais e governamentais máscara e deturpa a realidade por fazerem de suas ideias versão predominante - porém não verdadeira - que motivam o aparecimento da sustentabilidade. Em outras palavras, a origem do desenvolvimento sustentável repassada pelos veículos de comunicação em massa financiado por instituições empresariais torna-se tentativa de relacionar o sistema ecológico e a economia à medida que o avanço desse discurso estaria se não sustentando o avanço do sistema capitalista sob regiões com abundantes recursos naturais.

Essa constatação parte das análises feitas para o Cadastro Ambiental Rural - CAR, na região sudoeste piauiense e da questão: que tipo desenvolvimento regulamenta a implantação de cadastros ambientais rurais, com o objetivo de reconhecer a área útil da propriedade (área consolidada) e preservar uma área desse imóvel para conservação da fauna e flora local (Reserva Legal), ao tempo que permite a sobreposição de áreas de Reserva Legal sobre áreas já consolidadas, em área compreendida por outro imóvel ou mesmo sobre unidades de preservação nacional como o Parque Nacional Serra das Confusões? (Figura 9). Estaria realmente sendo aplicado na região sudoeste piauiense o conceito de desenvolvimento sustentável sugerido pelo Relatório de Brundtland?

Ressalta-se que as bases cartográficas apresentadas na Figura 9, correspondem ao município de Bom Jesus e são disponibilizadas de forma pública e gratuita no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR), no site do serviço florestal brasileiro.

Figura 9 – Demarcação das áreas de Reserva Legal e área consolidada no Município de Bom Jesus



Fonte – SICAR (2018), adaptada pelos autores (2019).

Pela Figura 9A, nas porções noroeste e leste, são observadas sobreposições de áreas de Reserva Legal (RL) sobre o PARNA Serra das Confusões, no SICAR essas reservas estão classificadas como aprovadas e não averbadas no sistema do CAR, o que significa que são áreas não aproveitáveis para fins de aferição da produtividade do imóvel correspondente.

As Figuras 9B e 9C, apresentam a mesma classificação das RL's destacadas na

Figura 9A. Contudo, como demonstra as imagens, algumas áreas apresentam sobreposição entre RL's (Figura 9B) e outra está sobreposta a uma área classificada como consolidada, ou seja, área produtiva do imóvel (Figura 9).

4.2 Territorialização da agricultura na mesorregião Sudoeste Piauiense

O discurso a respeito do avanço do agronegócio sobre novas fronteiras agrícolas no sudoeste piauiense e em especial no cerrado piauiense - conforme descreve o relatório "Segure a linha: A expansão do agronegócio e a disputa pelo cerrado", elaborado pelo Greenpeace (2018) - é atualmente dividido em duas vertentes. Na primeira o discurso predominante envolve a expansão da cultura da soja, tendo por financiadores as principais lideranças e organizações do setor empresarial ligado a essa atividade, eles argumentam que esta atividade é benéfica para a região ao tempo que acelera o crescimento dos indicadores sociais e eleva a dinâmica econômica local. Assim, a redução do percentual de vegetação nativa na região dos cerrados piauienses criticado por ambientalistas, apesar de reconhecido pelos agentes e organizações do setor agrícola é por eles também caracterizada como parte do "custo inerente ao progresso" (GREENPEACE, 2018). Se questionadas pela degradação ambiental, essas lideranças frisam que cumprem os preceitos legais destacando a destinação de terras com vegetação nativa para formação das RL, seguir as regras do licenciamento ambiental agropecuário (se exigido), respeitar as normas de utilização de insumos químicos e agrotóxicos, dentre outros. Dessa forma, os constantes casos de desrespeito aos preceitos legais, como o caso das relações de poder entre organizações e a população camponesa e o avanço na destruição do ecossistema local são considerados meras exceções e portanto, para essas lideranças, esses casos não representam a realidade do campo.

Em contrapartida, a segunda vertente, tem por apoiadores movimentos sociais e organizações não-governamentais. Em discurso oposto ao da primeira vertente, ela ressalta os aspectos negativos ocultados na narrativa da primeira vertente e evidencia os efeitos da expansão da fronteira agrícola sobre as comunidades locais e ao meio ambiente. Visto que além da redução do percentual de vegetação nativa e do desgaste da biodiversidade, como destaca Fairhead, Leach e Scoones (2012), esta narrativa também insere ao discurso a apropriação da natureza e de seus recursos naturais por instituições internacionais, baseando-se no crescente interesse internacional por investimentos na atividade agropecuária. Assim no sudoeste piauiense, e em especial nas regiões de cerrado, é cada vez mais comum a inserção de grupos empresariais estrangeiros interessados na terra e em seus recursos naturais com a intenção de utilizar a terra como ativo financeiro (CASTRO; IGREJA, 2017).

Vale ressaltar que na mesorregião sudoeste piauiense, essa temática alcança a região de cerrado, pois além de zona com características propícias para a produção

agrícola, essa região ainda possui áreas preservadas com vegetação nativa do bioma. Assim, compactuando com a segunda vertente, o quadro ilustrativo que se observa diante do que se convencionou chamar em português de estrangeirização de terras derivado do termo inglês *land grabbing* - mesmo que algumas bibliográficas discordem como é o caso de Fairbairn (2015) - é de uma região que vêm passando por constantes processos de expropriação violenta de populações camponesas, que as causam prejuízos, pois se antes a população que dependia dos recursos naturais podiam manter um estilo de vida padrão para sua cultura e localização, agora não o podem mais devido as constantes ameaças e poluição dos recursos naturais. Além disso, se constata também um cenário de trocas da representatividade dos atores sociais ou até mesmo da perda da soberania nacional sobre um setor considerado estratégico para o futuro da humanidade (o agrícola), haja visto que a inserção de empresas estrangeiras nessa região passa gradativamente o território para controle de grupos empresariais internacionais (FIGUEREDO et al., 2019).

Nesse contexto, assim como acontece com a primeira vertente, a narrativa da segunda vertente também baseia-se em pesquisas como as de Fairhead, Leach e Scoones (2012) e Leite e Lima (2017) que compactuam com esse discurso. Além disso ela também é exposta por meio de publicações de organizações sociais como a Pitta, Cerdas e Mendonça (2017), Pitta e Mendonça (2015), a *ActionAind* em seus relatórios anuais, o *Greenpeace* Brasil (2018), dentre outros que dão ênfase ao discurso da consequência da expansão do agronegócio sobre as comunidades tradicionais e o meio ambiente. Identificando assim além do custo ambiental, custos sociais e econômicos de longo prazo mascarados por ganhos econômicos ilusórios em curto prazo que transformam essa região em potencial produtora de *commodities*, limitando espacialmente os elementos positivos limitados do discurso agrícola.

Em suma, o que se pretende evidenciar envolve uma profunda análise da dinâmica envolvida na expansão da atividade agropecuária na região sudoeste piauiense, de elevação da produção e da renda, ocasionando em contrapartida a geração de uma dinâmica econômica desigual, especializada e concentrada que reduz a capacidade de criação de empregos e de laços econômicos entre os atores sociais locais e o território.

4.3 Estágios do processo de expansão agrícola na mesorregião sudoeste piauiense

Diante do atual contexto histórico, marcado pela escassez de recursos naturais, degradação do meio ambiente e dos potenciais efeitos das mudanças climáticas, a dimensão ambiental passa a ser demandada, como elemento decisivo na tomada de decisão da agenda política. Essa preocupação resulta de atividades econômicas que geram custos ambientais e sociais não incorporados ao preço dos produtos econômicos. Segundo Daly e Farley (2011),

isso acontece porque nas atividades econômicas, os custos sociais e privados à sociedade são maiores que os benefícios gerados pelo produto. Assim como destaca Margulis (2002), a resiliência (capacidade de regeneração e assimilação dos ecossistemas) passa a requerer outro olhar sobre a relação que a sociedade condiciona ao meio ambiente.

Além disso, está também associada à questão ambiental a falta de reconhecimento dos direitos relativos às propriedades rurais, que conforme Damasceno (2017), introduzem uma narrativa de enfraquecimento da proteção florestal, uso irregular da terra, descontrole sobre a posse e propriedade da terra, gerando conflitos de disputa por elas entre diferentes grupos de interesse que frequentemente resultam em violência.

Nesse sentido, dentro do contexto histórico da mesorregião sudoeste piauiense e dos conjuntos de medidas governamentais que impulsionaram o avanço da expansão agrícola e agropecuária na região, dividimos em quatro fases esse processo, corroborando com Silva (2016) entre o período de 1970-2000, Martins (2003) na década de 1970 e incluindo à fase da década de 2010, uma nova narrativa, resultando em um mapeamento de empreendimentos agrícolas com envolvimento de capital transnacional estabelecidos na região conforme sucede os conjuntos de medidas governamentais de incentivo à expansão agrícola e agropecuária na região.

Vale ainda ressaltar que antes da década de 1970, a mesorregião sudoeste piauiense constituía-se como região com muitos espaços ditos “vazios”, onde a vasta extensão territorial da região era explorada por estruturas tradicionais a exemplo, a extração de borracha da maniçoba, da cera de carnaúba, do babaçu e do algodão (PEIXINHO; SCOPECOPEL, 2009).

A primeira fase corresponde à década de 1970, e caracteriza-se como a década da modernização agrícola e da integração do campo ao ambiente urbano por meio de incrementos instaurados pelos pacotes tecnológicos da Revolução Verde³. Este período é também considerado início da abertura da dinâmica comercial da mesorregião sudoeste piauiense ao mercado internacional por meio da exportação de *commodities*, a partir do plano de meta agrícola instituído pelo Estado para a região que reestruturou a produção agrícola local. Contudo, ainda nessa década surgiram as primeiras dicotomias dentre as relações sociais, produtivas e comerciais. A exemplo, o plano de meta agrícola que favoreceu as elites agrárias gerando exploração do viés socioeconômico com a mão de obra local. Ainda nesta década, a estrutura fundiária piauiense, assim como a nacional, era muito concentrada, propriedades acima de 500ha representavam 63% da área acumulados em 2% de propriedades (MARTINS, 2003).

Com esse quadro quase inalterado, no final da década de 1970, propriedades com

³ Ver Revolução Verde e a apropriação capitalista. ANDRADES, Thiago Oliveira de; GANIMI, Rosângela Nasser. Juiz de Fora. CES Revista, v.21, 2007. Que discute o processo de modernização da agricultura, como revolução verde e seus impactos no espaço geográfico em níveis mundial e brasileiro.

mais de 500ha passaram a representar 50,1% da área, e quanto relacionadas ao uso da terra detinham 5,6% das lavouras permanentes, 57,8% com pastagens e 50% das áreas eram consideradas improdutivas. Enquanto, propriedades de até 50ha que correspondiam a 11% da área eram responsáveis por 68% de áreas com lavouras temporárias, 6% com pastagens e 7,9% de áreas improdutivas. Esse cenário permeia uma realidade que é presente na mesorregião sudoeste piauiense até os dias atuais, onde as pequenas propriedades abastecem os mercados locais, e as grandes propriedades voltam-se para a pecuária extensiva e ainda guardam terras como reserva de valor (PEIXINHO; SCOPECOPEL, 2009).

A segunda fase delimitada pela década de 1980, passou a representar a redemocratização política do país, que reconfigurou a propriedade rural e a agricultura familiar ao nível das escalas nacional e global como aspecto endógeno diante do avanço das políticas públicas com a abertura dos movimentos sociais. Ainda nesta década o arranjo espacial piauiense, requerido das estruturas produtivas organizadas pelo extrativismo e pela pecuária extensiva de 1970, passaram por uma atenuada alteração com o processo de ocupação do cerrado piauiense, necessitando de uma interpretação para as estruturas produtivas sem esquecer os conceitos herdados do passado. Além disso, houve perceptível avanço acadêmico para pesquisas voltadas para o espaço agrário.

Já nos anos 1990, dentro do recente contexto de implementação da Constituição Federal de 1988, e com a descentralização política nacional em esferas de poderes, observou-se a financeirização do desenvolvimento rural através dos incentivos fiscais e das linhas de crédito, ocasionando a concentração da modernização agrícola, da posse de terras, e da amplificação dos gritos dos excluídos com organizações sociais para a construção da reforma agrária. Nesse cenário, surge também a abertura do mercado agrícola a investimentos internacionais. Assim, ainda nesta década pesquisas passaram a questionar até que ponto o desenvolvimento rural proposto para a agricultura moderna atenderia as necessidades do espaço rural no contexto da agricultura familiar.

A década de 2000, é marcada pela implementação da segunda fase da política de reforma agrária, época de maior avanço dessa política e da constatação da constituição rural brasileira, com o reconhecimento histórico da agricultura familiar, de incrementos de programas sociais voltados para o campo e políticas específicas para o trabalhador rural. A partir do Censo Agropecuário de 2006, pela primeira vez desde o século XVII o Brasil apresentou índices com maior quantidade de estabelecimentos rurais ao invés de urbanos (FORNAZIER; FILHO, 2012). E ainda nesta época, questionamentos acerca da importância da agricultura no viés econômico, e para segurança alimentar do mundo, além do papel dos estabelecimentos rurais frente a reforma agrária foram iniciados.

Já a década 2010, pode ser vista conforme Silva (2003) como fase desenvolvimentista da região sudoeste piauiense, frente a implementação de ações políticas por parte do governo do estado do Piauí para solucionar conflitos relacionados à posse e registro

irregulares de terras, distribuídos durante a implementação de megaprojeto agropecuários na década de 1970, na mesorregião sudoeste piauiense. Assim, diante da complexa estrutura fundiária já instalada na mesorregião sudoeste piauiense e do recente interesse e entrada de empresas internacionais ao mercado de grãos (*commodities*) e ativos da terra, resultado da convergência da crise econômica mundial nos anos 2007/2008, notou-se que pelo aumento na demanda internacional por terras e seus ativos, a mesorregião sudoeste piauiense, passa atualmente por nova modelagem expansiva. Pois, concomitantemente a entrada de investimentos estrangeiros ao mercado de *commodities*, nesse território, é observado também crescimento na exploração de seus recursos naturais locais, seja pelo setor de energias renováveis ou para especulação de terra. Assim, o avanço na exploração dessa zona ecótonal de transição dos biomas cerrado e caatinga é devido a introdução de novas tecnologias por parte de empreendimentos internacionais instalados na região, torna-se mais expressiva quando observada espacialmente (Figura 10).

Dessa maneira, o que se pode observar diante dos diferentes estágios no processo de ocupação da mesorregião sudoeste piauiense, é que eles seguiram o curso da apropriação dos elementos naturais, conforme a demanda da pecuária extensiva, do extrativismo e da implantação de políticas públicas para incentivo rural na mesorregião. Além disso, tratando-se do arranjo espacial piauiense, mapear os estágios do processo de ocupação do território conforme está seção, se faz necessário pelo motivo que as estruturas produtivas ao se instalarem nos cerrados piauienses herdaram de processos anteriores.

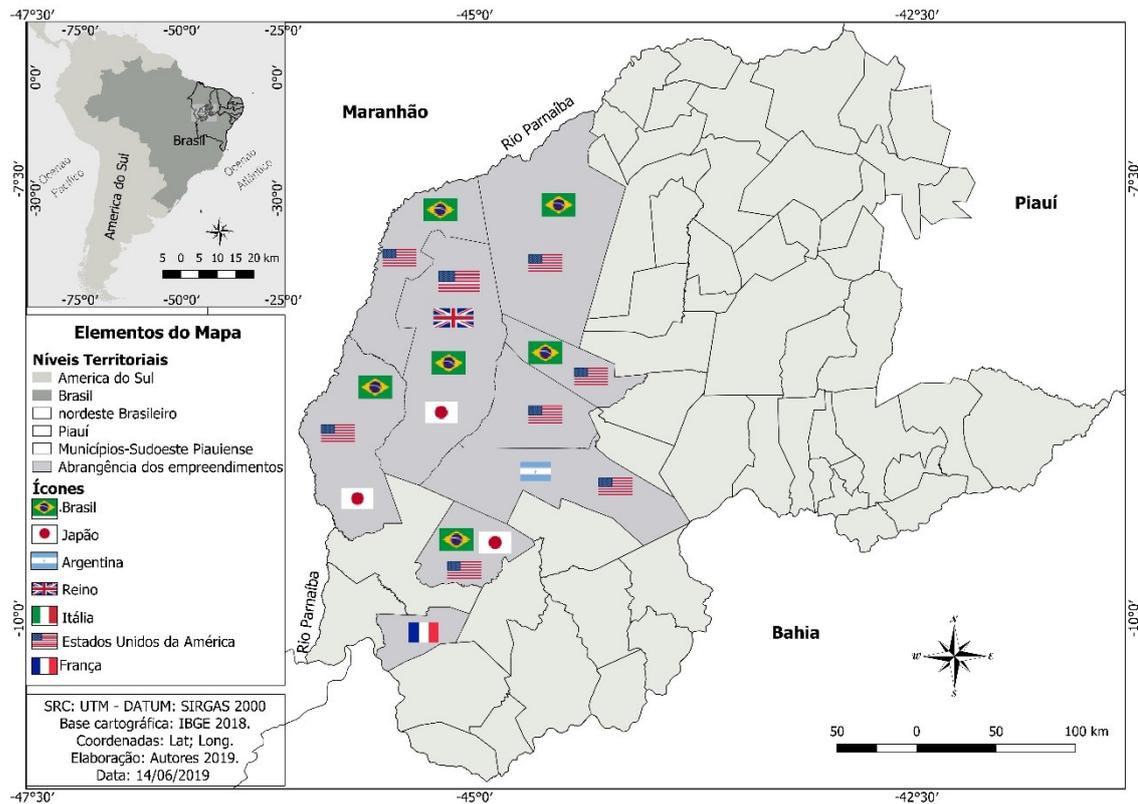
Pois o que talvez seja novo para a mesorregião sudoeste piauiense ou para o cerrado piauiense, não é novo para o bioma cerrado como um todo ou para algum estado limítrofe. Dessa forma compreender os estágios da espacialização e do sistema produtivo, são necessários para compreender como o processo atual está alterando o espaço preexistente, enquanto ocupa também o seu próprio conjunto na ocupação dos cerrados, pois é o conjunto dessas ações que farão com que um mesmo processo que acontece em escala mundial, tenha resultados distintos, conforme seus espaços.

Neste sentido, trazemos o exemplo do processo de consolidação do agronegócio, via inserção transnacional de *commodities* que acontece atualmente na mesorregião sudoeste piauiense. Mesmo que o processo de inserção de capital internacional em áreas agrícolas já tenha acontecido em países como a Argentina e Moçambique os estágios de estruturação das agroindústrias e dos sistemas produtivos são instalados de maneiras diferentes e por isso cada região possui resultados distintos.

Com isso, a Figura 10 trás a espacialização da origem dos investimentos agrícolas aplicados na mesorregião sudoeste piauiense conforme Dataluta (2017). Na Figura 10 é ainda possível observar que a internacionalização do espaço regional dos cerrados piauienses avança em decorrência da divisão internacional do trabalho, onde o Brasil vem ampliando sua participação por meio da produção de *commodities*. Vale lembrar que como visto

anteriormente o espaço ocupado hoje por grandes imobiliárias agrícolas é herança de áreas de pastagens e/ou áreas antes vistas como improdutivas. A dinâmica espacial representada na Figura 10 é decorrência das alterações da relação campo-cidade dessa região criando novas dinâmicas para o espaço herdado.

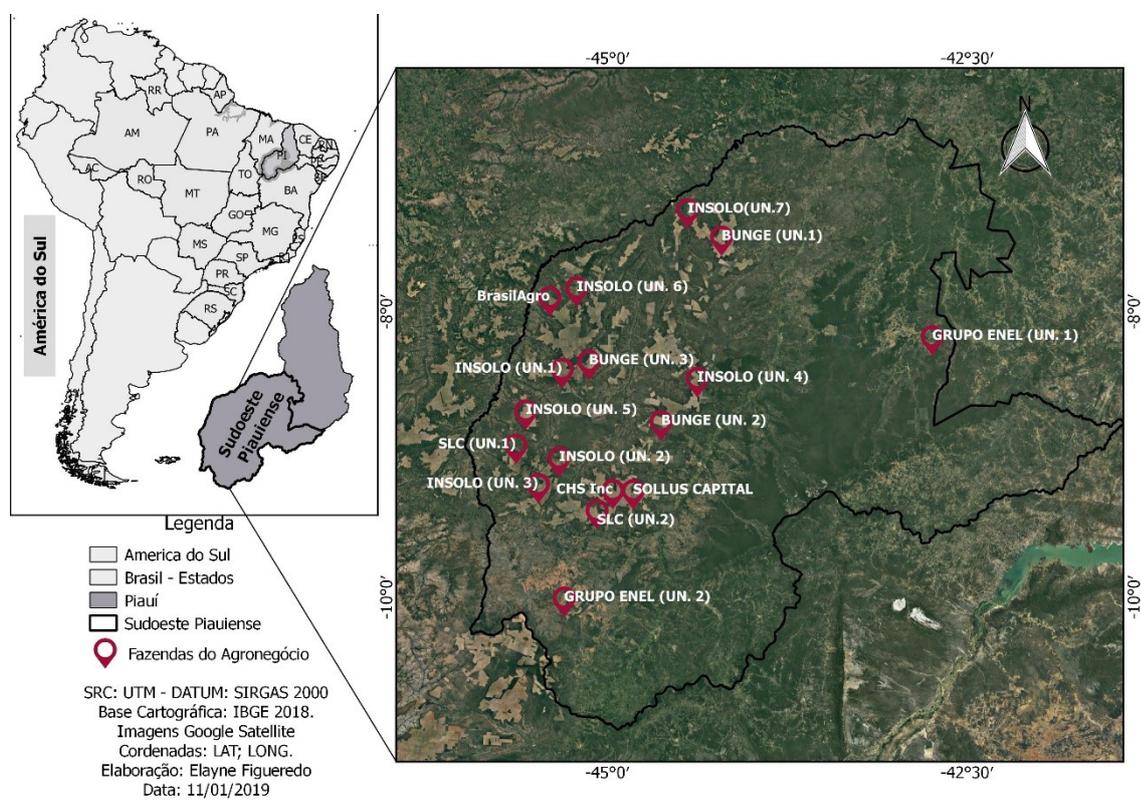
Figura 10 – Países com investimentos na mesorregião sudoeste piauiense



Fonte – DATALUTA (2017), adaptado pelos autores (2019).

Na Figura 11, os indicadores vermelhos referem-se à localização das sedes das “fazendas do agronegócio”. Cada fazenda é composta por uma vasta extensão de terras, como exemplo, a unidade de produção fazenda Fortaleza, do grupo insolo (Unidade 5, na Figura 11), localizada no município de Santa Filomena, com área total de aproximadamente 9.333 mil hectares (AGROINDUSTRIAL, 2019). Em acréscimo, a localização do grupo Enel na Figura 11, dispõem também sobre o crescimento da produção de agrocombustíveis na mesorregião sudoeste piauiense, pois o incremento de empresas voltadas para energias renováveis, deixa evidente o novo potencial a ser explorado na mesorregião sudoeste piauiense.

Figura 11 – Localização de Empreendimentos na região Sudoeste Piauiense, com envolvimento de capital transnacional.



Fonte – Elaborado pelos autores (2019)

5 A inserção do Capital Transnacional e a Expropriação de Recursos Naturais Locais: Uma análise do Agronegócio do Sudoeste Piauiense

Resumo: ¹ O atual movimento de aquisição de terras pelo capital transnacional em países ditos em desenvolvimento vem ganhando a atenção da comunidade científica, especialmente após a crise econômica mundial de 2007/2008. Neste contexto, a partir de revisão bibliográfica e de pesquisa documental, discute-se aqui a apropriação de terras pelo agronegócio, com exemplos axiomáticos do Brasil e, em especial, do sudoeste piauiense. Considerando o atual estágio da expansão da fronteira agrícola, caracterizada pela concentração fundiária e pelo controle de recursos naturais locais, destacamos o aparente avanço de tal movimento rumo ao semiárido, com o crescimento em número e área de estabelecimentos agropecuários próximos à área de transição dos biomas Cerrado e Caatinga.

Palavras-chave: MATOPIBA; Concentração Fundiária, Território; Cerrado, Caatinga.

THE INSERTION OF THE TRANSNATIONAL CAPITAL AND THE EXPROPRIATION OF LOCAL NATURAL RESOURCES: AN ANALYSIS OF AGRIBUSINESS IN THE SOUTHWEST OF PIAUÍ

Abstract: The current movement of land acquisition by transnational capital in so-called developing countries is a subject that is gaining the attention of the scientific community, especially after the convergence of the economic crisis of 2007/2008. In this context, from bibliographical revision and documentary survey, we discuss the land appropriation by agribusiness, taking as axiomatic examples Brazil and, in particular, the southwest of Piauí. Considering the current expansion of the agricultural frontier, characterized by land concentration and the control of local natural resources, we highlight the apparent advance of such movement towards the Brazilian semiarid region, with the increase of the number and area of agricultural establishments in zones near to

¹ Artigo aceito para a publicação no dossiê “Agronegócios no Brasil” do periódico GeoSul, no dia 08 de fevereiro de 2018, com autoria de Elayne de Silva Figueredo, Giovana Mira de Espindola; Antonio Joaquim da Silva e Marcia Leila de Castro Pereira.

the transition of the biomes Cerrado and Caatinga. **Keywords:** MATOPIBA; Land Concentration; Territory; Cerrado, Caatinga.

LA INSERCIÓN DEL CAPITAL TRANSNACIONAL Y LA EXPROPIACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES LOCALES: UN ANÁLISIS DEL AGRONEGOCIO EN EL SUDOESTE PIAUIENSE

Resumen: El movimiento actual de adquisición de tierras por el capital internacional en los llamados países en vías de desarrollo está ganando la atención de la comunidad científica, especialmente después de la crisis económica de 2007/2008. En este contexto, de revisión de la literatura y la investigación documental, trata sobre la apropiación de tierras por la agroindustria, con ejemplos axiomáticos a Brasil y, en particular, al sudoeste de Piauí. Teniendo en cuenta la actual etapa de expansión de la frontera agrícola, caracterizada por la concentración de la tierra y el control de los recursos naturales locales, destacamos el aparente avance de tal movimiento hacia el semiárido, con el crecimiento en número y área de establecimientos agrícolas a cerca de la zona de transición entre los biomas Cerrado y Caatinga. **Palabras clave:** MATOPIBA; Concentración de la tierra, territorio; Cerrado, Caatinga.

5.1 Introdução

Aquisições de largas escalas de terras (e de seus recursos naturais) – citado na literatura como **land grabbing** ou por alguns autores brasileiros como “estrangeirização de terras” – atualmente é um movimento em destaque na comunidade acadêmica, e em especial entre estudiosos da questão agrária, como economistas, antropólogos, sociólogos e geógrafos a partir da convergência mundial da crise econômica instituída nos anos de 2007/2008. Em suma, esse processo consiste na negociação de milhões de hectares de terras em âmbitos que variam do doméstico ao internacional, se utilizando de diversos mecanismos – desde intervenções na terra por meio da ação de jagunços e laranjas, até documentos cadastrados irregularmente que dão força jurídica a propriedade da terra – permeando formas e motivações de origens variadas, que na maioria dos casos geram efeitos sociais e ambientais negativos, muitas vezes não considerados no debate político nacional sobre a questão (LEITE; LIMA, 2017).

É importante ressaltar que apesar de não se tratar de um assunto novo, as intensidades e características contemporâneas aglutinadas a ele trazem especificidades que têm mobilizado membros da sociedade civil, da academia, de operadores do mercado de capitais, e das entidades públicas a se posicionarem sobre a matéria. Portanto, é necessário compreender que a questão engloba um conjunto de dinâmicas e debates inter- e multi-disciplinares que conecta ações globais a efeitos locais (SASSEN, 2016). Nesse sentido, a

busca por investimentos em terras, impulsionada pela convergência de crises do início do século XXI, permitiu a grupos e atores privados e estatais com poder de investimento, a encontrarem na terra a garantia de ganhos especulativos, com a redução de incertezas que pairam em outras negociações no mercado de capital (RIDDELL, 2012).

Seguramente, é inevitável conceber esse assunto como um fenômeno extremamente complexo e multifacetado. Desse modo, entre as diversas concepções sobre estrangeirização de terras, destacamos as opiniões de Oliveira (2016) e Peluso e Lund (2011), que entendem o movimento global de aquisição de terras como um processo que sempre existiu, não sendo algo novo, ele só seria o tradicional imperialismo ou, no máximo, um neocolonialismo.

Mas para defensores de movimentos sociais rurais, a exemplo a Rede Social de Justiça e Direitos Humanos, como também de relatórios de organizações internacionais, como o Comitê de Segurança Alimentar da **Food and Agriculture Organization of the United Nations** (FAO), o Banco Mundial e a Conferência das Nações Unidas para Comércio e Desenvolvimento, a estrangeirização de terras representa um processo atual concreto, que pressupõe a necessidade de construção de uma governança global para normalizar as transações comerciais, os riscos das operações financeiras e as consequências desse fenômeno para a sociedade, a agricultura e o meio ambiente.

Assim, várias são as literaturas que, ao analisarem estudos de caso sobre a aquisição de terras em larga escala por corporações transnacionais, que em grande parte são financiadas por capital internacional, constataram efeitos degradantes sobre o meio ambiente, e sobre as dinâmicas sociais e espaciais dos territórios (HALL; SCOONES; TSIKATA, 2015; PEREIRA; PAULI, 2016; VINHA; PEREIRA, 2016; HERRERA, 2016).

Nisto, os “novos titulares da terra”, ao tempo que inserem novas dinâmicas de produção e ocupação do espaço, geram o deslocamento de comunidades locais, já que estas perdem o direito não só à terra, mas à manutenção cultural e o acesso aos recursos naturais essenciais à sobrevivência da comunidade, como a água, por exemplo. Contudo, como bem evidencia Sassen (2016), a maioria desses casos é marcada por uma característica peculiar, na qual o Estado negocia suas terras através de arrendamento, venda ou **leasing** de glebas, criando condições jurídicas que justificam o processo. Tal posição estatal baseia-se na “falsa justificativa” de necessidade de investimentos estrangeiros para modificar a estrutura produtiva e a infraestrutura doméstica, com vistas a ampliar a receita com as exportações. Essa percepção de “falsa justificativa” sustenta-se no recorrente quadro de endividamento dos Estados que buscam obter, de alguma forma, os recursos capazes para manter as contas públicas, o que, nesse caso, desmistifica o discurso governamental de validação do fenômeno de apropriação do controle de terras e dos recursos naturais.

Desse modo, o peso dado à aquisição de terras por atores internacionais faz parte da linha de raciocínio deste artigo, cujo objetivo consiste em refletir sobre definições acerca da apropriação e controle da terra e de seus recursos naturais (BORRAS; FRANCO; WANG,

2012) em um contexto de expropriação das comunidades locais, muitas vezes de forma violenta, e da expansão do estabelecimento de grandes empreendimentos agrícolas nas franjas da atual fronteira agrícola² nacional (PITTA; CERDAS; MENDONÇA, 2017) tendo como recorte espacial a região sudoeste piauiense. Consideramos ainda o estabelecimento de grandes empreendimentos agrícolas internacionais na região citada, que territorializam o capital por meio de relações de poder, controle e expropriação das comunidades locais, em especial de camponeses, quilombolas, caboclos, quebradeiras de coco babaçu, vazanteiros e pequenos produtores rurais tradicionais. Esses povos, também conhecidos na região como posseiros, vivem sobremaneira nas áreas dos baixões (consistem em importantes reservatórios de água, em virtude das características topográficas, como os terrenos deprimidos ou áreas de vazantes cercadas por serras) e sobrevivem da pesca, roça e criação de animais domésticos (ALVES, 2006; LEITE, 2015; SILVA, 2016).

Historicamente, tais trabalhadores utilizavam as chapadas para a alimentação do gado, explorar o extrativismo vegetal e cultivar lavouras de sequeiro. Com a ocupação das chapadas, comandada pelo agronegócio, e devido uma parcela significativa das famílias não possuírem a posse jurídica da terra, o sudoeste piauiense tem revelado graves processos de perda e expulsão da terra, cujas famílias têm redefinido suas estratégias de sobrevivência marcadas principalmente por migrações para as zonas periféricas dos centros urbanos, pelo trabalho assalariado temporário nas agroindústrias e pelo encurralamento nos baixões (ALVES, 2006; MORAES, 2009; LEITE, 2015; SILVA, 2016).

5.2 Procedimentos Metodológicos

Com o objetivo de construir uma percepção própria para o fenômeno da apropriação de terras e da natureza na região sudoeste piauiense identificando os elementos que constituem e caracterizam o atual processo de produção do espaço, frente a expropriação de comunidades locais, realizada muitas vezes de forma violenta, e do estabelecimento de grandes empreendimentos agrícolas na região que definimos por franjas agrícolas, localizada também no sudoeste piauiense. Esta pesquisa se embasa em uma revisão bibliográfica por meio de artigos científicos de periódicos e capítulos de livros, priorizando diferentes concepções e áreas do conhecimento sobre a questão posta, conforme apresentada no capítulo “**Debate interdisciplinar sobre as definições de apropriação da terra e de seus recursos**”, este capítulo além de refletir as definições do tema, parte do esforço de apresentar os principais autores brasileiros e estrangeiros que tratam de *land grabbing*. Portanto, a diversidade de concepções utilizadas procura mostrar conceitos em disputa nos quais cada instituição e pesquisadores apresentam intencionalidades que variam de acordo com a sua formação acadêmica, perfil ideológico e atuação profissional.

² O termo “Franjas agrícolas” inserido aqui pelos autores, referem-se às áreas que compreendem as bordas da região já consolidada pela atividade agrícola no Sudoeste Piauiense.

Também se fundamenta em pesquisa documental, tendo o auxílio de relatórios, documentos e reportagens publicadas por instituições não governamentais, multilaterais e demais organizações como o Banco Mundial, a Rede de Justiça e Direitos Humanos, a Rede DATALUTA, a Comissão Pastoral da Terra (CPT), a FAO, a *Transnacional Institute* (TNI) e o Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado (NEPS), dispostos no capítulo “**Fatores determinantes da efetivação de poder, controle e expropriação violenta da população camponesa pelo estabelecimento de grandes imobiliárias internacionais**”, mapeando os empreendimentos agrícolas com envolvimento de capital estrangeiro inseridos na região de estudo.

5.3 Debate interdisciplinar sobre as definições de apropriação da terra e de seus recursos

Recentemente, o crescente interesse acadêmico por produções científicas voltadas à apropriação do controle e posse da terra e de seus recursos naturais pode ser entendida a partir da ampliação midiática dada ao assunto, em virtude dos graves índices de violência no campo – onde, em 2017, de acordo com o relatório da CPT (2017), foram registrados 71 assassinatos, correspondendo um aumento de 153,6% em relação ao ano de 2007 quando foram registrados 28 assassinatos –, bem como do processo de reestruturação produtiva dos territórios, marcado pela consolidação do agronegócio granífero e energético, expansão da fronteira agrícola, capitalização da terra, abertura comercial, aumento de exportáveis como a soja, e incentivos governamentais para a compra de terras.

Evidenciamos que a análise das novas dinâmicas inscritas pelo capital no espaço rural, na perspectiva da apropriação do controle e posse da terra e de seus recursos naturais, denota, em geral, a disciplinaridade dos campos de conhecimento científico. Todavia, por entendermos a profundidade e complexidade do fenômeno *land grabbing*, reconhecemos a importância do debate interdisciplinar, haja vista as várias terminologias empregadas, como *green grabbing*, “estrangeirização de terras”, *land rush*, por exemplo.

Iniciaremos a análise a partir do trabalho de Castro e Igreja (2017) que utilizam o termo estrangeirização de terras como uma modalidade recente no panorama latino-americano, caracterizado por continuidade das formas de dominação colonial, opressão (cultural, social e jurídica) essencialmente relacionais e políticas, e por diferentes formas de poder. Os autores afirmam que a apropriação do controle da terra e de seus recursos significa, na prática, a captura do controle de grandes extensões de terra por meios de direitos de uso, gestão e propriedade, que desloca diversas categorias sociais por aspectos controversos, como o discurso de aproveitar economicamente e produtivamente as porções de terras caracterizadas como marginais, subutilizadas e/ou com vazios demográficos.

O trabalho de Deininger (2011) insere à discussão do *land grabbing* o termo *land*

rush por constatar que, apesar da apropriação de terras por entidades estrangeiras partir de um processo antigo, atualmente estaria assumindo uma postura diferente daquela estabelecida durante a colonização por dominação. Por isso, o autor frisa que no contexto de ampla divulgação do fenômeno, algumas definições estariam carregadas de noções preconcebidas, como por exemplo a defesa de que o investimento estrangeiro em terras agrícolas nacionais é benéfico, por gerar empregos, infraestrutura social e promover o incremento de novas tecnologias.

A transferência do controle dos recursos naturais para instituições estrangeiras é tratada por Fairhead, Leach e Scoones (2012) como um processo de “*comoditização da natureza*” assentado na expressão **green grabbing**, cuja abordagem tem caráter econômico, apresentando base epistemológica distinta das análises de Castro e Igreja (2017) e Deininger (2011). Segundo Fairhead, Leach e Scoones (2012), o contexto de apropriação do controle da terra por instituições estrangeiras não pode ser justificado apenas pelo discurso da necessidade de produção de alimentos e agrocombustíveis, mas, sobretudo, pelo imperativo de que o plantio de determinados cultivos livres de carbono, reduz a pressão sob as florestas.

O quarto trabalho de autoria de Vinha e Pereira (2016), que analisam diferentes modelos de desenvolvimento territorial no âmbito dos embates entre agronegócio/latifúndio e campesinato, estabelece um diálogo não só entre a geografia agrária, mas também entre a geografia política e a geopolítica para evidenciar a apropriação da terra como mercadoria, bem como as novas redefinições territoriais sustentadas pelo agronegócio e assim inserir ao debate as novas manifestação da relação território-poder, que vão além das consolidadas pelos Estados Nacionais.

Em outro trabalho Sauer e Leite (2012) fazem uma pertinente discussão a respeito do fluxo de investimentos estrangeiros no setor agropecuário e de agrocombustíveis, em países do Sul, com participação de empresas do mercado de capital. No conjunto dos investimentos aplicados para a aquisição de terras e recursos naturais, se destacam aqueles voltados à produção de *commodities* como soja, arroz, milho, girassol, açúcar, eucalipto, dentre outros. Assim, de acordo com Borrás, Franco e Wang (2012), essas culturas possuem ampla negociação no mercado global, por isso despertam o interesse de investimentos internacionais para o crescimento da produção, principalmente nos países em desenvolvimento.

O estudo de Fairbairn (2015), ao tempo em que se opõem ao termo estrangeirização de terras, por constatar que as distintas definições são ambíguas e por vezes até duvidosas, critica as atuais restrições para negociações de compra de terras por estrangeiros no Brasil, definidas pela Lei nº 5.709/71 de 2010, pois diante das redes de interconexão e interação territorial com os capitais financeiros nacional e internacional, tal lei não englobaria o contexto mundial que vivemos atualmente.

Frente as definições apresentadas, destacamos a divergência relacionada à tradução do termo *land grabbing*, que no Brasil ainda não encontrou consenso. Assim, compactuamos com as vertentes literárias que criticam o envolvimento desse tema na definição direta de grilagem de terras por grupos e/ou autores internacionais, pois ao comparar o contexto de grilagem aplicada no Brasil e a advinda do *land grabbing*, são observadas significativas diferenças das ações que resultam de cada processo, como no caso do *land grabbing* que tem dentre outros objetivos a apropriação dos recursos naturais da terra. Já a grilagem acreditamos restringir-se a processos de aquisição ilegal de terras, consolidadas a partir da falsificação de títulos de posse sobre terras devolutas ou de terceiros, bem como também sobre prédios indivisos, ocorrendo tanto em âmbito rural quanto urbano diferentemente do *land grabbing* atualmente mapeada somente em âmbito rural.

Diante de tais definições, reconhecemos as correntes de pensamento que criticam o uso do termo *land grabbing* para designar a grilagem de terras no Brasil por grupos ou atores estrangeiros, posto haver imprecisão na interseção das ações e objetivos entre as duas categorias, inclusive porque dentre as finalidades de *land grabbing* destaca-se a apropriação dos recursos naturais da terra, como água, os estoques de vegetação, por exemplo.

Corroboramos também com as posições intelectuais que desqualificam *land grabbing* como sinônimo de estrangeirização de terras, pois este termo supõe a apropriação de terras somente por entidades internacionais. Contudo, tal apropriação pode partir de empresas nacionais sob o controle de capitais estrangeiros. Por isso, nesse artigo, optamos por nos referir ao *land grabbing* como apropriação do controle da terra e de seus recursos naturais por agentes nacionais ou internacionais, pois inferimos que a utilização dessa percepção contribui para a contextualização e explicação do fenômeno para comunidade geral.

Assim, entendemos *land grabbing* como um processo de apropriação do controle da terra e de seus recursos naturais como água, florestas, minério, fauna, dentre outros, essa apropriação ocorreria por meio de compra, arrendamento, *leasing*, contratos de parceria, contratos de gaveta, parcerias empresariais, *joint-venture* envolvendo empresas nacionais e internacionais, financeirização de empresas por fundos de investimentos de baixo ou alto risco, concessão de terras públicas ou devolutas para a expansão do agronegócio, dentre outras medidas que liberam e incentivam o uso da terra para expansão da cadeia agroalimentar e dos agrocombustíveis.

5.4 Fatores determinantes da efetivação de poder, controle e expropriação violenta da população camponesa pelo estabelecimento de grandes imobiliárias internacionais

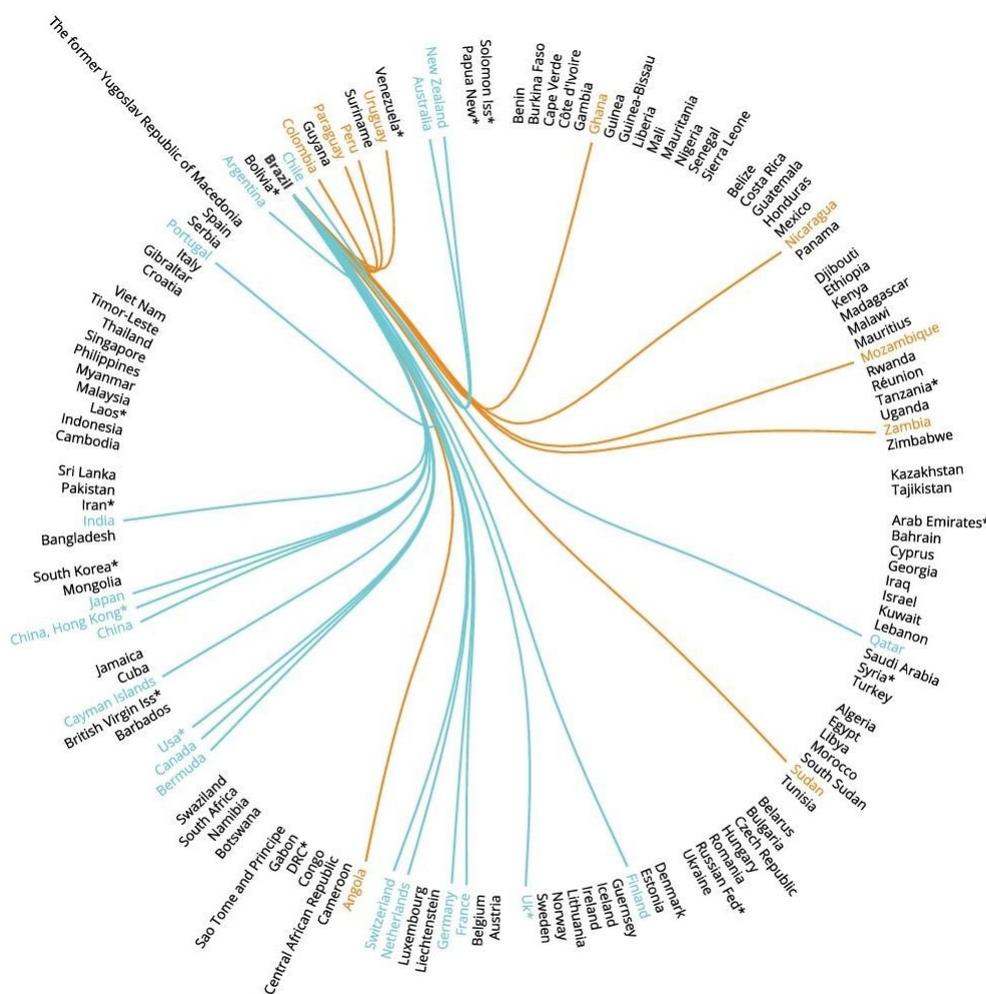
Grandes imobiliárias fundiárias, conforme descreve a Pitta, Cerdas e Mendonça (2017), são empresas que atuam no mercado de terras como fonte de rendimentos. Segundo Marques e Nakatani (2013), essas empresas reorientam o excedente dos seus capitais produtivos para o mercado financeiro em diferentes setores, dentre eles o agrícola. Assim, a especulação sobre a atividade da cadeia produtiva, tem por objetivo o lucro e a apropriação do controle da terra e de seus recursos naturais, incentivadas por fundos de investimentos e investidores internacionais (FEDERICO, 2016).

Nesse sentido, os diversificados fundos de investimentos – *private equity*, fundos de pensão, fundos soberanos e fundos de *hedge* – envolvidos nesse processo, encontram no Brasil, vantagens para efetivar as taxas de juros e a valorização da terra, com vistas a consolidar as “fazendas do agronegócio” (CASTRO; HERSHAW; SAUER, 2017). Dessa forma, o fluxo de investimentos do Brasil, como apresentado na Figura 7, demonstra uma característica singular se compararmos ao fluxo de outros países. O duplo movimento de capital financeiro em investimentos dentro e fora do país, apresentado na Figura 7, onde as linhas azuis representam a entrada de capital e as linhas laranjas, como saída de capital, evidenciam que além de sofrer o processo de inserção de capital estrangeiro sobre as negociações, em especial as que envolvem o processo de aquisição de largas escalas de terras no país, ele também investe capital público e privado para aquisição de terras e financiamento de atividades agrícolas fora de seu território, em países como Moçambique, Colômbia, Angola.

Assim, corroboramos com Silva (2016) de que em função das multiplicidades e dinâmicas dos eventos que atuam no espaço, decorrentes principalmente da globalização em curso, o território se encontra em constante movimento, marcado “pela territorialização do capital e pela oligopolização do uso da terra”, o que possibilita criar e recriar especificidades como a acumulação da terra por espólio, formulada pela ideia de endogenização global de investimentos estrangeiros.

É ainda importante ressaltar que o processo de apropriação do controle de terras em largas escalas por capital transnacional e internacional não deve ser entendido apenas por acumulação de áreas de cultivos em largas extensões no formato de hectares, pois devido à questão energética (LUCON; GOLDEMBERG, 2009), inserida na convergência da crise de 2007/2008, quando observou-se no Brasil, por exemplo, o processo de apropriação do controle e posse da terra por instituições transnacionais, configurando-se então em extensas faixas de terras (compreendidas em larguras pré-estabelecida e comprimento indeterminado) destinadas a construção de linhas de distribuição energética.

Figura 12 – Fluxo de investimentos internacionais e transnacionais do Brasil com os demais países.



Fonte – Land Matrix (2018). Disponível: <<https://landmatrix.org/en/get-the-idea/web-transnational-deals/>>

Visto isso, passamos ao recorte espacial da região sudoeste piauiense, que apesar de ser caracterizada como zona ecótona de rica biodiversidade (com a transição dos biomas Cerrado e Caatinga) e de heterogêneos mosaicos vegetativos e diversidade de climas, solos, relevos e rios (RUFO, 2013), vem apresentando significativas mudanças na paisagem e nas sociabilidades, ocasionadas principalmente pelo avanço da expansão agrícola, face ao processo de inserção nacional e transnacional de empresas ligadas ao agronegócio (MIRANDA; SILVA, 2016).

Ressaltamos que o detalhamento dos fundos de investimentos e das empresas estrangeiras instaladas no sudoeste piauiense evidencia a natureza patrimonialista da terra e auxilia no entendimento do impacto direto causado pelas expropriações das populações camponesas e do aumento dos conflitos na região.

Além disso, destacamos que a pressão dos investidores internacionais associada

ao lobby e à interferência política da bancada ruralista no Congresso Nacional Brasileiro são fontes de poder determinantes para a expansão do mercado imobiliário de terras e do agronegócio para as áreas de abertura da fronteira agrícola, particularmente o sudoeste piauiense, tem repercutido na concentração fundiária e em intensos processos de expropriação das populações camponesas, marcados pela violência.

Dados dos Censos Agropecuários de 2006 e 2017 (Quadro 3) ajudam a quantificar esses números. Na região sudoeste piauiense, foram registradas as variações de +8,16% no número total da área em hectares compreendidas por estabelecimentos agropecuários, contra +1,26% no número total de unidades agropecuários com esta finalidade. Em especial, destacamos alguns dos municípios que convencionamos chamar de franja agrícola do sudoeste piauiense, perante a significativa ascensão em número e hectare dos estabelecimentos agropecuários. Em Baixa Grande do Ribeiro, onde a ocupação empresarial é recente, houve aumento de 29,5% (208 unidades) para a criação de novos estabelecimentos, com incremento de 129,7% (262.911 hectares) em termos de áreas para um intervalo de 11 anos. Outro município que chama atenção é Brejo do Piauí que a partir do incremento de 317 (65,8%) novos estabelecimentos agropecuários em 2017, introduziu 11.926 mil hectares de terras a atividade agropecuária do município. Já o município de Monte Alegre do Piauí, localizado próximo a municípios já consolidados no setor de produção granífera como exemplo, os municípios de Santa Filomena, Bom Jesus e Gilbués, o crescimento de 50.575 mil hectares de terras é justificado pela instalação de 517 novas unidades agropecuária. Por fim, destacamos Uruçuí, conhecido por ser pioneiro em instalar o agronegócio no Piauí e apresentar significativa infraestrutura atraindo novos investidores e o melhor PIB per capita do estado (decorrente do Valor Adicionado da Produção Agropecuária), o crescimento de 213.562 mil hectares de terras e a instalação de 18 novas unidades agropecuárias, equivalendo a uma média de 11.864 mil hectares de terra por unidade.

Tabela 3 – Evolução dos estabelecimentos agropecuários, no sudoeste piauiense, por número e área, entre os anos de 2006 e 2017

Municípios (Piauí)	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)	
	2006	2017	2006	2017
Alvorada do Gurguéia	548	376	129.686	46.256
Anísio de Abreu	1.047	1.306	18.720	14.049
Antônio Almeida	277	161	27.557	35.907
Avelino Lopes	1.432	1.256	69.551	53.932
Baixa Grande do Ribeiro	705	913	202.666	465.577
Barreiras do Piauí	280	245	14.765	14.947

Municípios (Piauí)	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)	
	2006	2017	2006	2017
Bertolândia	408	413	34.216	31.284
Bom Jesus	1.026	1.024	223.747	241.014
Bonfim do Piauí	1.174	1.417	12.668	14.335
Brejo do Piauí	482	799	16.179	28.105
Canavieira	549	484	52.238	55.646
Canto do Buriti	2.616	2.160	117.428	50.858
Caracol	1.357	1.443	22.557	32.676
Colônia do Gurguéia	233	302	15.878	15.271
Coronel José Dias	812	732	33.179	50.596
Corrente	1.606	1.469	125.504	174.809
Cristalândia do Piauí	990	789	60.041	50.887
Cristino Castro	447	495	54.494	63.818
Curimatá	1.023	1.183	74.727	80.960
Currais	539	754	158.151	190.097
Dirceu Arcoverde	1.230	1.561	44.628	49.254
Dom Inocêncio	1.962	1.876	136.820	171.195
Eliseu Martins	459	493	26.642	34.119
Fartura do Piauí	992	1.149	37.403	36.772
Flores do Piauí	732	579	29.842	26.199
Floriano	1.536	1.382	139.065	98.671
Gilbués	1.044	760	60.584	111.801
Guadalupe	217	250	28.171	27.542
Guaribas	630	850	7.844	13.551
Itaueira	1.651	1.476	61.207	78.112
Jerumenha	247	191	66.478	68.938
Júlio Borges	870	889	36.410	45.697
Jurema	911	1.130	20.514	20.202
Landri Sales	793	853	59.578	60.276
Manoel Emídio	553	494	34.107	24.009
Marcos Parente	352	421	24.290	30.117
Monte Alegre do Piauí	1.091	1.608	95.013	145.588
Morro Cabeça no Tempo	668	576	35.424	38.552
Nazaré do Piauí	590	531	31.737	23.587

Municípios (Piauí)	Número de estabelecimentos agropecuários (Unidades)		Área dos estabelecimentos agropecuários (Hectares)	
	2006	2017	2006	2017
Pajeú do Piauí	711	590	27.439	31.517
Palmeira do Piauí	741	765	54.910	73.527
Parnaguá	1.062	1.040	239.869	231.127
Pavussu	668	647	24.723	15.173
Porto Alegre do Piauí	253	217	41.593	20.454
Redenção do Gurguéia	600	623	58.206	57.242
Riacho Frio	627	429	64.887	69.315
Ribeiro Gonçalves	273	345	167.292	215.296
Rio Grande do Piauí	645	857	20.498	38.381
Santa Filomena	481	640	142.842	229.098
Santa Luz	443	435	37.842	38.685
São Braz do Piauí	893	1.073	13.496	14.478
São Francisco do Piauí	1.059	1.210	54.945	37.585
São Gonçalo do Gurguéia	295	367	10.683	20.349
São José do Peixe	395	397	58.570	31.899
São Lourenço do Piauí	1.013	860	34.405	24.025
São Miguel do Fidalgo	270	207	23.759	15.921
São Raimundo Nonato	3.627	3.664	66.455	55.193
Sebastião Barros	651	578	48.246	58.263
Sebastião Leal	446	502	102.315	155.251
Tamboril do Piauí	510	592	15.220	13.248
Uruçuí	1.203	1.221	327.642	541.204
Várzea Branca	922	1.139	19.930	20.635
Sudoeste Piauiense (Total)	51.867	53.188	4.095.476	4.823.072

Fonte – SIDRA (2019), adaptada pelos autores (2019)

Assim, a expansão da fronteira agrícola no sudoeste piauiense, além de manifestar a manutenção de práticas tradicionais no conjunto da agricultura moderna, como o arrendamento de terras principalmente para a produção de commodities, reafirma a permanência de velhas questões territoriais no Piauí, como a concentração fundiária, inclusive nas mãos de atores internacionais (NORDESTE, 2018; SILVA, 2016).

Por isso, na região de fronteira agrícola, como no sudoeste piauiense, relatos como os descritos pelo grupo Dataluta (2017) e a CPT (2017), que denunciam o empobrecimento

da saúde, do trabalho e da qualidade de vida das populações camponesas decorrentes do uso de químicos nas lavouras do agronegócio e de assédios a funcionários públicos praticados por fazendeiros e especuladores interessados nas terras historicamente ocupadas pelas comunidades tradicionais, tem se tornado frequentes (BARROS, 2018).

Ademais, para aprofundar o debate sobre a atuação das empresas e dos fundos de investimentos internacionais no sudoeste piauiense, apresentamos o Quadro 4, que ilustra a territorialização capitalista da terra na região entre os anos de 2013 a 2017. No entanto, reconhecemos a difícil e complexa tarefa em reunir, interpretar, caracterizar e avaliar os dados sobre o contexto de aquisição de terras por estrangeiros no Piauí, haja vista a existência de informações contraditórias ou desencontradas, documentos ou relatórios incompletos e da dificuldade em coletar dados primários sobre tais investimentos.

Tabela 4 – Empresas estrangeiras atuantes no sudoeste piauiense, entre 2013 e 2017

Razão Social	Empresas e Fundos de Investimentos	Origem do Capital	Uso do Solo	Municípios
BrasilAgro** – Companhia Brasileira de Propriedades Agrícolas	Cresud; JP Morgan; Credit Suisse Heldging-Griffo; Elie Horn; Kopernik Global Investors	Argentina, EUA, Brasil*	Grãos (em rotação)*** Mercado de Terras	Ribeiro Gonçalves
Bunge Alimentos S.A	DuPont; The Solae Company	EUA	Cana-de-açúcar, Grãos (em rotação)***	Baixa Grande do Ribeira, Currais, Uruçuí

Cantagalo General Grains S.A.	Companhia de Tecidos Norte de Minas (Coteminas); Grupo Wembley; Agrícola Estreito S.A.; Mitsui&Co; GFN Agrícola e Participações S.A; Sojitz	Brasil*, EUA, Japão, Reino Unido	Grãos (em rotação)***	Baixa Grande do Ribeira
CHS Inc.	NovaAgri; Multigrain; Mitsui	EUA	Grãos (em rotação)***	Bom Jesus
Enel Green Power	N. I	Itália	Energias Alternativas	São Gonçalo do Gurgueia, Ribeira do Piauí
Insolo Agroindustrial S.A.	IPA Investimento Agrícola; Harvard University; Família Ioschpe.	Brasil*, EUA	Algodão; Grãos (em rotação)***	Baixa Grande do Ribeira, Palmeira do Piauí, Ribeiro Gonçalves, Santa Filomena, Uruçuí
Mitsui	Multigrain; SLC Agrícola	Japão	Café	Monte Alegre do Piauí, Santa Filomena

São João do Pirajá Empreendimentos e Participações Ltda.	N. I	EUA	Mercado de terras	Baixa Grande do Ribeira
SLC Agrícola S.A.	SLC LandCo.; Dois Vales Participações; Mitsui&Co.; Deutsche Invest I Global Agribusiness; Valiance Asset Management; Neuberger Berman	Brasil*, EUA	Algodão, Grãos (em rotação)***	Monte Alegre do Piauí, Santa Filomena
Sollus Capital	Los Grobo; Touradji Capital Management; Vinci Partners	Argentina	Mercado de terras	Bom Jesus
Sojitz do Brasil S.A	CGG Trading; Toyota	Japão	Grãos (em rotação)***	Baixa Grande do Ribeira
Tiba Agro S.A.	Irmãos Francioni; Grupo Golin; Vision Brazil Investments	EUA	Mercado de terras	Monte Alegre do Piauí, Santa Filomena
Terra Santa Agro	N.I.	França	Mercado de Terras	Currais

Fonte – DATALUTA Estrangeirização (2017), adaptado pelos autores (2019)

De acordo com o Quadro 4, os países que se destacam com fundos de investimentos diretos no sudoeste piauiense são Estados Unidos da América, Japão, Reino Unido e Itália. Supostamente, as operações de compra de terras visam a produção e expansão de *commodities* agrícolas. Outra evidência, revela-se à atividade específica do mercado de terras, apresentado na coluna de uso do solo, e ao estabelecimento da empresa *Enel Green Power*, de capital italiano, cujas estratégias de reprodução do capital orientam-se

para a exploração de energias renováveis, especialmente no município de Ribeira do Piauí, onde a empresa instalará o maior parque solar da América Latina, chamado de Parque Nova Olinda. Tais situações reforçam a opinião de que nas terras situadas no sudoeste do Piauí, o capital se reproduz por meio do espectro oligopsônico das transnacionais, onde os recursos naturais e a terra são negociados no que se poderia chamar de “compra com porteira fechada” para os grupos internacionais.

Ainda no conjunto das empresas supracitadas no Quadro 4, destaca-se a empresa Insolo Agroindustrial S.A. em função da produção granífera, pois segundo consta no site³ eletrônico da empresa, na safra de 2014/2015 foram ocupados mais de 67 mil hectares de terras para a produção de *commodities* agrícolas, e com perspectivas de expansão, pois a política de planos de negócios da empresa prevê a intensificação da área plantada, sobretudo de algodão, visando, assim, aumentar o comércio com o mercado internacional.

Vale acrescentar também, em conformidade com Pereira e Pauli (2016), que a Insolo Agroindustrial S.A. foi criada em 2003 por agrônomos paranaenses que, atraídos pelos potenciais produtivos da região do Matopiba⁴, onde se situa o sudoeste do Piauí, instalaram um grupo de gerenciamento de serviços e propriedades agrícolas chamado Insolo Soluções Agrícolas. Posteriormente, com o aprofundamento da crise internacional em 2008, a Insolo Soluções Agrícolas passou a receber consideráveis investimentos da Iochpe-Maxion S.A., cujos imperativos administrativos e econômicos determinou o grupo a assumir definitivamente a razão social de Insolo Agroindustrial S.A. repercutindo em novas estratégias baseadas nos interesses dos investidores, com a produção das *commodities* soja, milho e principalmente algodão.

Desde então, a Insolo Agroindustrial S.A. estabeleceu seis empreendimentos graníferos no sudoeste piauiense, ocupando uma área de aproximadamente 58.207 hectares, são elas: Fazendas Fortaleza e Nazaré, em Santa Filomena; Fazenda Cerro Azul, em Baixa Grande do Ribeiro; Fazenda Vista Verde, no município de Palmeira do Piauí; Fazenda Serra Grande, em Ribeiro Gonçalves e uma usina de beneficiamento de alta tecnologia e capacidade de algodão sediada no município de Uruçuí, representado na Figura 8.

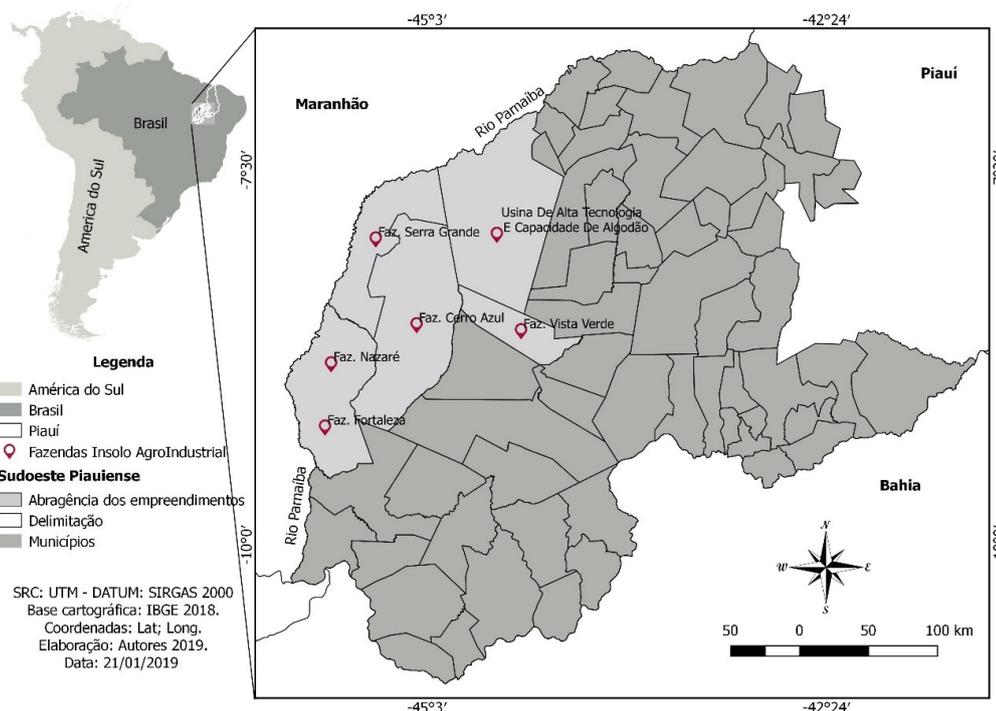
A entrada da Insolo Agroindustrial nos cerrados piauienses contou com a participação direta de capitais privado e público estadual, cujos montantes aproximados foram, respectivamente, R\$⁵ 132.886.301,65 12² e R\$ 250.000,000,00. Enfatizamos que os

³ Insolo: história. Disponível: <http://www.insolo.com.br/historia.html>. Acesso em: 21 jan. 2019.

⁴ Região considerada economicamente estratégica para o cultivo e escoamento da produção granífera. Matopiba é um acrônimo dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia e constitui uma área de franca expansão para o agronegócio devido às características naturais, como a presença de mosaicos vegetativos em florestas residuais e savanas e predominância de chapadas viáveis à mecanização.

⁵ Diário Oficial. Disponível: <<http://www.jusbrasil.com.br/diarios/39185154/dosp-empresarial-02-08-2012-pg-2>>. Acesso em: 30 nov. 2018; Diário Oficial. <<https://www.jusbrasil.com.br/diarios/52810456/dosp-empresarial-06-04-2013-pg-33>>. Acesso em: 30 nov. 2018.

Figura 13 – Distribuição espacial da Insolo Agroindustrial S.A. no sudoeste piauiense



Fonte – Autores (2019)

incentivos do governo do estado do Piauí, em 2016, foram decisivos para melhorias técnicas, principalmente na infraestrutura e escoamento da produção granífera, aumentando as vantagens competitivas da empresa.

Apesar das dificuldades de aprofundar a pesquisa sobre a referida empresa, constatamos a sua relação empresarial com a IPA Investimentos e Participações Agrícolas e com os fundos de pensão da *Harvard University* (*Foreign pension funds and land grabbing in Brazil, 2015*). A origem do montante de capital privado aplicado pela Insolo Agroindustrial S.A. para a compra e o arrendamento de terras no Piauí tinha como credor a IPA investimentos, que operava por meio de fundos de pensão de professores da *Harvard University*. Esse panorama configurava, além da apropriação do controle da terra, um processo de financeirização dos recursos do cerrado piauiense.

Sendo assim, entendemos que a ação do mercado imobiliário de terras no Piauí, seja por espólio, arrendamento ou compra mediante capital estrangeiro, além de transformar a terra como um ativo financeiro do mercado internacional, tem contribuído para consolidação do agronegócio como elemento síntese das transformações no espaço rural (SILVA, 2016), passando a interferir na continuidade da pequena produção familiar, na manutenção da cultura e identidade de comunidades locais, na paisagem, no trabalho e no uso da terra e dos recursos naturais.

5.5 Considerações Finais

A convergência de crises instaurada em 2008 e a elevação dos preços do setor alimentício no mesmo ano, ao tempo que intensificaram a corrida por aquisição de terras nos países em desenvolvimento, particularmente no Brasil, denotam a entrada de novas práticas para reprodução do latifúndio.

O interesse político e econômico para expansão da cadeia agroalimentar e do setor de agrocombustíveis, tem repercutido no aumento de áreas para a produção de *commodities* e na difusão do capital transnacional no sudoeste piauiense, gerando uma crise socioambiental que afeta diariamente as comunidades locais e a preservação do meio ambiente.

Dessa forma, critica-se aqui o discurso do desenvolvimento defendido pelo Estado, pois como ficou exposto, há algo de defeituoso na política adotada. Por isso, diante do quadro de preocupações quanto a sustentabilidade do cerrado piauiense, que inclui a manutenção das comunidades locais, ameaçados pelas rugosidades da expansão do agronegócio, como também devido à complexidade do fenômeno analisado, faz-se necessário levantar algumas questões que não puderam ser respondidas durante os levantamentos bibliográficos e documental, mas que serviram para orientar discussões futuras como: Como as populações do cerrado tem resistido ao avanço do capital imobiliário? Quais estratégias essas populações tradicionais utilizam para marcar seus territórios ante a estrangeirização de terras? Certamente, com o avanço da fronteira agrícola e o fortalecimento ano a ano da Bancada Ruralista no Congresso Nacional, o preço da terra tende a aumentar, acompanhado da estrangeirização, sendo assim, como ficam os movimentos sociais do campo nesse cenário, haja vista a ofensiva dos discursos de marginalização desses movimentos por parte dos defensores do capital neoliberal? Qual o futuro ambiental do cerrado piauiense com a intensificação da valorização imobiliária da terra?

Outro ponto a se questionar é a falta de transparência nas informações repassadas sobre o fenômeno da aquisição de terras por atores e grupos estrangeiros, pois ao tempo que dificulta o trabalho acadêmico, mostra o descomprometimento do Estado para esse assunto e para as consequências sociais e ambientais que eles geram, demonstrando assim a falha ou falta de políticas públicas para redução desse tipo de consequências.

Portanto, o conhecimento das agroestratégias que se reproduzem no sudoeste piauiense e que revelam parte dos modos operantes de como o capital transnacional territorializa os cerrados seguindo o movimento de abertura da fronteira agrícola, mostra-se pertinente para entender as dinâmicas e os dilemas da produção do espaço e orientar a formulação de políticas públicas afirmativas para construção de um projeto de desenvolvimento territorial verdadeiramente sustentável.

PÁGINAS SUPRIMIDAS

51 a 80

Referências

- ADAM, E. et al. Land-use/cover classification in a heterogeneous coastal landscape using rapideye imagery: evaluating the performance of random forest and support vector machines classifiers. *International Journal of Remote Sensing*, Taylor & Francis, v. 35, n. 10, p. 3440–3458, 2014. Citado na página 51.
- ADAM, E. et al. Land-use/cover classification in a heterogeneous coastal landscape using rapideye imagery: evaluating the performance of random forest and support vector machines classifiers. *International Journal of Remote Sensing*, Taylor & Francis, v. 35, n. 10, p. 3440–3458, 2014. Citado na página 51.
- AGAPIOU, A. Remote sensing heritage in a petabyte-scale: satellite data and heritage earth engine© applications. *International journal of digital earth*, Taylor & Francis, v. 10, n. 1, p. 85–102, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 57.
- AGROINDUSTRIAL, I. *Home*. 2019. Disponível em: <<http://www.insolo.com.br/index.php>>. Citado na página 31.
- AGUIAR, R. de; GOMES, J. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do piauí: diagnóstico do município de uruçuí. *Serviço Geológico do Brasil. CPRM, Fortaleza (13pp)*, 2004. Citado na página 56.
- ALMEIDA, D. R. A. de et al. A new era in forest restoration monitoring. *Restoration Ecology*, Wiley Online Library. Citado na página 52.
- ALVES, V. E. L. Modernização agropecuária, ruptura e permanência do modo de vida camponês nos cerrados do sul do piauí. *Boletim Paulista de Geografia*, n. 77, p. 7–28, 2001. Citado na página 2.
- ALVES, V. E. L. *Mobilização e modernização nos cerrados piauienses: formação territorial no império do agronegócio*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2006. Citado na página 36.
- ALVES, V. E. L. O mercado de terras nos cerrados piauienses: modernização e exclusão. *Agrária (São Paulo. Online)*, n. 10-11, p. 73–98, 2009. Citado na página 2.
- ARAÚJO, R.; GOEDERT, W. J.; LACERDA, M. P. C. Qualidade de um solo sob diferentes usos e sob cerrado nativo. *Revista Brasileira de Ciência do solo*, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 31, n. 5, p. 1099–1108, 2007. Citado na página 16.
- BARBOSA, A. M. F. et al. Dinâmicas ambientais e transformações da paisagem no cerrado piauiense. Pós-Graduação em Geografia, 2013. Citado na página 15.
- BARONI, M. Ambigüidades e deficiências do conceito de desenvolvimento sustentável. *Revista de administração de empresas*, SciELO Brasil, v. 32, n. 2, p. 14–24, 1992. Citado na página 22.
- BARROS, C. 2018. Citado na página 45.

- BEY, A. et al. Collect earth: Land use and land cover assessment through augmented visual interpretation. *Remote Sensing*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 8, n. 10, p. 807, 2016. Citado na página 53.
- BORRAS, S. M.; FRANCO, J.; WANG, C. Competing political tendencies in global governance of land grabbing. *Transnational Institute, Amsterdam*, p. 10, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 36 e 38.
- BREIMAN, L. Random forests. *Machine learning*, Springer, v. 45, n. 1, p. 5–32, 2001. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 57.
- CAMPBELL, C. Kernel methods: a survey of current techniques. *Neurocomputing*, Elsevier, v. 48, n. 1-4, p. 63–84, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 58.
- CAON, I. L. et al. Comparativo entre os classificadores rf e maxver, para classificação de uso e cobertura da terra, em diferentes densidades temporais. 2019. Citado na página 51.
- CASTRO, L. F. P. d.; IGREJA, R. L. Estrangeirização de terras na perspectiva das pomas de colonialidade no agro latino-americano. Departamento de Estudos Latino-Americanos, Universidade de Brasília, 2017. Citado 4 vezes nas páginas 3, 26, 37 e 38.
- CASTRO, L. F. P. de; HERSHAW, E.; SAUER, S. Estrangeirização e internacionalização de terras no brasil: oportunidades para quem? *Estudos internacionais: revista de relações internacionais da PUC Minas*, v. 5, n. 2, p. 74–102, 2017. Citado na página 40.
- CAVALCANTE, L. S. *Amostragem e medidas de qualidade de shapelets*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2019. Citado na página 9.
- CLEMENTS, E. A.; FERNANDES, B. M. Estrangeirização da terra, agronegócio e campesinato no brasil e moçambique. *Observador Rural (OMR), Documento de Trabalho*, v. 6, p. 1–26, 2013. Citado na página 2.
- CLEMENTS, E. A.; FERNANDES, B. M. Land grabbing, agribusiness and the peasantry in brazil and mozambique. *Agrarian South: Journal of Political Economy*, v. 2, n. 1, p. 41–69, 2013. Citado na página 54.
- COLDITZ, R. et al. Land cover classification with coarse spatial resolution data to derive continuous and discrete maps for complex regions. *Remote Sensing of Environment*, v. 115, n. 12, p. 3264 – 3275, 2011. ISSN 0034-4257. Citado na página 51.
- COLTIN, B. et al. Automatic boosted flood mapping from satellite data. *International Journal of Remote Sensing*, Taylor & Francis, v. 37, n. 5, p. 993–1015, 2016. Citado na página 8.
- COPPIN, P. et al. Digital change detection methods in natural ecosystem monitoring: A review. World Scientific, p. 3–36, 2002. Citado na página 51.
- CORONA, H. M. P.; ALMEIDA, J. P. d. Teorias críticas, desenvolvimento e reprodução socioambiental: limites e possibilidades. *Desenvolvimento e meio ambiente. Curitiba, PR. N. 29 (abr. 2014), p. 25-38*, 2014. Citado na página 21.
- CPT. Conflitos no campo – brasil 2017. *Goiânia. CPT Nacional – Brasil*, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 44.

- DALY, H. E.; FARLEY, J. *Ecological economics: principles and applications*. [S.l.]: Island press, 2011. Citado na página 27.
- DAMASCENO, R. Por que é importante discutir direitos de propriedade no brasil rural?. *Iniciativa para o Uso da Terra -INPUT*, Caderno de proteção ambiental e agropecuária., 2017. Citado na página 28.
- DATALUTA. Banco de dados da luta pela terra: Relatório brasil 2017. *NERA - Núcleo de Estudos, Pesquisas e Projetos de Reforma Agrária - FCT/ UNESP*, Caderno de proteção ambiental e agropecuária., 2017. Acesso em: 04 dez. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 30 e 44.
- DEININGER, K. Challenges posed by the new wave of farmland investment. *The journal of peasant studies*, Taylor & Francis, v. 38, n. 2, p. 217–247, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 37 e 38.
- DINIZ, C. et al. Brazilian mangrove status: Three decades of satellite data analysis. *Remote Sensing*, Multidisciplinary Digital Publishing Institute, v. 11, n. 7, p. 808, 2019. Citado na página 8.
- EARTH, C. *United Nations Food and Agriculture Organization*. 2016. Citado na página 8.
- ENGINE, G. E. Arquitetura de microsserviços no google app engine. 2019. Disponível em: <<https://cloud.google.com/appengine/docs/standard/go/microservices-on-app-engine?hl=pt-br>>. Acesso em: 31 out. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 57.
- FAIRBAIRN, M. Foreignization, financialization and land grab regulation. *Journal of Agrarian Change*, Wiley, v. 15, n. 4, p. 581–591, jun. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.1111/joac.12112>>. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 38.
- FAIRHEAD, J.; LEACH, M.; SCOONES, I. Green grabbing: a new appropriation of nature? *Journal of Peasant Studies*, Taylor & Francis, v. 39, n. 2, p. 237–261, 2012. Citado 3 vezes nas páginas 26, 27 e 38.
- FAPESP. *Colaboração que vem do céu*. 2015. Disponível em: <<<https://revistapesquisa.fapesp.br/2015/04/10/colaboracao-do-ceu/>>>. Acesso em: 20 out. 2019. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 9.
- FARR, T. G. et al. The shuttle radar topography mission. *Reviews of Geophysics*, v. 45, n. 2, 2007. Citado na página 55.
- FEDERICO, S. Território, capital financeiro e agricultura: Investimentos financeiros estrangeiros no agronegócio brasileiro. São paulo, *FAPESP, Relatório Final Pós-Doutorado no laboratoire dynamiques sociales et recomposition des espaces (LADYSS), França*, 2016. Citado na página 40.
- FERANEC, J. et al. Determining changes and flows in european landscapes 1990–2000 using corine land cover data. *Applied Geography*, v. 30, n. 1, p. 19 – 35, 2010. ISSN 0143-6228. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0143622809000472>>. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 54.
- FIGUEREDO, E. de S. et al. A inserção do capital transnacional e a expropriação de recursos naturais locais: uma análise do agronegócio no sudoeste piauiense. *Geosul*, v. 34, n. 71, p. 665–686, 2019. Citado na página 27.

- FILHO, G.; PRADO, D. *Guia metodológico: diagnóstico de sistemas agrários*. [S.l.]: Projeto de Cooperação Técnica INCRA/FAO, 1999. Citado na página 15.
- FLORES, S. S.; MEDEIROS, R. M. V. *A dimensão territorial da sustentabilidade*. [S.l.]: Estudos territoriais na ciência geográfica, 2013. São Paulo. Outras Expressões. Citado na página 24.
- FORNAZIER, A.; FILHO, J. E. R. V. *Heterogeneidade estrutural no setor agropecuário brasileiro: Evidências a partir do censo agropecuário de 2006*. [S.l.], 2012. Citado na página 29.
- GORELICK, N. et al. Google earth engine: Planetary-scale geospatial analysis for everyone. *Remote Sensing of Environment*, Elsevier, v. 202, p. 18–27, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 3 e 54.
- GOUVELLO, C. d.; FILHO, B. S.; NASSAR, A. Estudo de baixo carbono para o brasil: relatório de síntese técnica: uso da terra, mudanças do uso da terra e florestas. *Washington, DC: The World Bank*, 2010. Citado na página 24.
- GREENPEACE. *Segure a linha: A expansão do agronegócio e a disputa pelo Cerrado*. [S.l.: s.n.], 2018. Apoio financeiro Climate and land use alliance. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 26.
- HAESBAERT, R.; LIMONAD, E. O território em tempos de globalização. *Revista do Departamento de Geografia, UERJ, RJ*, v. 5, p. 7–19, 2007. Citado na página 2.
- HALL, R.; SCOONES, I.; TSIKATA, D. Africa's land rush: rural livelihoods and agrarian change. *NED – New edition*, 2015. Rochester: James Currey, Boydell & Brewer. Citado na página 35.
- HAN, J.; PEI, J.; KAMBER, M. *Data mining: concepts and techniques*. [S.l.]: Elsevier, 2011. Citado 3 vezes nas páginas 9, 10 e 58.
- HANSEN, M. C. et al. High-resolution global maps of 21st-century forest cover change. *Science*, v. 342, n. 6160, p. 850–853, 2013. ISSN 0036-8075. Disponível em: <<https://science.sciencemag.org/content/342/6160/850>>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 53.
- HERRERA, J. A. A estrangeirização de terras na amazônia legal brasileira entre os anos 2003 e 2014. *Revista Campo-Território*, EDUFU - Editora da Universidade Federal de Uberlândia, v. 11, n. 23, p. 136–164, set. 2016. Disponível em: <<https://doi.org/10.14393/rct112305>>. Citado na página 35.
- IBGE. *GEOGRÁFICAS IMEDIATAS E REGIÕES GEOGRÁFICAS INTER-MEDIÁRIAS: 2017/IBGE*. [S.l.: s.n.], 2017. Citado 2 vezes nas páginas 16 e 56.
- LANDIS, J. R.; KOCH, G. G. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*, International Biometric Society, v. 33, n. 1, 1977. Citado na página 62.
- LEITE, A. C. C.; LIMA, T. Apresentação do dossiê–aquisição transnacional de terras (land grabbing). *Estudos internacionais: revista de relações internacionais da PUC Minas*, v. 5, n. 2, p. 5–12, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 27 e 34.

- LEITE, A. C. G. *O campesinato no Vale do Jequitinhonha: da sua formação no processo de imposição do trabalho à crise da (sua) reprodução capitalista*. Tese (Doutorado) — Universidade de São Paulo, 2015. Citado na página 36.
- LIMA, B. V. A. de. *Método Semissupervisionado de Rotulação e Classificação Utilizando Agrupamento por Sementes e Classificadores*. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Piauí, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 12 e 59.
- LORENA, A. C.; CARVALHO, A. C. de. Uma introdução às support vector machines. *Revista de Informática Teórica e Aplicada*, v. 14, n. 2, p. 43–67, 2007. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 58.
- LORENZETT, C. D. C.; TELÖCKEN, A. V. Estudo comparativo entre os algoritmos de mineração de dados random forest e j48 na tomada de decisão. *Simpósio de Pesquisa e Desenvolvimento em Computação (SPDC)*, v. 2, n. 1, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 58.
- LUCON, O.; GOLDEMBERG, J. Crise financeira, energia e sustentabilidade no brasil. *Estudos avançados*, v. 23, n. 65, p. 121–130, 2009. Citado na página 40.
- MACLENNAN, J.; TANG, Z.; CRIVAT, B. *Data mining with Microsoft SQL server 2008*. [S.l.]: John Wiley & Sons, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 60.
- MAGALHÃES, L.; MIRANDA, E. de. Matopiba: Quadro natural. *Embrapa Territorial- Outras publicações técnicas (INFOTECA-E)*, Campinas: Embrapa, 2014., 2014. Citado na página 2.
- MARGULIS, S. *Brasil: a gestão da qualidade da água: inserção de temas ambientais na agenda do setor hídrico*. [S.l.]: Banco Mundial, 2002. Citado na página 28.
- MARKHAM, B.; STOREY, J.; MORFITT, R. *Landsat-8 sensor characterization and calibration*. [S.l.]: Multidisciplinary Digital Publishing Institute, 2015. Citado na página 18.
- MARQUES, R. M.; NAKATANI, P. Crise, capital fictício e afluxo de capitais estrangeiros no brasil. *Caderno CRH*, Universidade Federal da Bahia, v. 26, n. 67, p. 65–78, 2013. Citado na página 40.
- MARTINS, A. d. S. *Piauí: evolução, realidade, desenvolvimento*. [S.l.]: Governo do Estado do Piauí, Secretaria do Planejamento, Fundação Centro de . . . , 2003. Citado na página 28.
- MIGUEL, L. d. A.; MAZOYER, M.; ROUDART, L. Abordagem sistêmica e sistemas agrários. *Dinâmica e diferenciação de sistemas agrários*. p. 13-40, 2009. Citado na página 15.
- MIRANDA, R. R.; SILVA, M. A. P. da. Das agroestratégias aos eixos territoriais do agronegócio no estado do parÁ. *Boletim DATALUTA*, Artigo do mês: março de 2016., n. 99, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 2 e 41.
- MONICO, J. F. G. et al. Acurácia e precisão: revendo os conceitos de forma acurada. *Boletim de Ciências Geodésicas*, Universidade Federal do Paraná, v. 15, n. 3, p. 469–483, 2009. Citado na página 61.

- MONTEIRO, M. d. S. L. et al. Ocupação do cerrado piauiense: estratégia empresarial e especulação fundiária. Tese (Doutorado). Economia Aplicada, Campinas, 2002. Citado na página 1.
- MORAES, M. D. d. C. Um povo do cerrado entre baixões e chapadas: modo de vida e crise ecológica de camponeses (as) nos cerrados do sudoeste piauiense. *Diversidade do campesinato: expressões e categorias*, v. 2, p. 131–161, 2009. Citado na página 36.
- NETO, C. D. G. et al. Classificação automática de áreas cafeeiras utilizando imagens de sensoriamento remoto e técnicas de mineração de dados. 2014. Citado 2 vezes nas páginas 10 e 58.
- NORDESTE, B. do. Diário econômico – etene. *Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste*, Ano I, n. 136, 2018. Acesso em: 02 dez. 2018. Citado na página 44.
- OLIVEIRA, G. d. L. T. Regularização fundiária e a “corrida mundial por terras” no brasil. *Campo-território: revista de geografia agrária*, v. 11, n. 23 Jul., 2016. Citado na página 35.
- PEIXINHO, D. M.; SCOPECOPEL, I. A territorialização da agricultura moderna no piauí. *A territorialidade do capital: geografias da soja II*. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, p. 89–113, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 28 e 29.
- PELUSO, N. L.; LUND, C. New frontiers of land control: Introduction. *Journal of Peasant Studies*, Taylor & Francis, v. 38, n. 4, p. 667–681, 2011. Citado na página 35.
- PEREIRA, L. I.; PAULI, L. O processo de estrangeirização da terra e expansão do agronegócio na região do matopiba. *Campo-território: Revista de geografia agrária*, v. 11, n. 23 Jul., 2016. Citado na página 35.
- PITTA, F. T.; CERDAS, G.; MENDONÇA, M. L. Imobiliárias agrícolas transnacionais e a especulação com terras na região do matopiba. *São Paulo: Editora Outras Expressões*, 2017. Citado 3 vezes nas páginas 27, 36 e 40.
- PITTA, F. T.; MENDONÇA, M. L. A empresa radar s/a e a especulação com terras no brasil. *São Paulo: Editora Outras Expressões*, 2015. Citado na página 27.
- RIDDELL, P. Land grabs’ and alternative modalities for agricultural investments in emerging markets. In: *Handbook of land and water grabs in Africa*. [S.l.]: Routledge, 2012. p. 184–201. Citado na página 35.
- ROCKSTRÖM, J. et al. A safe operating space for humanity. *nature*, Nature Publishing Group, v. 461, n. 7263, p. 472, 2009. Citado 3 vezes nas páginas 22, 23 e 24.
- ROSA, M. R. Classificação do padrão de ocupação urbana de são paulo utilizando aprendizagem de máquina e sentinel 2. *Geography Department University of Sao Paulo*, Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP, p. 15–21, sep 2018. Disponível em: <<https://doi.org/10.11606/rdg.v0ispe.145784>>. Citado na página 51.
- ROSENFELD, G. H.; FITZPATRICK-LINS, K. A coefficient of agreement as a measure of thematic classification accuracy. v. 52, 1986. Citado na página 61.

- RUFO, T. F. Modernização agrícola no sudoeste piauiense: Impactos na rede urbana regional, no meio ambiente e nas comunidades. 2013. Citado 3 vezes nas páginas 1, 15 e 41.
- SAFRANSKYA, S.; SILVA, M. A. P. da. Contemporary land grabs and their alternatives in the Americas. *International Conference on Global Land Grabbing*, 2011. Citado na página 3.
- SANTOS, C. C. M. dos. Matopiba: Uma nova fronteira agrícola? uma conciliação geográfica de ordenamento do agronegócio? uma nova reorganização produtiva dos espaços de “cerrados” dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia? *Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades*, n. 245, p. 570–600, 2018. Citado na página 1.
- SASSEN, S. *Expulsões: brutalidade e complexidade na economia global*. [S.l.]: Paz e Terra, 2016. Citado 2 vezes nas páginas 34 e 35.
- SAUER, S.; LEITE, S. P. Expansão agrícola, preços e apropriação de terra por estrangeiros no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, SciELO Brasil, v. 50, n. 3, p. 503–524, 2012. Citado na página 38.
- SAUER, S. et al. ‘land grabbing’ e ‘green grabbing’: Uma leitura da ‘corrida na produção acadêmica’ sobre a apropriação global de terras. *CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária*, v. 11, n. 23, p. 6–42, 2016. Citado na página 3.
- SHIMABUKURO, Y. E. et al. The Brazilian Amazon monitoring program: Prodes and Deter projects. *Global forest monitoring from earth observation*, CRC Press New York, p. 354, 2012. Citado 2 vezes nas páginas 51 e 54.
- SIDRA, S. I. d. R. A. *Número de estabelecimentos agropecuários e Área dos estabelecimentos agropecuários, por tipologia, condição legal das terras, condição legal do produtor e sexo do produtor*. 2015. Disponível em: <<<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6753>>>. Acesso em: 5 nov. 2019. Citado na página 15.
- SIDRA, S. I. d. R. A. *Tabela 6579 - População residente estimada*. 2015. Disponível em: <<<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6579>>>. Acesso em: 5 nov. 2019. Citado na página 15.
- SILVA, A. J. d. *Agricultura familiar e a territorialização/desterritorialização/reterritorialização provocada pelo agronegócio no cerrado piauiense: hibridismo sociocultural marginal em Uruçuí*. Tese (Doutorado), 2016. Citado 5 vezes nas páginas 28, 36, 40, 44 e 49.
- SOKOLOVA, M.; LAPALME, G. A systematic analysis of performance measures for classification tasks. *Information Processing & Management*, v. 45, n. 4, p. 427 – 437, 2009. ISSN 0306-4573. Citado na página 61.
- SOUZA, C.; AZEVEDO, T. *Mapbiomas general handbook. MapBiomas: São Paulo, Brazil*, p. 1–23, 2017. Citado 2 vezes nas páginas 9 e 52.
- STEFFEN, W. et al. Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, American Association for the Advancement of Science, v. 347, n. 6223, p. 1259855, 2015. Citado na página 22.
- STURROCK, H. J. et al. Fine-scale malaria risk mapping from routine aggregated case data. *Malaria journal*, BioMed Central, v. 13, n. 1, p. 421, 2014. Citado na página 8.

- TAN, P.-N.; STEINBACH, M.; KUMAR, V. *Introdução ao datamining: mineração de dados*. [S.l.]: Ciência Moderna, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 60.
- TOBÓN, A. et al. Exploración de métodos estadísticos en google earth engine para diferentes aplicaciones regionales. 2018. Citado 2 vezes nas páginas 7 e 56.
- VAPNIK, V.; VAPNIK, V. *Statistical learning theory*. [S.l.]: Wiley New York, 1998. Citado 2 vezes nas páginas 11 e 58.
- VILASBOAS, A. E. S. Indicadores de sustentabilidade: green economy index. 2016. Citado na página 22.
- VINHA, J. F. S. C.; PEREIRA, L. I. Estrangeirização de terras e a geopolítica da questão agrária: a usina umoe bioenergy em sandovalina–sp. *Campo-território: Revista de geografia agrária*, v. 11, n. 23 Jul., 2016. Citado 2 vezes nas páginas 35 e 38.
- VIOLA, E.; FRANCHINI, M. Sistema internacional de hegemonia conservadora: o fracasso da rio+ 20 na governança dos limites planetários. *Ambiente & Sociedade, SciELO Brasil*, v. 15, n. 3, p. 01–18, 2012. Citado na página 23.
- VIZEU, F.; MENEGHETTI, F. K.; SEIFERT, R. E. Por uma crítica ao conceito de desenvolvimento sustentável. *Cadernos Ebape. br, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas*, v. 10, n. 3, p. 569–583, 2012. Citado na página 21.
- VIZEU, F.; SILVA, A. J. H. da. Pesquisas sobre redes interorganizacionais: Uma distinção paradigmática. *Amazônia, Organizações e Sustentabilidade*, v. 4, n. 1, 2015. Citado na página 24.
- WHITE, B. et al. The new enclosures: critical perspectives on corporate land deals. In: *The New Enclosures: Critical Perspectives on Corporate Land Deals*. [S.l.]: Routledge, 2013. p. 13–42. Citado na página 3.
- ZHANG, Q. et al. Building a better urban picture: Combining day and night remote sensing imagery. *Remote Sensing, Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, v. 7, n. 9, p. 11887–11913, 2015. Citado na página 8.