



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Gabriela de Souza Carvalho

**Impacto do agronegócio na dinâmica hídrica da bacia hidrográfica  
do rio Corrente: pegada hídrica e percepção**

Brasília

2019

GABRIELA DE SOUZA CARVALHO

**Impacto do agronegócio na dinâmica hídrica da bacia hidrográfica  
do rio Corrente: pegada hídrica e percepção**

Versão Original

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável.

Área de Concentração: Política e Gestão Ambiental

Orientadora: Profa. Dra. Doris Aleida Villamizar Sayago

Brasília  
2019

Carvalho, Gabriela de Souza

Impacto do agronegócio na dinâmica hídrica da bacia hidrográfica do rio  
Corrente: pegada hídrica e percepção / Gabriela de Souza Carvalho.

Brasília, 2019.

XXX p.: il.

Dissertação de Mestrado. Centro de Desenvolvimento Sustentável.  
Universidade de Brasília, Brasília.

1. Agronegócio. 2. Água. 3. Impactos. 4. Oeste da Bahia. 5.  
Comunidades camponesas. I. Universidade de Brasília. CDS.  
II . Título.

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação e emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem a autorização da autora.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**Impacto do agronegócio na dinâmica hídrica da bacia hidrográfica  
do rio Corrente: pegada hídrica e percepção**

Gabriela de Souza Carvalho

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Sustentável do Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento Sustentável.

Membros da banca examinadora:

---

Profa. Dra. Doris Aleida Villamizar Sayago, Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB  
(Orientadora)

---

Profa. Dra. Ludivine Eloy Costa Pereira, Centro de Desenvolvimento Sustentável – UnB  
(Examinadora interna)

---

Prof. Dr. Valney Dias Rigonato, Centro Multidisciplinar das Humanidades – UFOB  
(Examinador externo)

Brasília – DF, 31 de outubro de 2019.

Às lutadoras e aos lutadores do povo brasileiro, que dentro e fora da academia constroem a história e cultura tão ricas do nosso país.

## AGRADECIMENTOS

Assim como na gente tem um pouquinho de muita gente, este trabalho tem um pouquinho, ou muito, de muita gente, a quem agradeço particularmente e profundamente pelos aprendizados e também agradeço à vida pela oportunidade de terem cruzado o meu caminho, e eu o delas.

A primeira pessoa que me vem à cabeça, como não poderia deixar de ser, é a Cintia. Esse trabalho tem muito da Cintia, muito do que aprendi com ela sobre o que é a vida, sobre como ter um olhar mais sensível para o que realmente importa, para o que está lá no fundo e se a gente não se atentar, e não se abrir, não consegue enxergar. Cintia me mostrou a Bahia, e o Oeste da Bahia, de uma forma que eu não conhecia, de uma forma real e sensível. Por isso e por todo o carinho, dedicação, atenção, cuidado, inúmeras e instigantes discussões, pela escuta, pelas chamadas de atenção necessárias e pelo companheirismo sou profundamente grata.

Agradeço a cada uma e cada um que me recebeu por todas as cidades que passei pelo Oeste da Bahia e, especialmente nas comunidades de que trato neste trabalho. Fui muito bem recebida, e foram momentos de aprendizado profundo, pelos quais eu agradeço imensamente. E o agradecimento não é nominal somente para evitar a exposição dos entrevistados e outros participantes da pesquisa. Mas que fique registrada a minha profunda gratidão.

Agradeço também ao professor Valney pela atenção, simpatia e paciência durante as conversas que tivemos sobre os temas tratados neste trabalho, que foram de grande valor.

Agradeço ao Fabiano, pelo incentivo lá no início do processo de pesquisa, que foi essencial para que eu seguisse com o tema que segui, pelo companheirismo, pelos aprendizados e por me ajudar a acreditar um pouquinho mais em mim mesma.

Agradeço, do fundo do coração, aos dois núcleos familiares que formei em Brasília. Na chegada a Ludi, a Cibelle, o Eduardo, o William e o Alexandre, pela companhia, incentivo, por me acolherem tão bem e fazerem da chegada e permanência em Brasília muito mais fáceis e divertidas. Agradeço a Carlinha, desde o primeiro dia em Brasília, e em um segundo momento a Lia, a Lauren, e a Vanessa também pela companhia, pela compreensão, pelos puxões de orelha necessários,

pelo cuidado tão grande, por cada comidinha que dividimos e por toda a alegria que espalham pela casa. A minha sorte foi grande de ter passado por duas casas em que o ambiente me divertia, acolhia e fortalecia, tornando o tempo muitas vezes difícil do mestrado, muito mais fácil.

Agradeço às companheiras e companheiros do Levante Popular da Juventude do Distrito Federal, pelo acolhimento, por darem mais sentido a meu tempo no DF, por me fazerem sentir em casa, mesmo tão longe, e por me mostrarem a realidade de fato do DF e seu entorno, com suas belezas e dificuldades, e que vai muito além do plano piloto, ainda bem. A decisão do tema com o qual segui nesta pesquisa teve uma relação muito importante com a militância no levante, que me engrandece e me permite sonhar um sonho coletivo de liberdade para o povo brasileiro.

Agradeço também aos meus colegas de turma do mestrado, muito divertidos, tranquilos, e com quem as trocas dos momentos bons e ruins do mestrado fez com que eu me sentisse acolhida. Em especial agradeço à Lari e ao Rafa, por estarem sempre próximos, me incentivando e me ensinando; e à Luiza e ao Gabriel, pela parceria e por sempre estarem dispostos a ajudar. Agradeço a Doris pela orientação e pela dedicação admirável ao Centro de Desenvolvimento Sustentável da Universidade de Brasília.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida, que viabilizou a minha permanência em Brasília e, portanto, a realização do processo do mestrado. Deixo aqui registrada a profunda preocupação com a CAPES que, junto ao CNPQ, vêm sofrendo cortes orçamentários frutos do atual desgoverno federal que, infelizmente, trabalha pelo desmonte da ciência brasileira.

Agradeço imensamente às amigas e aos amigos, antigos e novos, que dão significado à vida, choram junto, torcem e comemoram as conquistas! Agradeço ao Caio Dendê por abrir caminhos, por me mostrar a vida de uma forma mais leve e profunda ao mesmo tempo; por me desafiar e mostrar como temos a capacidade de nos transformar e ressignificar tantas coisas da vida. Muitas das reflexões que construímos juntos fazem parte e dão sentido a este trabalho. Agradeço também pelo dia-a-dia, pela paciência, pelo carinho, pelo incentivo tão grande, por acreditar e confiar em mim e por fazer do cotidiano muito mais divertido, mesmo longe.

Por fim, agradeço à minha família, principalmente à Aline, que é meu apoio e minha conselheira da vida; ao meu pai, José Roberto, que acredita em mim, sempre me incentiva e me faz refletir com os puxões de orelha, e à minha mãe, que, sempre com paciência, me apoia com muito amor e sonha junto comigo. E adiciono um agradecimento especial ao meu avô Zé, que é de onde vem a profunda admiração pelo povo nordestino, e baiano, que tanto luta e enche de vida e significado o que é ser povo brasileiro.

## RESUMO

As diversas atividades produtivas que configuram uma sociedade majoritariamente regida por um modo de produção capitalista globalizado acabam por interferir nas dinâmicas da natureza, como o ciclo da água. O setor agropecuário, por exemplo, é o maior consumidor de água do mundo, evidenciando a importância de compreender em maior profundidade a relação entre o agronegócio e a água. Diversos conflitos por água têm se intensificado no mundo todo nas últimas décadas. E a região Oeste da Bahia, que faz parte do Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba, foi palco em 2017 de um episódio emblemático fruto de um conflito por água no município de Correntina. A questão do consumo de água e a divergência entre comunidades camponesas da região e representantes do agronegócio se sobressaem neste conflito. Assim, o intuito deste trabalho foi compreender os impactos gerados a partir do consumo de água pelo agronegócio na bacia hidrográfica do rio Corrente, por meio de dois eixos metodológicos. O primeiro fundamentado na aplicação de 10 entrevistas com membros de comunidades camponesas do município de Correntina, para compreender sua percepção sobre as mudanças nos corpos hídricos das últimas décadas, de que maneira estavam sendo afetados e ao que elas poderiam ser atribuídas. E o segundo eixo fundamentado na aplicação da ferramenta da pegada hídrica, para descobrir a magnitude do consumo de água para as três mais expressivas *commodities* produzidas na região: soja, milho e algodão. Entre os principais impactos relatados pelos entrevistados estão a drástica redução da disponibilidade de água na região e conseqüente diminuição significativa na produção de alimentos. As mudanças observadas nos corpos hídricos e impactos decorrentes foram atribuídos ao agronegócio. Os valores encontrados para as pegadas hídricas foram: para a soja 2.063,16 m<sup>3</sup>/ton; para o algodão 1.753,20 m<sup>3</sup>/ton; para o milho 1.081,77 m<sup>3</sup>/ton (1<sup>a</sup> safra) e 1.099,33 m<sup>3</sup>/ton (2<sup>a</sup> safra). As mudanças no uso do solo que ocorreram nas últimas décadas e a magnitude de consumo indicada no cálculo da pegada hídrica também sugerem a forte relação entre os impactos relatados e as grandes lavouras instaladas na região.

Palavras-chave: Agronegócio. Água. Impactos. Oeste da Bahia. Comunidades camponesas.

## ABSTRACT

The different productive activities which constitute a society mostly oriented by the globalized capitalist mode of production also interfere in natural dynamics such as the water cycle. The agriculture sector, for example, is the largest consumer of water in the world, revealing the importance of an in depth understanding of the relation between agribusiness and water. Several water conflicts have been intensified around the world during the last decades. In this sense, the western region of the state of Bahia, in Brazil, which is a part of the area designated in the Matopiba Plan for Agricultural Development, saw in 2017 an emblematic episode of a water conflict in the city of Correntina. The water consumption and the disagreement between peasant communities of the region and agribusiness representatives stand out in this particular conflict. Therefore, the aim of this research was to comprehend the impacts generated by agribusiness water consumption in the Corrente river basin. The methodological framework which oriented this research was based on two different approaches. The first one consisted of the conduction of 10 interviews with members of peasant communities of Correntina, to comprehend their perception in regard to changes in the water bodies observed in the last decades, how they were being affected and to what those changes could be attributed to. The second approach was based on the calculation of the water footprint, to discover the magnitude of the water consumption for the three most significant commodities produced in the region: soybeans, maize and cotton. The drastic reduction of water availability in the region and, consequently, a significant decrease in food production were the main impacts described by the interviewees. The changes observed in the water bodies and consequent impacts were attributed to the agribusiness sector. The numbers found for the water footprints were: for soybeans 2.063,16 m<sup>3</sup>/ton; for cotton 1.753,20 m<sup>3</sup>/ton; for maize 1.081,77 m<sup>3</sup>/ton (first harvest period) and 1.099,33 m<sup>3</sup>/ton (second harvest period). The changes observed in land use which occurred during the last decades and the magnitude of the consumption indicated by the water footprint calculation also suggest the strong relation between the impacts described and the large croplands implanted in the region.

Key-words: Agribusiness. Water. Impacts. West of Bahia. Peasant Communities.

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	13
Objetivo geral .....	16
Objetivos específicos .....	16
Perguntas norteadoras.....	16
Considerações metodológicas.....	16
2. CICLO DA ÁGUA MEDIADO PELA SOCIEDADE: HIDROLOGIA, IMPACTOS E AGRONEGÓCIO .....	20
Ciclo da água .....	20
O ciclo da água segundo a Hidrologia.....	20
A água inserida nas atividades humanas de grande escala .....	23
O conceito de impacto ambiental enquanto ferramenta.....	27
O debate em torno da questão da água.....	29
Água e agronegócio .....	34
Impactos hidrológicos associados ao modelo agropecuário hegemônico .....	40
Agronegócio no Cerrado brasileiro: o projeto Matopiba .....	42
PDA Matopiba: impactos decorrentes e alterações no ciclo da água .....	46
Conflito por água em Correntina (BA): episódios de novembro de 2017.....	51
Percepção enquanto ferramenta de identificação e análise de impactos ambientais .....	53
Consumo de água pelo agronegócio: pegada hídrica.....	56
4. IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORRENTE A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE MEMBROS DAS COMUNIDADES CAMPONESAS .....	58
O processo de ocupação do Oeste da Bahia.....	58
As comunidades hoje e impactos observados em outros estudos.....	66
Percepção geral da visita de campo e resultado das entrevistas.....	73
Comunidades camponesas ribeirinhas .....	73
Comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto .....	79
Percepção geral a partir do trabalho de campo.....	93
Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA).....	95
Ministério Público Estadual da Bahia .....	97
Comunidades camponesas.....	98
Organizações autônomas .....	99
Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA) .....	100

Considerações Gerais .....	101
3. ÁGUA E AGRONEGÓCIO: OESTE DA BAHIA E BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORRENTE .....	107
<i>Para entender o movimento do agronegócio: a expansão da modernização agrícola na região do Oeste da Bahia</i> .....	107
<i>Para entender o movimento das águas: Bacia do São Francisco e Sistema Aquífero Urucuia</i> .....	117
Outorgas de direito de uso da água .....	120
Bacia hidrográfica do rio Corrente: agronegócio e uso de água .....	122
Aplicação da pegada hídrica .....	135
Evapotranspiração do cultivo .....	137
Parâmetros de clima e precipitação .....	139
Parâmetros do solo .....	140
Parâmetros das culturas de soja, milho e algodão .....	143
Data de plantio e períodos de desenvolvimento da planta .....	143
Profundidade da raiz, fração de depleção crítica e altura do cultivo .....	145
Coeficiente de cultivo (Kc) e coeficiente de resposta de rendimento (Kf) .....	147
Pegada hídrica: resultados e discussão .....	148
Pegada hídrica azul e volume de água outorgado .....	156
Considerações Gerais .....	159
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	162
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	167

## 1. INTRODUÇÃO

A ocorrência de diversas disputas em torno do uso da água no mundo inteiro tem se tornado frequente (SHIVA, 2007; PORTO-GONÇALVES, 2008). As crises hídricas vivenciadas dentro e fora do Brasil podem ser interpretadas como reflexo do que Porto-Gonçalves (2008) chama de uma grande desordem ecológica vivenciada pela sociedade atual, que transparece, de maneira particular, quando percebida a partir das águas. Diante dessa situação, há um acirramento dos conflitos em torno do uso da água em diversas partes do mundo, que traz consigo o questionamento: a quem pertence a água?

Para compreender algumas das questões que a disseminação destes conflitos expõe, é importante entender que o ciclo da água está inserido atualmente em uma sociedade de economias globalizadas, regidas pelo modo de produção hegemônico capitalista, que depende fundamentalmente de um alto consumo de água para a produção de mercadorias. A partir daí, observa-se a instalação de uma série de grandes obras, majoritariamente para abastecimento do mercado globalizado, especialmente em países do Sul global, como as hidroelétricas, mineradoras e grandes projetos monocultores. Esses grandes empreendimentos, altamente consumidores de água, e muitas vezes poluidores, alteram a dinâmica hídrica do território em que se inserem, dificultando ou mesmo inviabilizando a produção e reprodução social de quem depende daquele território para viver (DUVAIL et al., 2012; VELÁZQUEZ; PEÑA, 2015; PEÑAFIEL, 2016; CPT, 2017).

No entanto, a extensão dos impactos gerados no ciclo das águas por tais empreendimentos ainda precisa ser melhor compreendida. Devido à complexidade do ciclo da água, que envolve interações entre águas superficiais e subterrâneas e a atmosfera, processos de realocação de água e seus impactos associados, tanto no meio ambiente quanto para diferentes grupos sociais, são frequentemente obscuros e de difícil compreensão (MEHTA et al., 2012).

Mesmo assim, uma série de conflitos que têm certa centralidade em torno da questão da água, expõem situações similares que reportam ao consumo excessivo de água por grandes empreendimentos em diferentes partes do mundo, em detrimento de comunidades locais. Nesse sentido, Mehta et al. (2012) suscitam o

debate acerca do conceito *water grabbing*, ou apropriação de água em larga escala. Partindo da compreensão de que a apropriação de água configura uma situação na qual atores poderosos conseguem assumir o controle dos recursos hídricos ou de sua realocação, de modo a utilizá-los para benefício próprio, em detrimento de comunidades locais ou de ecossistemas aquáticos dos quais a sobrevivência dessas pessoas depende.

Ao visualizar a questão do consumo de água por setor, a lógica de produção do agronegócio é a que mais consome água no mundo (FAO, 2010). No Brasil, um país cuja economia depende fortemente da exportação de *commodities*, é fundamental que se dê a devida atenção à compreensão da relação entre água e agronegócio no país. A quantidade de água contida nos produtos primários que o Brasil exporta, denominada “água virtual”, coloca país em uma posição de destaque entre os que mais “exportam água” no mundo (CARMO et al., 2007). Essa condição traz consigo a noção da magnitude dos movimentos que a água faz na sociedade atual, verificando-se a importância de pensá-la a partir de uma perspectiva que relacione os impactos locais causados pelos grandes empreendimentos monocultores à dinâmica econômica global.

No território brasileiro, particularmente o Oeste da Bahia é uma região na qual o agronegócio vem se expandindo desde os anos 1970, contando com forte apoio estatal e fazendo parte do projeto de expansão agrícola do Matopiba (MONDARDO, 2010; SANTOS, 2016). No ano de 2017, mês de novembro, em Correntina, um dos municípios que compõem a região, aconteceu um dos episódios mais emblemáticos no âmbito dos conflitos por água verificados no Brasil, com certeza o que teve maior repercussão midiática. Na ocasião, centenas de pessoas organizaram uma ação na qual ocuparam duas fazendas da região, produtoras de *commodities*, e destruíram diversos equipamentos, incluindo os de captação de água.

A ação foi realizada como um movimento de resistência e denúncia da população local em relação ao alto consumo de água pelas fazendas que se instalaram na região e têm dificultado e, muitas vezes, inviabilizado o modo de vida de uma série de comunidades camponesas que lá habitam (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). Ao longo da história, diversas comunidades centenárias de Fecho de Pasto se estabeleceram na região, com seu modo de vida próprio que depende

diretamente das águas para sua produção e reprodução social (SOBRINHO, 2012).

Denúncias sobre o consumo desproporcional de água por parte das fazendas já vinham sendo feitas ao Ministério Público desde o ano de 2015. A resposta do governo do Estado à ação realizada veio, no entanto, com presença policial massiva e um processo investigativo que contou com uma série de irregularidades (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). Mesmo assim, nove dias depois, cerca de 12.000 pessoas saíram às ruas para legitimar a ação realizada e manifestar-se contra o alto consumo de água das fazendas, que estaria comprometendo o município como um todo.

Essa série de acontecimentos ocorridos no município de Correntina, que decorrem de uma situação de conflito por água (e também por terra), evidenciam a necessidade de compreender a relação entre água e agronegócio na região, e como as comunidades camponesas têm sido afetadas neste contexto.

No âmbito acadêmico, Costa e Pires (2010) e Spera et al. (2016) encontraram evidências que associam as mudanças de uso do solo no Cerrado, como a expansão do agronegócio, a alterações no ciclo da água. A diminuição da evapotranspiração e consequente alteração no padrão de chuvas (SPERA et al., 2016) e a ampliação da estação seca (COSTA; PIRES, 2010) estão entre as modificações constatadas.

Na bacia do rio Corrente, onde o município de Correntina se insere, alguns autores identificaram a redução das vazões de diversos rios e do volume de precipitação nas últimas décadas (REIS, 2016; CUNHA, 2017; SILVA et al., 2019). No entanto, o órgão ambiental responsável pelas outorgas, o INEMA, apresenta resistência em reconhecer tanto as alterações nos corpos hídricos, quanto a sua possível associação à expansão da fronteira agrícola na bacia do Corrente.

A partir dessa contradição, este trabalho buscou compreender as modificações ocorridas na dinâmica hídrica da bacia hidrográfica do rio Corrente nas últimas décadas, como elas têm afetado as comunidades camponesas locais e se podem estar associadas às práticas do agronegócio na região.

A construção metodológica foi orientada pela percepção de membros das comunidades locais acerca das modificações ambientais das últimas décadas nas águas da região e pela estimativa do volume de água consumido pelo cultivo das três principais *commodities* produzidas na região: a soja, o milho e o algodão.

### ***Objetivo geral***

O objetivo geral do estudo em questão é compreender os impactos que a expansão do agronegócio tem gerado nos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente a partir do consumo de água, e como as comunidades camponesas percebem esses impactos.

### ***Objetivos específicos***

- Diagnosticar como as comunidades camponesas da região percebem e analisam os possíveis impactos gerados pelo agronegócio nos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente;
- Identificar os tipos de cultivo mais expressivos na bacia hidrográfica do rio Corrente;
- Calcular a quantidade de água demandada na produção das commodities cultivadas em maior escala na bacia hidrográfica do rio Corrente;

### ***Perguntas norteadoras***

- Quais as principais modificações observadas nos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente observadas nas últimas décadas?
- Como as comunidades locais são afetadas pelas modificações nos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente e a quem ou ao que atribuem essas mudanças?
- Qual a magnitude do consumo de água pelo agronegócio em torno das três principais commodities produzidas na bacia hidrográfica do rio Corrente?
- Existe relação causal entre as mudanças ocorridas em relação aos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente e o agronegócio?

### ***Considerações metodológicas***

A investigação em questão se enquadra como uma pesquisa quantitativa e qualitativa exploratória, orientada pela estratégia de estudo de caso, já que o intuito é

compreender aspectos a respeito dos impactos da expansão do agronegócio nos corpos hídricos da bacia hidrográfica do rio Corrente de maneira particular.

A metodologia que orientou o processo de pesquisa proposto fundamentou-se em dois eixos. O primeiro, relativo à parte qualitativa do estudo, partiu da compreensão de que o estudo da percepção é uma das maneiras de acessar o conhecimento de comunidades locais acerca de seu território e das mudanças pelas quais tem passado ao longo do tempo, bem como as suas possíveis causas. Assim, a percepção das comunidades camponesas que se estabeleceram na bacia hidrográfica do rio Corrente é essencial na identificação e análise das modificações ambientais verificadas no âmbito dos corpos hídricos e os impactos decorrentes.

Este eixo metodológico foi então realizado a partir de visitas a campo, com elaboração de diário de campo e entrevistas semiestruturadas a membros de comunidades camponesas. Foram realizadas três visitas a campo a dois dos municípios que compõem a bacia hidrográfica do rio Corrente: Correntina e Santa Maria da Vitória. A primeira em janeiro de 2019, a segunda em abril de 2019 e a terceira em julho de 2019.

A primeira visita a campo foi um momento de apresentação da proposta de pesquisa e conversas iniciais com algumas das pessoas envolvidas com a questão do conflito pela água na região, incluindo representantes do órgão ambiental estadual, o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). A segunda visita a campo se deu com o intuito de observar uma das reuniões do comitê de bacia hidrográfica do rio Corrente. E a terceira visita a campo foi para a realização de 10 entrevistas com membros de comunidades camponesas ribeirinhas e comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto do município de Correntina.

Os questionamentos norteadores das entrevistas foram os seguintes:

- Quais mudanças foram observadas nos corpos hídricos da região nas últimas décadas?
- Houve mudança nas chuvas?
- A quem ou ao que essas modificações podem ser atribuídas?
- De que forma as mudanças verificadas estão afetando as comunidades da região?

As entrevistas foram realizadas no período de 4 a 6 de julho de 2019, na terceira

visita realizada à região Oeste da Bahia, e segunda visita realizada ao município de Correntina. Ao todo foram entrevistadas 10 pessoas, sendo 2 de comunidades camponesas ribeirinhas das proximidades do perímetro urbano de Correntina, e 8 das comunidades de Fecho de Pasto do vale do Arrojado, 7 mulheres e 3 homens. A maioria das pessoas entrevistadas tinham entre 60 e 90 anos, sendo algumas mais jovens, por volta de 30 anos. Entre os entrevistados havia variedade de níveis de escolaridade, desde quem não frequentou a escola formal, até quem tem formação superior completa.

Os objetivos da pesquisa foram apresentados aos interlocutores de maneira direta, durante a entrevista, assim como foi deixado com cada um deles um documento impresso com dados da pesquisadora para contato e informações gerais da pesquisa. Daqueles que se dispuseram a tal, foi proposto assinatura de termo de consentimento livre e esclarecido de entrevista.

Na tentativa de estabelecer um diálogo entre abordagens qualitativa e quantitativa e do conhecimento transdisciplinar, o segundo eixo metodológico desta pesquisa partiu de contradições observadas nas visitas de campo e explicitadas na bibliografia. Essas contradições diziam respeito, essencialmente, à relação causal entre o consumo de água desproporcional do agronegócio na bacia hidrográfica do rio Corrente, dada como certa por alguns (comunidades camponesas, Ministério Público, organizações autônomas) e como contestável por outros (INEMA, representantes do agronegócio).

Assim, para elucidar essa questão, foi realizada análise quantitativa do consumo de água pelo agronegócio na bacia hidrográfica do rio Corrente, que teve por base a utilização da ferramenta da pegada hídrica. Essa ferramenta parte de um método desenvolvido por alguns pesquisadores junto à Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) para analisar a quantidade de água utilizada no processo produtivo de certos produtos, considerando toda a cadeia de produção. A pegada hídrica foi aplicada à produção, que nesse caso se trata do cultivo, de três *commodities*: a soja, o milho e o algodão, na bacia hidrográfica do rio Corrente. Para tal, foi utilizado um programa auxiliar, o CROPWAT 8.0, também desenvolvido e disponibilizado gratuitamente pela FAO, que calcula a demanda de água de cada cultivo a partir de dados específicos: climáticos, relativos ao solo e

relativos à cultura em questão. Para alimentar o programa, foram utilizados dados secundários, obtidos a partir de agências governamentais e outras pesquisas acadêmicas.

## **2. CICLO DA ÁGUA MEDIADO PELA SOCIEDADE: HIDROLOGIA, IMPACTOS E AGRONEGÓCIO**

### ***Ciclo da água***

É comum que se aprenda em sala de aula o famoso ciclo da água, tanto quando criança, como na faculdade, de maneira bastante simplificada, representado pela imagem de um ambiente rural, com a demonstração básica dos processos de evaporação, condensação, precipitação e infiltração. Normalmente, se segue à imagem a explicação de como a água dos rios, lagos e oceanos evapora pelo calor da radiação solar, condensa-se em forma de nuvem na atmosfera e retorna em forma de chuva. Parte dessa água é absorvida ou fica retida pela vegetação e depois evapora por meio de transpiração e evapotranspiração; outra parte infiltra no solo e pode evaporar ou seguir caminhos profundos até que encontre as águas subterrâneas; e, finalmente, parte escoar pelo relevo até encontrar níveis mais baixos, encontrando rios, lagos e oceanos.

No entanto, conforme afirma Porto-Gonçalves (2008), a água não cabe mais nessa simplificação típica dos ciclos da água, que ignora a intervenção das atividades humanas, cujas proporções são globais. Para compreender o ciclo da água em sua real complexidade, é preciso identificar de que maneira ele está implicado na dinâmica atual de economias globais e, portanto, de que forma está mediado pela sociedade, já que, segundo Porto-Gonçalves (2008) afirma, o ciclo da água não é externo a ela.

### O ciclo da água segundo a Hidrologia

Recorrer à Hidrologia, já que referida enquanto ciência que estuda as águas é um caminho interessante para iniciar essa compreensão um tanto mais complexa a respeito do ciclo hidrológico. Em uma descrição mais detalhada do ciclo da água, Silveira (1993) inicia a partir da condensação do vapor de água presente na atmosfera, que acontece sob determinadas condições meteorológicas. As micro gotículas agrupadas de vapor d'água, junto a partículas de gelo e poeira formam as nuvens e nevoeiros e é por meio da dinâmica das massas de ar que acontece a precipitação, a

principal transferência de água da atmosfera para a superfície terrestre (SILVEIRA, 1993).

No próprio trajeto descrito entre a atmosfera e a superfície terrestre, a precipitação já sofre evaporação e, ao cair em um solo com cobertura vegetal, parte da água precipitada fica retida nas folhas e caules, em um processo denominado interceptação (SILVEIRA, 1993). Ward e Robinson (1990) destacam que a cobertura artificial do solo, com pavimentação, estradas e qualquer tipo de construção, por exemplo, também causam a interceptação da água precipitada. A partir da interceptação, segundo explicam os mesmos autores, pode ocorrer o que eles denominam como perda por interceptação, quando a água é evaporada ou absorvida pela planta, ou o retorno da água interceptada ao solo.

Por se tratar de um meio poroso, toda a água que atinge o solo inicia o processo de infiltração até que a superfície do solo se sature. A partir daí, conforme o solo vai sendo saturado de água a maiores profundidades, a infiltração vai sendo reduzida e o excesso não infiltrado da precipitação passa a ficar acumulado em poças e pode gerar o escoamento superficial (WARD; ROBINSON, 1990; SILVEIRA, 1993). Ao passar pelo processo de infiltração, a água que passa a alimentar a umidade do solo é em parte evaporada diretamente da superfície do solo; outra parte é aproveitada pela cobertura vegetal, quando houver, que a absorve pelas raízes e eliminam parte dela pelo processo de transpiração, na forma de vapor d'água; há ainda os caminhos da percolação no solo até que a água atinja os aquíferos próximos.

A água que caminha por meio do escoamento superficial é impulsionada pela gravidade até as cotas mais baixas do relevo em um movimento de drenagem sobre a superfície do solo, que converge para a rede de cursos d'água mais estável. Inicialmente ela se manifesta enquanto pequenos filetes que se moldam ao micro relevo e ao mesmo tempo causam a erosão de partículas do solo, que também passam a compor a rede de drenagem. Se há vegetação no solo, ela funciona como obstáculos ao movimento do escoamento superficial, favorecendo a infiltração e reduzindo, ainda, os impactos erosivos das gotas de chuva no solo (SILVEIRA, 1993).

Ao atingir os aquíferos, a água da chuva passa a fazer parte do seu processo de recarga. Ward e Robinson (1990) consideram os aquíferos como os grandes

reguladores do ciclo hidrológico, principalmente pelo vasto tempo de residência<sup>1</sup> da água nesse sistema, à época estimado em média de 300 anos. Os autores explicam, ainda, como as águas subterrâneas sustentam os fluxos durante períodos de tempo seco e são a principal fonte de água em regiões áridas.

O movimento das águas segue até o encontro da água escoada pela rede de drenagem com os oceanos, seja por descargas diretamente dos aquíferos ou do encontro dos rios com os mares. Silveira (1993) explica que uma complexa combinação de fenômenos físicos e meteorológicos é o que rege a circulação de águas nos oceanos, entre os quais destacam-se a rotação terrestre, os ventos de superfície, as variações da absorção de energia solar e as marés. Assim, a evaporação das águas dos oceanos para a atmosfera é o que “encerra” o ciclo hidrológico.

Apesar do olhar sobre as águas enquanto partículas em muitos momentos, as características que se sobressaem no meio de todo esse processo tão complexo, porém descrito de maneira sintética, são a interdependência e o movimento contínuo de todas as formas de água, que, portanto, fundamentam o conceito de ciclo da água, assim como descrevem Ward e Robinson (1990).

Fica evidente, também, ao observar a complexidade do ciclo da água, que são muitos os fatores que o influenciam. A evapotranspiração, por exemplo, que é a soma da evaporação e da transpiração, depende da radiação solar, das tensões de vapor do ar e dos ventos (SILVEIRA, 1993). Ou seja, as análises hidrológicas estão sujeitas, tanto na superfície terrestre como no âmbito da atmosfera, a uma imensa diversidade espacial (WARD; ROBINSON, 1993). De maneira geral, Chevallier (1993) define três categorias para os chamados parâmetros hidrológicos, que essa ciência utiliza para estudar os fenômenos relacionados à água. São os parâmetros climáticos, que envolvem a precipitação, evapotranspiração e os secundários, radiação solar, temperatura, umidade do ar, vento, etc; os parâmetros do escoamento, descargas líquidas e sólidas e secundários, nível de água, características da rede de drenagem, área da bacia, etc; e os parâmetros característicos do meio receptor, relacionados à geologia, topografia, solos, vegetação, urbanização, etc.

---

<sup>1</sup> Tempo de residência é o tempo que determinada partícula de água permanece, ou reside, em determinado sistema, no caso o tempo em que permanece no aquífero em questão, podendo ser referido também como a “idade” da água no sistema (PLUMMER; BUSENBERG, 2006).

A fim de compreender a influência de tantos fatores no ciclo da água, que podem ser investigados em uma vasta gama de escalas tanto temporais como espaciais, a Hidrologia se vale de uma série de dados e ferramentas, que incluem medições em campo, por meio de uma série de equipamentos específicos, sensoriamento remoto e dados de satélites, por exemplo (WARD E ROBINSON, 1990). Dependendo da escala de investigação, os estudos hidrológicos se apoiam, também, em leis estatísticas, pelo fato de que, como explica Chevallier (1993), todos os parâmetros hidrológicos são variáveis no tempo, então o clima, os escoamentos e o meio receptor têm uma evolução dinâmica com tendências que podem, em algumas situações, ser representadas por meio de ferramentas estatísticas.

#### A água inserida nas atividades humanas de grande escala

Partindo da possível influência das atividades humanas no ciclo da água em escala global, Ward e Robinson (1990) já apontavam para o fato de hidrólogos estarem debruçando-se em escalas amplas tanto espacial quanto temporalmente para compreender os desafios postos diante dos impactos causados pelas tão debatidas mudanças climáticas nos recursos hídricos. Zhang et al. (2007), ao comparar mudanças observadas e simuladas em 14 modelos climáticos na precipitação terrestre durante o século XX, verificaram a influência antropogênica na modificação de padrões de chuvas. Segundo os autores, modelos sugerem que a atividade humana pode ter causado um pequeno aumento na precipitação média global e uma redistribuição latitudinal, já que essas mudanças não podem ser explicadas por aspectos climáticos, hidrológicos ou de qualquer natureza, que não a humana. Considera-se a contribuição das atividades humanas para as mudanças climáticas enquanto ações antropogênicas.

De maneira geral, conforme Roderick et al. (2014) explicam, criou-se uma compreensão pública razoavelmente difundida de que os impactos das mudanças climáticas ocasionariam uma intensificação do ciclo hidrológico (ALLEN; INGRAM, 2002; WU et al., 2013). A compreensão que fundamenta essa relação é de que o aumento da temperatura global implicaria em um aumento da evaporação e, por consequência, da precipitação (RODERICK et al., 2014).

Held e Soden (2006), agrupando uma série de variáveis-chave relacionadas a energia e água em valores médios por zonas latitudinais, e utilizando uma combinação de multi-modelos climáticos, descobriram uma relação simples resumida como: regiões úmidas se tornarão mais úmidas e regiões secas se tornarão mais secas ao longo do século XXI. Essa concepção também se tornou bastante difundida (RODERICK et al., 2014; NOAKE et al., 2012; TRENBERTH, 2011), porém, tem sido questionada (DONAT et al., 2016) e é apontada por Roderick et al. (2014) como sendo incompleta, já que não se sustenta em termos de balanço hídrico terrestre apenas oceânico.

Wu et al. (2013) chamam atenção para o fato de que as variações de radiação solar e perturbações na composição atmosférica podem gerar alterações no ciclo hidrológico e analisam os efeitos dos aerossóis troposféricos nesse sentido. Os autores seguem nessa direção exatamente na tentativa de tentar explicar a discrepância verificada entre o que se esperava em termos de aumento da precipitação em um mundo em processo de aquecimento global e os dados de observação de precipitação terrestre que não demonstram essa tendência. Dai et al. (2009), por sua vez, estudaram um conjunto de dados desde 1948 até 2004 sobre os 925 maiores rios que chegam ao oceano, analisando, principalmente, os valores das vazões de cada um deles. Os resultados mostraram variações grandes na vazão anual para a maioria dos grandes rios do mundo e para a vazão continental como um todo, mas apenas um terço dos 200 maiores rios mostram tendências estatisticamente significativas durante o período de análise, sendo a maioria destes rios com tendências à diminuição da vazão (45) e a minoria com tendências ao aumento da vazão (19).

Donat et al. (2016) avaliam que as mudanças nas características das chuvas em termos globais e regionais estão entre os mais relevantes aspectos das mudanças climáticas, ao mesmo tempo afirmam que existe pouco consenso na verificação de mudanças observadas e esperadas em padrões espaciais de precipitação. Os autores dedicaram-se, então, a investigar as mudanças na precipitação global em termos de quantidade total e valores extremos nas regiões úmidas e secas, também por meio de observações e utilização de modelos climáticos. Os resultados encontrados demonstram incertezas em relação às mudanças nos totais de precipitação, mas a

média de precipitação extrema diária em regimes secos e úmidos tem demonstrado um crescimento robusto tanto nas observações quanto nos modelos climáticos ao longo das seis últimas décadas. Segundo a mesma investigação, as projeções climáticas indicam que para o resto do século os extremos nas precipitações diárias continuarão a se intensificar.

Fica evidente como a projeção por modelos climáticos têm sido amplamente utilizada no sentido de verificar as possíveis influências das mudanças climáticas no ciclo hidrológico global e quais variáveis influem nesse processo. Conforme afirma Trenberth (2011), existem publicações que relatam não ter encontrado mudanças e outras com tendências contrastantes. Segundo o autor, as variações nos resultados dependem criticamente do período de tempo observado e do conjunto de dados utilizado. Assim, ressalta-se o cuidado necessário ao interpretar tais resultados, tanto pelos agrupamentos de variáveis em valores médios, de modo a possibilitar a aplicação dos modelos climáticos, mas que, muitas vezes, ignoram diferenças regionais importantes, quanto pela deficiência na obtenção de dados (ALLEN; INGRAM, 2002), especialmente no hemisfério sul (POLSON et al., 2013; WU et al., 2013).

Além disso, conforme Roderick et al. (2014) ressaltam, os resultados de análises em nível global por si só têm pouca aplicação direta em estudos de impacto, já que os impactos são locais e não globais. Questões relativas à possibilidade de chuva, ou se haverá maior ou menor disponibilidade de água em determinada localidade, por exemplo, não podem ser respondidas por médias globais.

Assim, apesar da interdependência e o movimento contínuo de todas as formas de água como características intrínsecas e fundamentais ao ciclo da água, conforme já mencionado, para algumas finalidades práticas, como a compreensão e quantificação da ocorrência, distribuição e movimentação da água em uma área específica, adota-se a unidade básica da bacia hidrográfica (WARD; ROBINSON, 1990). Dessa maneira, viabilizando o estudo de impacto no ciclo da água a partir de um olhar local.

A ideia do recorte da bacia hidrográfica enquanto estrutura adequada para o estudo e organização dos fatos da geografia física e humana tem uma longa tradição, com referências que datam desde o século XVI I (SMITH, 1969). Para alguns

geógrafos acadêmicos do início do século XIX, a identidade da bacia hidrográfica parecia oferecer uma unidade concreta e de certa forma natural, que poderia representar melhor do que as unidades de divisão política o contexto para o estudo geográfico, referenciada nos rios e delimitada a partir da linha formada pelos divisores de águas<sup>2</sup>. Smith (1967) explica que essa ideia de bacia hidrográfica enquanto divisão “natural” para o estudo regional perdurou até recentemente na história, no entanto argumenta que de diversas maneiras, historicamente, a bacia hidrográfica tem se constituído enquanto estrutura para a atividade humana, desde direcionar as ocupações em tempos primórdios, o nascimento do comércio e de cidades, no fornecimento de um contexto lógico para o estabelecimento de obras de irrigação, etc. Pontuando, entretanto, que em muitos casos essas funções criaram uma unidade não necessariamente em torno da bacia hidrográfica, mas nas partes dela que eram relevantes para alguma atividade em particular.

Ainda segundo Smith (1967), a ideia da bacia hidrográfica enquanto unidade de área adequada para a organização da atividade humana e para o planejamento regional foi reacendida e trouxe consigo o reconhecimento das bacias enquanto um sistema inter-relacionado, no qual o solo e a cobertura vegetativa, assim como o balanço hídrico<sup>3</sup>, estão envolvidos. Houve também o reconhecimento da necessidade de planos e políticas integrados para lidar com problemas diversos, como os relacionados ao controle de inundações, erosão do solo, navegação e poluição de córregos.

Dessa forma, para efeitos práticos, considera-se que em condições naturais a maioria dos rios e córregos recebe água apenas da área de captação de sua bacia, sendo cada uma delas considerada como um sistema fechado, sujeito a entradas e saídas (WARD; ROBINSON, 1990). A exemplo dessa concepção, a Política Nacional de Recursos Hídricos brasileira (Lei nº 9.433 de 1997) estabelece a bacia hidrográfica como unidade territorial para sua implementação.

---

<sup>2</sup>O que delimita as bacias hidrográficas são os chamados divisores de águas, que são os contornos estabelecidos pela união dos pontos de máxima altitude, ou máxima cota, entre duas bacias, dependendo do rio de referência. Considera-se que essa linha divisória separa as águas das chuvas, encaminhando o escoamento para uma ou para outra bacia (VILELA; MATTOS, 1975).

<sup>3</sup> Segundo Chevallier (1993), o balanço hídrico é uma concepção que parte da formulação da conservação da massa, de acordo com a equação “entradas + armazenamento inicial = saídas + armazenamento final” considerando o volume de água para um dado sistema hidrológico (volume fechado, por exemplo a bacia hidrográfica).

Assim, em uma perspectiva complexa do ciclo da água mediado pela sociedade, entende-se que os processos hidrológicos de drenagem de bacia raramente acontecem sem sofrer influência das atividades humanas, conforme afirmam Ward e Robinson (1990). Nesse sentido, os autores identificam três categorias: modificações de larga escala em fluxos de canais e armazenamento, por exemplo alterações de superfície como desmatamento, reflorestamento, urbanização, etc, que afetam o escoamento superficial e a incidência e magnitude de inundações; o desenvolvimento generalizado de sistemas de irrigação e drenagem de terrenos; e a captação em larga escala tanto de águas subterrâneas quanto superficiais para uso doméstico e industrial. Outras alterações importantes envolvem também recarga artificial de aquíferos e transferências inter-bacias tanto de água superficial quanto subterrânea (WARD; ROBINSON, 1990).

### ***O conceito de impacto ambiental enquanto ferramenta***

Uma das formas de se interpretar as alterações ocorridas no ciclo da água em decorrência de determinada atividade, é por meio do conceito de impacto ambiental. Segundo Sánchez (2006), a expressão tem sido utilizada cotidianamente em referência a danos praticados contra a natureza, como a morte de animais silvestres em razão de vazamentos de petróleo no mar, por exemplo. O que também compreende o conceito, mas que por sua vez é mais abrangente.

De modo a orientar a utilização do conceito no âmbito institucional, a norma brasileira NBR ISO 14.001: 2015 (ANBT, 2015) define impacto ambiental como qualquer modificação no meio ambiente, que pode ser adversa ou benéfica, que resulta parcial ou totalmente de aspectos ambientais de uma organização. Por sua vez, a norma define aspecto ambiental como um elemento que pode ser das atividades, produtos ou serviços de uma organização e que interage de fato ou pode interagir com o meio ambiente. Assim, a partir da norma brasileira, compreende-se impacto ambiental como uma alteração causada no meio ambiente que decorre de aspectos de alguma atividade, de algum produto ou de algum serviço relacionados a uma determinada organização. Sánchez (2006) – baseado na NBR ISO 14.001: 2004 (ABNT, 2004), cuja definição do conceito é a mesma da norma de 2015 - destaca que

essa definição compreende impacto ambiental como qualquer alteração, independente de sua importância, em acordo com muitas outras definições do conceito.

Partindo de uma referência legal, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), por meio da Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986 define impacto ambiental como:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais ou econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; a qualidade dos recursos ambientais.

Sánchez (2006) critica a compreensão legal brasileira do conceito de impacto ambiental, considerando-a, de maneira geral, pouco abrangente, e como uma cópia do conceito de poluição ambiental. O autor sugere, então, a definição de “alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana” (SÁNCHEZ, 1998 *apud* SÁNCHEZ, 2006). O autor lista alguns exemplos de ações que potencialmente causam impactos ambientais:

- supressão de elementos específicos do ambiente, como componentes do ecossistema, a exemplo da vegetação;
- destruição de habitats por completo ou de componentes físicos da paisagem;
- supressão de referências físicas à memória, como locais sagrados ou pontos de encontro de membros de uma comunidade;
- supressão de elementos valorizados do ambiente, como cavernas ou paisagens notáveis;
- inserção de elementos no ambiente, como espécies exóticas ou componentes construídos (a exemplo de barragens, rodovias, edifícios, etc);
- sobrecarga do ambiente de modo a gerar desequilíbrio, como a introdução de poluentes, redução da disponibilidade de recursos, ou aumento da demanda por bens e serviços públicos.

Dessa forma, partindo da compreensão de impacto ambiental conforme

desenvolvido por Sánchez (2006), verifica-se que as ações categorizadas por Ward e Robinson (1990) enquanto potenciais causadores de influência dos processos hidrológicos de drenagem de bacia, podem ser considerados como possíveis causadores de impactos ambientais no âmbito do ciclo da água, ou na dinâmica hídrica de determinada bacia.

### ***O debate em torno da questão da água***

Seguindo na linha de compreensão do ciclo da água mediado pela sociedade, verifica-se que a grande quantidade de água consumida pelas atividades humanas que regem a economia global, associada à sua distribuição geográfica desigual ao redor do mundo, acabam por influenciar o que Porto-Gonçalves (2008) descreve como disputas a nível global pelas fontes de água. Nesse sentido, observa-se que o Brasil ocupa posição de destaque, sendo o 25º país com a maior disponibilidade hídrica<sup>4</sup> do mundo (RIBEIRO, 2008). Essa característica confere, então, ao território brasileiro, um grande potencial de cobiça para a instalação de empreendimentos consumidores de água, inclusive por iniciativa de outros países.

De fato, a lógica de mercado globalizado vivenciada hoje faz com que a água disponível para consumo em determinado país, chegue a milhares de quilômetros de distância por meio de processos de exportação e importação de mercadorias. Nesse sentido, foi elaborado o conceito de “água virtual” que, como informam Carmo et al. (2007, p. 84), “diz respeito ao comércio indireto da água que está embutida em certos produtos, especialmente as *commodities* agrícolas, enquanto matéria-prima intrínseca desses produtos” e dá uma ideia dos movimentos que a água tem feito pelo mundo.

Em termos de setores de atividades que compõem o modelo de produção hegemônico, os índices proporcionais de consumo trazidos por ferramentas de medição da FAO, que compõem o *website* do Aquastat (FAO, 2018), sugerem que o setor da agricultura é o responsável pelo maior consumo de água no mundo, seguido pela indústria e, por fim, o uso doméstico.

Como agravante da situação de disputa pela água, verifica-se, hoje, a

---

<sup>4</sup>A disponibilidade hídrica, ou disponibilidade de água, refere-se à quantidade de água disponível para uso humano em determinada área. Ela pode ser estimada a partir de descargas líquidas médias dos cursos d'água da bacia ou área em questão, relacionando-se ao balanço hídrico (BRANCO, 2006).

multiplicação de crises hídricas que têm se espalhado pelo Brasil, e também pelo mundo (SHIVA, 2007; PORTO-GONÇALVES, 2008), além da incidência maior de chuvas extremas e secas prolongadas em diversas localidades (DONAT et al., 2016) associadas a episódios de calamidades acentuadas, como inundações e o descontrole de incêndios florestais. Esses acontecimentos dão o tom do que Porto-Gonçalves (2008, p. 5) chama de “desordem ecológica global, particularmente visível quando abordado a partir da água”.

Nesse contexto, e dada a relevância da questão da água como um todo, as questões em torno do consumo, da escassez, da gestão, dos conflitos e disputas que envolvem o acesso à água estão sendo debatidas a nível global. O 8º Fórum Mundial da Água (FMA) e o Fórum Alternativo Mundial da Água (FAMA), que ocorreram simultaneamente no ano de 2018 em Brasília, são exemplos emblemáticos tanto da disputa, quanto da emergência e urgência do debate em torno da questão. Assim, para compreender de maneira mais ampla a questão política que permeia a questão hídrica no mundo, convém pontuar de que maneira ela tem sido disputada em termos ideológicos e materiais, iniciando-se pelas grandes convenções mundiais.

Segundo Biswas (2004), a primeira conferência mundial de grande relevância para debater a questão da água aconteceu em Mar del Plata, na Argentina, em 1977. A conferência aconteceu em um período em que as Nações Unidas organizaram uma série de mega-conferências mundiais sobre questões globais críticas envolvendo níveis altíssimos de tomadores de decisão (BISWAS, 2004). A questão da água volta a ser debatida formalmente a nível mundial somente em 1992, na Conferência Internacional sobre Água e Meio Ambiente em Dublin, na Irlanda. Nesta ocasião foram elaborados os Princípios de Dublin, 4 princípios fundamentais propostos para direcionar as práticas de gestão da água ao redor do mundo. De maneira geral, resumem-se em adotar uma abordagem holística e integrativa, participativa, com reconhecimento da importância das mulheres no processo e reconhecimento da água como bem de valor econômico (ICWE, 1992).

O 1º Fórum Mundial da Água, financiado pelo Conselho Mundial da Água, aconteceu em 1997, em Marrakesh, no Marrocos. Desde então, a cada 3 anos são realizados os fóruns mundiais, o mais recente, conforme já mencionado, foi realizado este ano, no Brasil, simultaneamente ao Fórum Alternativo Mundial da Água.

A própria frequência dos encontros internacionais para o debate das questões que envolvem a água, que tem se intensificado desde o primeiro fórum mundial, demonstram o crescente interesse global acerca do assunto, representado tanto na figura dos líderes nacionais, quanto da população que clama por participação ao organizar espaços alternativos de debate. De fato, Castro e Lacabana (2005) explicam que desde os anos 1980, a nível mundial e na América Latina em particular, as questões que envolvem a água e o saneamento, e os serviços em torno deles, têm sido palco do confronto entre forças sociais. Os autores identificam por um lado um movimento que busca a democratização do Estado e tenta subordinar as instituições públicas ao controle social exercido pelos cidadãos, na busca do que eles chamam de exercício da democracia substantiva, ou seja, não meramente formal. Por outro lado, Castro e Lacabana (2005) identificam um segundo processo que tende a desmontar os sistemas públicos de serviços, reduzi-los em sua escala e alcance, transferi-los da esfera do controle público para o privado e refundar o sistema de governabilidade a partir de princípios de mercado, anulando o caráter do que eles chamam de “direito social de cidadania” (CASTRO e LACABANA, 2005, p. 5), associado historicamente com a noção de acesso universal aos serviços essenciais.

A questão que se sobressai no meio desta disputa, trabalhada por Vandana Shiva em seu livro “Las Guerras del Agua: privatización, contaminación y lucro” (2007), traduz de maneira direta o fundamento do debate e se resume em: a quem pertence a água? Partindo dessa pergunta, a autora discute o papel do Estado, do mercado e das comunidades acerca do assunto. Shiva (2007) explica como a economia globalizada está modificando a definição de água de um bem comum para um bem privado, que se poderia extrair e comercializar livremente. De fato, como demonstra um dos Princípios de Dublin ao estabelecer o reconhecimento da água como bem econômico.

A inserção da água na lógica de mercado vem, segundo Vandana Shiva (2007), como uma resposta à la “Tragédia dos Comuns” (HARDIN, 1968) para a situação de crise global de água que vivenciamos. Ou seja, resolver a questão da escassez a partir da propriedade privada, que a autora se refere como criação de mercados de água. Dois dos grandes defensores desta proposta, segundo ela, são Terry Anderson e Pamela Snyder, autores da publicação “Water Markets: Priming the Invisible Pump”,

de 1997. O Banco Mundial também reúne uma série de publicações a respeito de políticas de água, experiências na criação de mercados de água e água para irrigação disponíveis para consulta online (THE WORLD BANK GROUP, 2018).

Reiterando o que foi analisado por Castro e Lacabana (2005), Porto-Gonçalves (2008) explica que as propostas de privatização das águas são várias, porém todas elas fundamentam-se em processos de desregulamentação pela abertura de mercados e supressão dos monopólios públicos. Segundo o autor, esse processo se dá sob pressão dos técnicos do Banco Mundial e do Fundo Monetário Internacional (FMI) e as propostas de privatização incluem a privatização estrita dos serviços relacionados à água, transformação de organismo público em empresa pública autônoma e modelos de parceria público-privada.

Vandana Shiva (2007) refere-se ao Banco Mundial como um instrumento de controle corporativo da água e explicita o interesse corporativo da instituição ao informar os altos valores de seus investimentos em projetos hídricos, à época: 4.800 milhões para sistemas hídricos urbanos e saneamento, 1.700 milhões para projetos hídricos rurais, 5.400 milhões para irrigação, 1.700 milhões para hidroelétricas e 3.000 milhões para projetos ambientais relacionados à água. Os dados foram retirados do site do próprio Banco Mundial.

O protagonismo do Banco Mundial no direcionamento dos rumos da gestão da água no mundo se explicita, segundo informa Porto-Gonçalves (2008), ao verificar que a instituição tem sido a principal promotora do Conselho Mundial da Água e quem oportunizou a criação da Parceria Mundial pela Água (Global Water Partnership - GWP), cuja tarefa principal é aproximar as autoridades públicas dos investidores privados, segundo informa Porto-Gonçalves (2008).

No Brasil, a “Lei das Águas” (Lei nº 9.433 de 1997) reconhece a água enquanto bem econômico e, como reflexo das pressões privatistas em torno da água, tramita atualmente no Congresso Nacional o Projeto de Lei nº 495 de 2017 que propõe a introdução dos “mercados de água” como mecanismo de gestão, “prioritariamente em áreas com alta incidência de conflito pelo uso de recursos hídricos”, evidenciando, no âmbito do Estado, a forte influência da concepção de água enquanto mercadoria.

Esse movimento global de mercantilização da água é explicado por Flores e Misoczky (2015) como reflexo da apropriação capitalista da água. Os autores

exemplificam a racionalidade capitalista que rege o pensamento da água como mercadoria a partir de McGee (1909 *apud* FLORES e MISOCZKY, 2015, p. 242):

[...] a água é um recurso para a produção industrial, agrícola e para o abastecimento humano; é um insumo que impulsiona o crescimento da economia. Assim como qualquer outro recurso da produção, deve ser mensurado, quantificado e gerido como mercadoria.

Em contraposição, Vandana Shiva (2007) fala sobre a construção de uma democracia da água, baseada em uma concepção, também defendida por Flores e Misoczky (2015), da água enquanto bem comum. Shiva (2007) argumenta que a água tem sido compreendida e manejada como bem comum durante a história da humanidade em culturas diversas e a maioria das comunidades administram seus recursos hídricos como propriedade comum ou bem público compartilhado inclusive na atualidade. A água, como reforça a autora, é a base ecológica de toda a vida e sua preservação e distribuição equitativa dependem da cooperação entre comunidades. Shiva (2007) descreve, ainda, uma série de comunidades, principalmente na Índia, que fazem uma gestão compartilhada e complexa de suas águas em uma lógica que compreende a preservação do território como um todo a partir das relações ecológicas que o conformam. Nesse sentido, a autora pontua a diferença com a lógica mercadológica, que considera a água que reabastece os ecossistemas como água desperdiçada.

Outros autores também descrevem relações complexas estabelecidas entre comunidades ao redor do mundo e as águas de seus territórios. Lansing (1991) e Peñafiel (2016) são dois exemplos, ambos relatam, respectivamente em Bali e no Peru, como a água na forma corrente, como ela naturalmente ocupa os territórios descritos em que se encontra, faz parte da dinâmica produtiva, cultural e religiosa das comunidades observadas. Ou seja, como o modo de vida dessas comunidades está intrinsecamente relacionado à água em sua forma natural.

Compreendendo a complexidade das concepções em disputa em torno da questão da água e partindo da experiência de três territórios distintos nos estados de Pernambuco e Paraíba, Torres (2007) trabalha o conceito de *hidroterritórios*, que, segundo ela, são os territórios delimitados por questões de poder político e/ou cultural

que se originam da gestão da água. A disputa se dá tanto pelos estoques de água, quanto por sua posse, controle e implantação de obras hídricas, como canais, barragens ou açudes (TORRES, 2007).

Flores e Misoczky (2015) defendem que as leis que regem a natureza e ela própria são impassíveis de serem convertidas em propriedade privada e que, quando isso acontece, fundamenta-se em atos artificiais que contrariam a lógica da natureza e, por isso, são construídos com violência. Argumentam, ainda, que a privação dos seres humanos da natureza é por si só um ato de violência, que ocasiona a perda de sua essência e, por isso, um ato de morte.

### ***Água e agronegócio***

Como o setor que mais consome água no mundo e a partir do interesse específico deste trabalho, é importante compreender como é estabelecida a relação entre a produção agropecuária de larga escala e a água. Para isso, a princípio se torna importante resgatar alguns processos históricos e caracterizar o modelo agropecuário hegemônico na atualidade.

No Brasil, Frederico (2013) descreve como parte significativa da agricultura sofreu mudanças profundas no final do século XX, que consistiram na sobreposição de uma agricultura moderna e crescentemente mundializada sobre a agricultura de base local e alcances regionais. Nesse contexto, em um primeiro momento, a partir da década de 1970, o autor explica que o campo brasileiro conheceu transformações orientadas pela formação de complexos agroindustriais (CAIs), a internalização do paradigma da Revolução Verde e a centralidade do Estado.

Sauer e Balestro (2013) explicam que a Revolução Verde – como se convencionou denominar as inovações tecnológicas na agricultura – se iniciou na década de 1940, fruto de pesquisas realizadas por cientistas financiados pela Fundação Rockefeller, no México. Seus desdobramentos no Brasil iniciaram algumas décadas depois, ao final de 1960, e tomaram corpo a partir do início da década de 1970, principalmente em função de incentivos governamentais. A partir daí, houve uma grande transformação na base tecnológica do desenvolvimento agropecuário brasileiro, que passou a fundamentar-se em investimentos massivos em máquinas e insumos – sementes, fertilizantes, inseticidas, etc – que caracterizam o chamado

pacote tecnológico.

A adoção do pacote tecnológico por grandes proprietários de terra, no âmbito da Revolução Verde, foi financiada e viabilizada pelo Estado brasileiro, por meio de crédito subsidiado, provimento de assistência técnica, investimento público em pesquisa e formação de profissionais especializados nos níveis técnico e universitário.

Assim, viu-se surgir um novo modelo agropecuário no Brasil, caracterizado pelo desenvolvimento de cultivares mais produtivos e sensíveis ao uso de insumos químicos, mecânica pesada e irrigação, financiados significativamente pelo Estado, e aplicados à monocultura em grandes extensões de terra (FREDERICO, 2013). A esmagadora maioria dos pequenos produtores agropecuários foram excluídos dessa nova lógica (SAUER; BALESTRO 2013). Sumariamente, desse processo de modernização agrícola junto à integração entre agricultura e indústria, decorreu a formação de complexos agroindustriais, integrando produção (inclusive de maquinário, insumos e sementes), distribuição e comércio. Sendo os maiores beneficiários desse processo os grandes produtores agrícolas, as grandes agroindústrias e as empresas multinacionais produtoras de agrotóxicos, máquinas agrícolas e que dominam o comércio mundial de grãos (FREDERICO, 2013).

Em um segundo momento, segundo Frederico (2013), que se dá a partir da década de 1990, parte do campo brasileiro passa por uma nova alteração de seu padrão de organização, que compreende transformações técnicas a político - normativas. Em relação ao aspecto técnico da mudança, o autor destaca o surgimento de novas tecnologias que aperfeiçoaram ou substituíram aquelas relacionadas à Revolução Verde. O uso da informática, da engenharia genética, a agricultura de precisão e a construção e difusão de bancos de dados são exemplos da dimensão da nova densidade técnica e informacional que a produção agrícola globalizada passou a exigir (FREDERICO, 2013).

No âmbito político, Frederico (2013) explica que nesse novo padrão de produção da agricultura moderna, verifica-se que a atuação estatal, antes mais forte, vai sendo sobreposta pela maior atuação de grandes empresas agrícolas. Segundo o autor, essas empresas passam, então, a protagonizar atividades estratégicas, como o processamento agroindustrial e o controle da circulação de produtos, como o armazenamento, beneficiamento, transporte, venda de sementes e fertilizantes; além

do controle das atividades de financiamento, comercialização, exportação e capitais. No entanto, o Estado ainda cumpre papel importante no financiamento e construção de infraestrutura (FREDERICO, 2013).

Como resultado desse processo, Frederico (2013) destaca que nos locais e regiões de produção, têm sido verificados a redução do custo de produção, o aumento da produtividade, na maior eficiência logística e na superexploração da força de trabalho e dos recursos naturais. Desse modo os locais ou regiões de produção passam a ser inseridos de maneira competitiva no mercado globalizado. Porém, o controle político da produção não é realizado no local de produção, já que são as grandes empresas, instituições, especuladores financeiros e Estados que dominam e direcionam, de maneira direta e indireta, os caminhos das atividades relacionadas à produção agropecuária (FREDERICO, 2013). Nesse sentido, localiza-se o termo agronegócio, que, segundo Christoffoli (2012, p. 76):

[...] designa, numa versão crítica, a articulação técnica, política e econômica dos elos representados pelos segmentos produtivos de insumos para a agricultura, do mercado de trabalho e de produção agrícola, bem como as etapas de armazenagem, processamento e distribuição dos produtos agrícolas, agora articulados pelo capital financeiro em escala internacional, numa dinâmica de abertura de mercados e globalização neoliberal da economia.

Nesse contexto, verificam-se o surgimento de outros fenômenos, como a corrida mundial por terras ou *land grabbing* – apropriação de terras – que, a partir de 2008 tem suscitado extensa produção no âmbito acadêmico e também midiático (SAUER; BORRAS, 2016). A expressão *land grab*, segundo Borrás e Franco (2012), pode ser compreendida como uma forma genérica de se referir ao recente crescimento vertiginoso de transações comerciais transnacionais de terras, associados majoritariamente à produção e exportação de alimentos, ração animal, biocombustíveis, madeira e minérios. Mehta et al. (2012) destacam que o fenômeno parte da pressa em adquirir terra como fonte de biocombustíveis, grãos e serviços ambientais.

Nesse sentido, as autoras descrevem que apesar da grande atenção midiática

e acadêmica dispendida ao fenômeno do *land grabbing*, as implicações desse processo em relação à água (tanto as reservas superficiais quanto subterrâneas) têm sido amplamente ignoradas (MEHTA et al., 2012). Elas reforçam a importância da questão hídrica, ao afirmar que, segundo crescentes evidências, em muitos casos o que motiva o processo de *land grabbing* é, de fato, o desejo de captura dos chamados “recursos hídricos”. As autoras explicam, ainda, que devido à complexidade hidrológica, especialmente em relação às interações entre águas superficiais e subterrâneas e variação inter-anual, processos de realocação de água e seus impactos associados, tanto no meio ambiente quanto para diferentes grupos sociais, são frequentemente tornados obscuros (MEHTA et al., 2012).

Fundamentadas em uma série de publicações que relatam situações similares em relação à apropriação da água em diferentes partes do mundo, Mehta et al. (2012) suscitam, então, o debate acerca do conceito *water grabbing*, ou, por alusão à tradução de *land grabbing*, apropriação de água. As autoras partem da compreensão de que a apropriação de água (*water grabbing*) configura uma situação na qual atores poderosos conseguem assumir o controle dos recursos hídricos ou de sua realocação, de modo a utilizá-los para benefício próprio, em detrimento de comunidades locais ou de ecossistemas aquáticos dos quais a sobrevivência dessas pessoas depende. Mehta et al. (2012) acrescentam que essa leitura a respeito do conceito de *water grabbing* demanda o enfoque em como os poderes político, administrativo, discursivo e material são mobilizados de modo a viabilizar as alterações nos corpos hídricos e realocação de água e como altera relações de posse, bem como os impactos decorrentes nos modos de vida locais, em relação a direitos, gênero, classe e outros tipos de relações sociais.

Nesse contexto, as autoras explicam como atores poderosos usam meios tanto legais quanto definições técnicas no sentido de desviar a água e os benefícios dela decorrentes de comunidades locais, que vivem e resistem ao longo dos rios. E que estes casos podem envolver tanto a captura física da água quanto a captura dos direitos legais em relação ao acesso a ela; revelando processos legais falhos e os processos políticos que os permeiam. Mehta et al. (2012) descrevem, ainda, como todos os casos por elas analisados, a partir de publicações prévias, são caracterizados por relações desiguais de poder e complexidades que envolvem

processos e mecanismos que criam condições mais favoráveis à apropriação.

Entre alguns dos casos que descrevem situações de *water grabbing* utilizando a referência da expressão, podem ser citados Duvail et al. (2012), Vélez Torres (2012) e Sosa e Zwarteveen (2012).

Duvail et al. (2012) descrevem a apropriação de água na região do delta do rio Tana, no Kenya, que configura uma paisagem de várzeas e florestas de alto índice de biodiversidade, na qual as comunidades locais praticam a pequena produção agrícola, a pesca e a criação de gado, dependendo, para isso, das inundações que ocorrem de novembro e maio. Está em curso na região o desenvolvimento de um plano para converter a região mais baixa do rio Tana em áreas de plantio irrigado de cana-de-açúcar e de biocombustíveis, liderado por investidores privados, com o lastro dos órgãos governamentais ou paraestatais, incluindo a autoridade responsável pela bacia hidrográfica na qual o rio Tana se insere.

Entre os resultados encontrados, os autores ressaltam que os impactos acerca de balanço hídrico e qualidade da água, no ambiente em questão, e, conseqüentemente, para as famílias que dependem dele para sobreviver e se reproduzir socialmente, não foram adequadamente tratados no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dos projetos. Eles afirmam, ainda, que o processo de apropriação da água é normalmente menos óbvio do que a apropriação da terra, já que muitos de seus impactos são indiretos e levam algum tempo até se tornarem aparentes (DUVAIL et al., 2012).

Vélez Torres (2012) analisa o processo de *water grabbing* na Colômbia, na região do Alto Cauca. Ela parte de dois projetos de desenvolvimento, sendo um deles um projeto de irrigação, e discute o conceito de apropriação de água, avaliando-o como uma forma de acumulação pela despossessão ambiental étnica e racializada, no âmbito do sistema capitalista. Ela destaca as comunidades negras locais como principais afetados pelos projetos e o Estado e empresas privadas estrangeiras e nacionais entre aqueles que lideram os projetos. A autora compreende, então, e evidencia o caráter local relacionado ao global que permeia o conflito pela água e por terra na região do Alto Cauca.

Sosa e Zwarteveen (2012), assim como Peñafiel (2016) mencionada anteriormente, analisam a questão da apropriação da água pela empresa de

mineração Yanacocha, em Cajamarca, Peru. Porém, diferentemente de Peñafiel (2016), as autoras o fazem com base no conceito de *water grabbing*. Sosa e Zwartveen (2012) ressaltam o poder da empresa de mineração em modificar a forma como a água é utilizada, apoderada e gerida no território. E o processo pelo qual isso ocorre, segundo elas, envolve negociações extensas, opacas e nebulosas, nos quais os poderes políticos e financeiros das empresas mineradoras se sobrepõem de maneira esmagadora aos interesses das comunidades camponesas e indígenas locais.

É importante destacar, ainda, alguns outros casos envolvendo conflitos por água no contexto do desenvolvimento do agronegócio em países da América Latina, já que, mesmo não utilizando termos como *water grabbing*, descrevem situações similares às caracterizadas como tal por outros autores. Assim, no intuito de evidenciar como tem se dado a relação entre as grandes fazendas produtoras de *commodities* e a dinâmica hídrica local na qual se inserem.

Velázquez e Peña (2015) explicam como o modelo de agricultura capitalista é uma das principais causas da deterioração hidrológica da região do *Bajío* no México. López (2015), ao estudar um dos principais grupos produtores de banana para exportação no Equador, descreve uma situação caracterizada por ele como injustiça hídrica que pode conduzir ao aprofundamento de conflitos por água na país, tendo como atores fundamentais a agroexportação e os camponeses que garantem a cesta básica do povo equatoriano.

Porto-Gonçalves (2008) descreve o caso do Riachão, afluente do rio Pacuí na bacia do São Francisco no município de Montes Claros, em Minas Gerais. Ele explica que lá a falta de água tem se agravado por conta da instalação de pivôs centrais para irrigação das monoculturas em expansão, ocasionando um movimento de resistência da população local. De fato, o alto consumo de água do agronegócio e sua dinâmica de utilização remetem ao termo do *agrohídronegócio*, que tem se popularizado dentro e fora do âmbito acadêmico.

O relatório “Conflitos no Campo” publicado no ano de 2017 registrou 197 conflitos no campo brasileiro envolvendo água somente naquele ano, sendo o agronegócio um dos principais responsáveis por esses conflitos, tanto pelo consumo intensivo para irrigação, quanto pela contaminação pelo uso expressivo de

agrotóxicos. De acordo com as informações contidas no relatório, o Brasil é um dos principais exportadores de “água virtual” do mundo e as *commodities* produzidas no país, como soja, café, algodão, açúcar e carne bovina, seriam a principal forma de exportação da “água virtual”. A CPT informa, ainda, que nos anos 1960 o Brasil tinha apenas 462 mil hectares irrigados, número que subiu para 6,1 milhões segundo estimativas atuais, com possibilidade de expansão para 47 milhões nos próximos anos. Uma das principais tecnologias utilizadas nos sistemas de irrigação é o pivô central e eles estão localizados em sua maioria nas áreas de cerrado e mata atlântica, majoritariamente nos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Paraná e São Paulo. Nestes estados concentram-se a maioria dos conflitos que envolvem água (CPT, 2017).

De fato, no âmbito da disputa pela água, Porto-Gonçalves (2008) explica que populações camponesas em diversas regiões e lugares do Brasil estão denunciando situações de desordem hídrica, decorrentes da desordem ecológica, que têm inviabilizado suas práticas culturais e, conseqüentemente, sua maneira de se relacionar com a natureza. Os conflitos pela água podem, então, ser considerados como uma exposição explícita da disputa ideológica e material entre concepções diversas sobre água. A análise do autor é de que já estamos vivenciando uma guerra pela água, que não se dá, ainda, por meio do enfrentamento entre exércitos, mas na disputa pelo controle e gestão das águas dentro dos espaços de tomada de decisão, dos grandes fóruns mundiais e das reuniões do Banco Mundial.

#### Impactos hidrológicos associados ao modelo agropecuário hegemônico

Entre os diversos elementos que esses conflitos por água explicitam estão os impactos gerados pelo agronegócio no ciclo da água a nível local e mesmo regional. Assim, partindo do conceito de impacto descrito anteriormente conforme Sánchez (2006), para ampliar a compreensão da relação entre agronegócio e água é importante resgatar alguns dos impactos que tem sido cientificamente associados a esse tipo de atividade.

Brito et al. (2010) explicam que além de ser considerada a atividade que mais consome água e utiliza recursos hídricos, a agricultura também ocupa posição de

destaque na contaminação de recursos naturais, especialmente o solo e a água. Segundo os autores, as águas provenientes das áreas de produção agrícola, seja por escoamento superficial ou percolação profunda no solo, podem conter concentrações excessivas de sais, dejetos orgânicos, patógenos e resíduos de agroquímicos. Zanini (2000) evidencia, ainda, a intensificação da erosão. O processo de eutrofização <sup>5</sup> também é associado à contaminação por fertilizantes (ZANINI, 2000; BRITO et al., 2010).

O alto consumo de água associado à agricultura irrigada também é um aspecto da produção agrícola de larga escala que pode estar associado a impactos significativos. A construção de sistemas de irrigação gera modificações importantes no ambiente como a construção de reservatórios para armazenamento de água, canais, adutoras e drenos. Dependendo do tamanho dos reservatórios e canais e de condições climáticas, há significativo aumento da evaporação. E o represamento e consumo excessivo de água podem gerar a redução da vazão em áreas à jusante dos empreendimentos, com potencial de impacto não só local como regional (BRITO et al., 2010).

Impactos mais severos, como a superexploração, também podem ser desencadeados pelo consumo excessivo de água. Brito et al. (2010) lembram o caso emblemático do Mar de Aral, um lago de águas salinas localizado no continente asiático considerado em 1960 o quarto maior lago do mundo; e que em 2010 ocupava apenas 10% de sua área original e apresentava altas concentrações de contaminantes. O lago secou e foi contaminado devido à implementação massiva de plantações de algodão irrigado à sua montante, o que impactou tanto o clima quanto o ciclo hidrológico e a ecologia locais (BRITO et al., 2010).

Conforme Mehta et al. (2012) afirmam, os impactos sofridos por corpos hídricos, e pelo ciclo da água de maneira geral, muitas vezes são de difícil e lenta identificação, devido à complexidade do ciclo hidrológico, que envolve diversas interações. Ao tratar de águas subterrâneas, o processo de identificação de impactos torna-se ainda mais obscuro. Villar (2016) explica que a exploração de águas subterrâneas está se

---

<sup>5</sup> De maneira geral, o processo de eutrofização ocorre quando há excesso de matéria orgânica em decomposição em ambientes aquáticos, gerando um crescimento exagerado de algas que, por sua vez, geram um aumento excessivo no consumo de oxigênio da água, resultando, por exemplo, na morte massiva de peixes (ZANINI, 2000).

intensificando, dentre outros fatores por esse tipo de reserva de água apresentar melhor qualidade e ser menos suscetível a variações climáticas. No entanto, as áreas de recarga de aquíferos apresentam maior vulnerabilidade à contaminação, os danos causados às reservas subterrâneas são irreversíveis e sua governança no Brasil é precária. Segundo a autora, as águas subterrâneas e sua conexão com as águas superficiais são ignoradas pelo direito e pelas políticas públicas, o que configura uma situação de vulnerabilidade relacionada à maior exposição à superexploração e poluição. Essa situação se reflete na grande quantidade estimada pela ANA de perfuração de poços clandestinos.

No caso das fontes subterrâneas, Villar (2016) explica que a superexploração pode causar o rebaixamento dos níveis hídricos, diminuir a capacidade de armazenamento do aquífero, comprometer a qualidade da água pela intrusão salina ou de contaminantes presentes em aquíferos rasos, causar subsidência, reduzir também a disponibilidade hídrica superficial e provocar a perda de ecossistemas. No Brasil, a superexploração se dá principalmente em aquíferos com baixas reservas passíveis de exploração, mas também atinge grandes aquíferos, como no caso do município de Ribeirão Preto, que capta água do aquífero Guarani e teve que criar uma zona de restrição à perfuração de novos poços (VILLAR, 2016).

Brito et al. (2012) descrevem que no município de Mossoró, no Rio Grande do Norte, quase todas as áreas dedicadas à produção agrícola dispõem de sistema de irrigação por água subterrânea. Ocorre que, em anos de baixo volume de chuvas, a captação de águas subterrâneas para irrigação tem resultado no rebaixamento do lençol freático em tal nível que o volume precipitado não é suficiente para o reabastecimento do manancial. Essa situação, segundo os autores, tem dificultado o acesso à água aos agricultores que possuem poços pouco profundos e tem afetado o abastecimento do município.

### Agronegócio no Cerrado brasileiro: o projeto Matopiba

No contexto descrito de corrida mundial por terras, apropriação de água no âmbito do agronegócio e impactos decorrentes, é importante evidenciar como o território brasileiro tem sido inserido nessa dinâmica. Frederico (2013, p. 50) destaca que a área que abrange o Cerrado brasileiro “é onde a agricultura científica e

globalizada [em referência a Santos (2000)] tem se consolidado e expandido com maior velocidade e eficiência” no Brasil. Atualmente, a expansão agrícola de larga escala no Cerrado sintetiza-se no Plano de Desenvolvimento Agrário (PDA) Matopiba. A expressão, que designa a região do Cerrado brasileiro na qual acontece intensa expansão agrícola, faz referência aos estados que a compõem: o Tocantins em sua totalidade e as regiões sul do Maranhão, sul do Piauí e oeste da Bahia (MIRANDA et al., 2014). A área foi formalizada em 2015 pelo decreto nº 8.447, que cria o PDA Matopiba (BRASIL, 2015)

Segundo consta na Proposta de Delimitação Territorial do Matopiba, publicada como nota técnica pela Embrapa em 2014 (MIRANDA et al., 2014), desde 1985 já se verificava rápida modificação no uso e ocupação do solo no Cerrado das regiões sul dos estados do Piauí e Maranhão, e na região oeste do estado da Bahia. A agricultura mecanizada de larga escala avançava sobre as áreas de vegetação nativa, substituindo-as por áreas de monocultivo de culturas anuais intensificadas, com a implantação de novas tecnologias, como a irrigação. Assim, foram desenvolvendo -se o que Miranda et al. (2014, p.2) chamam de “polos de desenvolvimento”, transformando as áreas urbanas vizinhas a partir da inserção de indústrias e serviços integrados à produção agropecuária de larga escala.

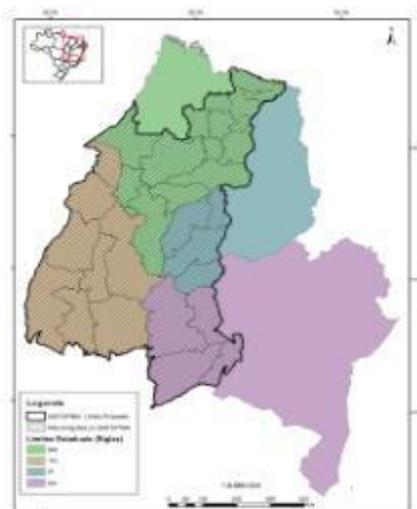
Nesse contexto, a delimitação geográfica precisa do Matopiba, segundo Miranda et al. (2014), era essencial para viabilizar o desenvolvimento de políticas públicas e privadas específicas para essa área; além da estruturação e implantação de projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação. Os autores explicam que a demanda da delimitação da área surgiu a partir de diversos órgãos governamentais em 2013. Compreende-se, assim, que para que o Estado e as organizações privadas envolvidas no processo pudessem exercer um maior controle e direcionamento sobre a expansão agrícola que já estava em andamento, era necessário delimitar a região.

Nesse sentido, segundo Souza (2017), o PDA Matopiba é a materialização do reconhecimento por parte do Estado sobre a importância estratégica dessa região no que diz respeito ao desenvolvimento agrícola do país. O autor aprofunda, explicando que o projeto do Matopiba configura uma ação estatal que objetiva criar uma região planejada para o desenvolvimento do agronegócio, sobretudo para atender as demandas de agentes hegemônicos, em um movimento que ele chama de

“operacionalização do modelo de acumulação pautado na exportação de commodities” (SOUZA, 2017, p. 56). Um movimento que visa aumentar a competitividade da região, de modo a inseri-la na lógica econômica globalizada.

Conforme consta na nota técnica (MIRANDA et al., 2014), a delimitação buscou ser coerente com a dinâmica de expansão da fronteira agrícola, e o primeiro critério utilizado para a definição geográfica da região foram as áreas de *Cerrados* dos estados do Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia. O segundo critério foi baseado em critérios ditos socioeconômicos e fundamentou-se, principalmente, a partir de dados de produção agropecuária e florestal. Assim, a região definida como Matopiba reúne 324.326 estabelecimentos agrícolas (ocupando 33.929.100 hectares), 46 unidades de conservação (ocupando 3.033.085 hectares), 35 terras indígenas (ocupando 4.157.189 hectares) e 781 assentamentos rurais e áreas quilombolas (3.033.085 hectares). No total, a área compreendida pelo Matopiba é de aproximadamente 73 milhões de hectares, englobando 337 municípios. A figura 1 permite a visualização da região e sua dimensão em relação ao Brasil.

Figura 1 – Delimitação geográfica do Matopiba e as 31 microrregiões do IBGE que o compõem



Fonte: Miranda et al. (2014).

Buainain et al. (2017) revelam que, em termos de uso do solo que tem configurado o Matopiba, no contexto do agronegócio, existe um amplo predomínio de lavouras temporárias e pastagens extensivas. Os cultivos permanentes foram

considerados de pequena relevância no sistema agropecuário da região. A atividade pecuária está concentrada no estado do Tocantins e na região noroeste do Maranhão, enquanto que as áreas plantadas com cultivos temporários se concentram no estado da Bahia, perto da fronteira com o Tocantins, e no limite entre o Maranhão e o Piauí.

Os dados analisados por Buainain et al. (2017), que são referentes ao período de 2010 a 2012, também revelam a concentração da atividade agropecuária do Matopiba em um número reduzido de municípios e em poucas culturas. Foi constatado, conforme tabela 1, que os 10 maiores municípios em termos de área plantada no Matopiba respondem por 46% da área plantada total da região. E que cinco culturas ocupam 94% da área plantada por lavouras temporárias na região: as *commodities* soja (53%), milho (16%), e algodão (8%), além do arroz (12%) e o feijão (4%).

Tabela 1 – Principais municípios do Matopiba em área plantada com lavouras temporárias (2010 - 2012)

Municípios <sup>1</sup>	Total	Algodão	Arroz	Feijão	Milho	Soja
São Desidério, Bahia	474.735	159.660	6.079	9.820	53.128	238.333
Formosa do Rio Preto, Bahia	382.751	40.200	1.724	1.725	27.629	308.818
Barreiras, Bahia	195.839	35.743	1.657	7.526	26.891	118.830
Correntina, Bahia	179.546	44.286	240	2.521	16.864	108.915
Luis Eduardo Magalhães, Bahia	174.571	11.138	415	5.532	17.354	135.666
Balsas, Maranhão	164.154	7.109	4.223	1.137	19.219	131.931
Tasso Fragoso, Maranhão	128.699	6.998	2.034	138	9.588	109.753
Uruçuí, Piauí	128.441	5.964	4.934	3.662	22.956	92.594
Baixa Grande do Ribeiro, Piauí	120.018	3.788	9.973	1.295	12.037	91.377
Riachão das Neves, Bahia	108.540	29.910	917	1.693	8.498	65.779
<b>Total Top 10</b>	<b>2.057.294</b>	<b>344.795</b>	<b>32.195</b>	<b>35.049</b>	<b>214.164</b>	<b>1.401.996</b>
Matopiba (%)	46	92	6	19	30	59
<b>Restante (327 municípios)</b>	<b>2.374.905</b>	<b>31.286</b>	<b>479.279</b>	<b>152.295</b>	<b>491.312</b>	<b>965.238</b>
Matopiba (%)	54	8	94	81	70	41
<b>Total Matopiba</b>	<b>4.432.198</b>	<b>376.081</b>	<b>511.474</b>	<b>187.344</b>	<b>705.475</b>	<b>2.367.234</b>
Brasil (%)	7	31	19	5	5	10
<b>Brasil</b>	<b>61.301.893</b>	<b>1.219.133</b>	<b>2.692.222</b>	<b>3.582.093</b>	<b>13.877.912</b>	<b>24.154.021</b>

Fonte: Buainain et al. (2017).

Conforme demonstra a tabela, dos 10 maiores municípios em termos de área plantada no Matopiba, as cinco primeiras posições, além da décima posição, são ocupadas por municípios que se localizam na região do Oeste da Bahia.

## PDA Matopiba: impactos decorrentes e alterações no ciclo da água

Para compreender os impactos que a expansão agrícola, e conseqüentemente a materialização do PDA Matopiba, desencadeiam no território no qual se inserem, especialmente no ciclo hidrológico, é importante evidenciar a importância do bioma Cerrado na dinâmica hídrica do Brasil e de seus arredores.

Mazzetto Silva (2009) explica que a região do Cerrado é grande captadora e distribuidora de boa parte tanto das águas do Brasil, como do território sulamericano, contribuindo de maneira significativa para o abastecimento de cinco das grandes bacias do território brasileiro. Conforme o autor explica, a natureza tanto do relevo (geomorfológica) quanto do solo (pedológica) dos chapadões do Cerrado, permitem que eles funcionem como “verdadeiras caixas d'água” (MAZZETTO SILVA, 2009, p. 198). Além disso, como afirma o autor, as características da vegetação do Cerrado fazem com que ela seja econômica em água, de tal modo que garantem o abastecimento das águas subterrâneas e, assim, conferem a perenidade aos cursos d'água durante o período seco.

É importante evidenciar, ainda, que o Cerrado abriga onze ecossistemas diferentes, aproximadamente 5% da biodiversidade do mundo (DIAS, 1996 *apud* MAZZETTO SILVA, 2009) e é uma região ocupada por homens e mulheres há pelo menos 11 mil anos. Mazzetto Silva (2009) explica como os conhecimentos indígenas acerca dos ecossistemas da região, que se traduziram em diversas estratégias de uso, foram transmitidos para os camponeses do Cerrado que também foram ocupando a região a partir do período colonial e pós-colonial. Não à toa, a região que compreende o Cerrado brasileiro hoje abriga mais de 50 terras indígenas, mais de 100 áreas de remanescentes de quilombos e uma série de territórios ocupados historicamente por camponeses (MAZZETTO SILVA, 2009).

No período mais recente, Mazzetto Silva (2009) destaca três acontecimentos fundamentais que colocaram em xeque a conservação do bioma: a construção de Brasília; a efetivação de programas estatais no âmbito da modernização agrícola e a apropriação privada liderada por grandes corporações do agronegócio global. O autor explica que esses eventos têm contribuído de maneira crescente nos processos de

artificialização e homogeneização dos ecossistemas do bioma, de modo que à época, no ano de 2009, estimava-se que cerca de 55% da área do Cerrado estivesse fortemente impactada, especialmente por grandes lavouras e áreas de pasto. Nesse sentido, Silva et al. (2018) avaliam que a expansão de monoculturas de soja no Cerrado brasileiro pode ser caracterizada como um fenômeno global de apropriação de terra e de água (*land grabbing* e *water grabbing*).

Recentemente, observa-se um número considerável de investigações que se dedicaram a compreender de que modo a expansão agrícola moderna no Cerrado tem afetado o espaço onde ocorre e aqueles que lá habitam.

Garcia e Vieira Filho (2017), em documento produzido pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), analisaram alguns aspectos ambientais específicos na região do Matopiba, entre os anos de 2010 e 2012. Em termos climáticos, os resultados indicam incidência de períodos secos, volume pluviométrico considerável, além de uma rede hidrológica importante. Os solos foram classificados como de baixa fertilidade, de maneira geral, pouco profundos e espessos, mas com boa permeabilidade. Tais características, conforme os autores explicam, não fazem da região do Matopiba muito favorável à produção agrícola, portanto, é necessário alto investimento tecnológico para viabilizar a atividade agrícola nos padrões do agronegócio. No entanto, observam que a presença de extensas áreas planas, características do Cerrado, é um aspecto que favorece a mecanização da produção agrícola.

Destaca-se, também, o processo de desertificação em curso na região, verificado por Garcia e Vieira Filho (2017) a partir de dados do Ministério do Meio Ambiente. Os autores explicam que foi estimada área de 9 milhões de hectares com moderado processo de desertificação (na região oeste da Bahia e sul do Piauí) e uma área considerada como núcleo da desertificação, com 591 mil hectares, no sul do Piauí.

A retirada massiva de vegetação nativa para abrir caminho para o agronegócio no Matopiba é relatada por diversos autores (GARCIA; VIEIRA FILHO, 2017; PITTA; VEGA, 2017; FAVARETO et al., 2019; SILVA et al., 2019). Estima-se que entre 63% a 68% da expansão agrícola na região foi realizada a partir de supressão da vegetação do Cerrado no período de 2000 a 2014 (GARCIA; VIEIRA FILHO, 2017). No mesmo

período, a área da soja aumentou de 1 milhão para 3,4 milhões de hectares somente no Matopiba (SILVA et al., 2019). Spera et al. (2016) verificaram, também, um aumento de área irrigada de 15.218 para 36.621 hectares no período de 2003 a 2013.

Garcia e Vieira Filho (2017) chamam atenção para a questão hídrica que perpassa o PDA Matopiba. Os autores ressaltam o fato da região do Matopiba estar localizada em meio a três importantes bacias hidrográficas brasileiras: do rio Tocantins, Atlântico (trecho norte/nordeste) e do rio São Francisco. E, nesse sentido, pontuam a necessidade de que a expansão da fronteira agrícola na região seja acompanhada por estudo aprofundado a respeito da disponibilidade hídrica nas bacias, já que a modernização agrícola representa um aumento de grandes dimensões na demanda de água. A partir de dados do Ministério da Integração Nacional, Garcia e Vieira Filho (2017) apontam, ainda, para a ocorrência de secas e estiagem na região, principalmente na área em que se concentra a agricultura moderna.

De fato, segundo Spera et al. (2016), pouco se sabe sobre como as mudanças no uso e cobertura do solo afetam as respostas climáticas regionais no Cerrado. Assim, para avançar nessa compreensão, os autores analisaram as mudanças no uso e cobertura do solo da região do Matopiba de 2003 a 2013, por meio de técnicas de sensoriamento remoto, e como elas afetaram a evapotranspiração (ET) em cada ano. A ET anual estimada para áreas de vegetação nativa (904 mm/ano) foi consideravelmente maior do que para as áreas com lavouras de uma única cultura (661 mm/ano). E as áreas em que havia rotação de cultura com dois tipos apresentaram ET (805 mm/ano) um mais próxima das áreas de vegetação nativa.

As diferenças de ET entre lavouras e áreas de Cerrado não foram igualmente distribuídas ao longo do ano. As taxas de ET durante a estação seca (maio a setembro) foram fortemente negativas (média de 60% mais baixas do que as de vegetação nativa). Os autores verificaram, então, que as mudanças no volume de água reciclado de volta à atmosfera está linearmente relacionado às mudanças na cobertura natural do solo na seguinte relação: para cada 1.000.000 de hectares de Cerrado transformados em lavoura, a ET na estação seca é reduzida em 1.7 km<sup>3</sup>. Dessa forma, foi estimado que no ano de 2013 menos 14 km<sup>3</sup> de água (-3%) foram devolvidos à atmosfera na região do Matopiba devido à substituição de vegetação nativa por lavouras do agronegócio no Cerrado. A partir desse valor encontrado, Spera et al.

(2016) estimaram uma possível redução anual de chuvas da ordem de 8-16 mm (-3%) no Matopiba.

Costa e Pires (2010), também por meio da análise de modelos climáticos em escala local, afirmam que menos evapotranspiração durante a estação seca pode atrasar o início da estação chuvosa e que a combinação do desmatamento na Amazônia e no Cerrado podem aumentar a estação seca no Cerrado em até um mês.

Dessa maneira, a preocupação com a redução da evapotranspiração no Matopiba se estende para a bacia Amazônica. As massas de ar que se movem na direção oeste através do Cerrado transportam consigo água evapotranspirada, que vai cair em forma de chuva na região amazônica (SPRACKLEN et al., 2012), ressaltando a interligação entre o ciclo hidrológico dos dois biomas.

Dentre as modificações observadas nas águas da região do Matopiba a partir da expansão da fronteira agrícola, também aparecem o desaparecimento de nascentes e rios, redução de suas vazões e modificações nos cultivos agrícolas decorrentes da diminuição da disponibilidade de água também (FIAN, 2018; FAVARETO et al., 2019). Spera et al. (2016) também analisaram dados de séries históricas da ANA de 18 rios da região do Matopiba e verificaram que 14 deles tiveram tendência de decréscimo durante o período estudado.

Fica evidente a forte relação entre as mudanças no uso do solo e alterações no clima, refletindo, inclusive, no potencial de redução da precipitação e aumento de sua variabilidade (SPERA et al., 2016). Os autores enfatizam ainda que, dada a continuidade da intensificação e expansão da produção agrícola na região, é imprescindível que seus impactos no ciclo da água recebam a devida atenção e consideração.

O aspecto da poluição das águas também é ressaltado. O uso de agrotóxicos na região do Matopiba, por exemplo, é destacado por Pitta e Vega (2017) não só como fonte de contaminação de rios e lençóis freáticos e morte de peixes, mas também por ser possível causa de danos gravíssimos à saúde da população local. De acordo com os autores, há relatos do aumento do número de casos de câncer e de alimentos contaminados, que podem estar relacionados ao uso de agrotóxicos.

Dessa forma, o movimento do agronegócio em direção ao Cerrado e seus

impactos também têm causado danos a quem mora na região. Segundo Garcia e Vieira Filho (2017) a população do Matopiba, no ano de 2010, a partir de dados do censo, era de 5,9 milhões de pessoas, sendo que 2 milhões de pessoas, ou seja, 65%, são consideradas população rural. Dentre quem é considerado como população rural, estão os chamados povos do Cerrado, que compreendem uma série de povos e comunidades tradicionais que habitam também a região do Matopiba há centenas de anos e que têm não apenas sentido, mas denunciado os impactos causados pelo agronegócio na região.

São evidenciadas, ainda, as questões fundiárias que compõem o processo de expansão da fronteira agrícola no Matopiba e que afetam quem vive na região: intensificação da concentração de renda e fundiária; grilagem; processo de estrangeirização de terras (PITTA; VEGA, 2017; SILVA et al., 2019). No processo de invasão do agronegócio há cada vez mais relatos de arbitrariedades e violência contra as comunidades locais e povos indígenas do Cerrado (PITTA; VEGA, 2017).

Todas as questões descritas caracterizam um cenário de graves conflitos socioambientais na região do Matopiba, que envolvem a questão de terras e, mais recentemente, a questão da água (PITTA; VEGA, 2017). Favareto et al. (2019) destacam que os conflitos por água vêm crescendo especialmente na região oeste da Bahia - onde está 87% da área irrigada por pivôs do Matopiba, e na região da Ilha do Bananal, no Tocantins. O consumo excessivo de água por parte do modelo agrícola moderno em expansão é apontado uma das principais causas desse tipo de conflito (FIAN, 2018; FAVARETO et al., 2019).

Nesse contexto, de maneira geral, é identificada uma disputa de discursos em torno da expansão da cultura de soja no Matopiba. Por um lado, o discurso dominante, reproduzido majoritariamente pelo setor empresarial, argumenta que o agronegócio é fundamentalmente benéfico para a região, especialmente em termos econômicos e de indicadores sociais. Existe o reconhecimento da perda da vegetação nativa, no entanto, ela é justificada como “custo inerente ao progresso” (FAVARETO et al., 2019, p. 26). Os representantes deste setor afirmam cumprir a legislação ambiental e caracterizam os casos de descumprimento como meras exceções. É recorrente também, tanto nos discursos corporativos, quanto governamentais a respeito do Matopiba, a representação o Cerrado como uma vasta área vazia em termos

populacionais, o que acaba compondo o conjunto de argumentos que legitimam a expansão da fronteira agrícola sobre o Cerrado (PITTA; VEGA, 2017).

Por outro lado, especialmente os povos do Cerrado, movimentos sociais e organizações ambientalistas compõem um contradiscurso, que se fundamenta na exposição dos impactos sobre o meio ambiente e sobre as comunidades tradicionais, como a perda de vegetação natural, perda de biodiversidade e esgotamento de recursos hídricos (FAVARETO et al., 2019).

Nesse sentido, aproximar-se um pouco mais das regiões às quais o projeto do Matopiba se impõe é necessário para compreender como a relação entre expansão agrícola moderna e impactos ambientais e sociais tem se desenvolvido. Neste trabalho, o enfoque se dá na região do Oeste da Bahia e parte do conflito por água que desencadeou diversos episódios de resistência da população de Correntina em novembro de 2017.

### ***Conflito por água em Correntina (BA): episódios de novembro de 2017***

O contexto mais recente que envolve os acontecimentos de 2017 relativos ao conflito por água no município de Correntina (BA) envolve a redução nas vazões dos rios da região nas décadas mais recentes, que foi sentida de maneira bastante intensa por diversas comunidades camponesas. Uma das maneiras que a população correntinense encontrou de tomar providências a respeito dessa situação foi por meio de denúncias ao Ministério Público desde 2015, em que expunham a diminuição no nível de diversos rios, como o Arrojado, Correntina e Guará. Em resposta, o Ministério Público instaurou inquérito civil (nº 676.0.219381/2015) para apurar de maneira geral a diminuição dos fluxos de água e a regularidade das outorgas autorizadas na bacia pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) para grandes empreendimentos. Constavam ainda nas denúncias, os impactos sofridos pelos povos tradicionais da região em relação ao uso da água e, conseqüentemente, o seu modo de vida, em decorrência da situação dos rios verificada (KHOURY, 2018).

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Corrente também acatou as denúncias que vinham sido feitas pelas comunidades da região e, reconhecendo os impactos das grandes captações na redução das vazões dos rios e mortes de nascentes,

expediu deliberação para que o INEMA não autorizasse mais outorgas na bacia, até que fosse elaborado o Plano de Bacia Hidrográfica da Bacia do Corrente (KHOURY, 2018). Merece destaque o fato da bacia não dispor de Plano de Bacia, um instrumento previsto pela PNRH e que deveria servir de base para o planejamento e gestão da bacia, que incluem a autorização de outorgas.

Além dessa deliberação, o comitê requisitou a revisão das outorgas já concedidas a grandes empreendimentos e realização do cadastramento de uso da água e monitoramento dos rios da bacia do Corrente. O INEMA não seguiu a recomendação do comitê e continuou a conceder outorgas de uso para a bacia.

Em julho de 2016, o Ministério Público convocou uma audiência pública para debater a questão e expediu recomendação para que o INEMA acatasse as deliberações do Comitê de Bacia do Corrente. Novamente o INEMA ignorou o comitê e, dessa vez, também o Ministério Público, e seguiu normalmente com o processo de autorização de outorgas do uso de água (KHOURY, 2018).

Todo esse cenário estabelecido na bacia do Corrente fez com que, em 2 de novembro de 2017, entre 600 e 1.000 pessoas ocupassem duas fazendas no município de Correntina, e destruíssem equipamentos de transmissão de energia, galpões, bombas hidráulicas, tubulações, tratores e pivôs de irrigação, gerando um prejuízo milionário (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). As fazendas Rio Claro e Curitiba pertencem à empresa Igarashi, exportadora de algodão e grãos e foi alegado que elas consumiam aproximadamente cem vezes mais água que toda a população da sede municipal.

A resposta estatal veio com presença policial massiva e um processo investigativo que contou com uma série de irregularidades, de acordo com Porto-Gonçalves e Chagas (2018), incluindo o uso de violência e ameaças para descobrir quem foram os responsáveis pela ação. No entanto, apesar da repressão do ato, no dia 11 de novembro de 2017 houve uma grande manifestação na cidade reunindo cerca de 12.000 pessoas, em um município de aproximadamente 33.000 habitantes, em apoio à ação nas fazendas e em defesa dos rios da região. O Ministério Público da Bahia, diante do clima de tensão, convocou uma audiência pública no dia 1 de dezembro de 2017, que teve participação de cerca de 3.000 pessoas.

Os desdobramentos desses episódios ocorridos em Correntina e do conflito por

água em si continuam. A desproporcionalidade do consumo entre as grandes lavouras do agronegócio e a população correntinense como um todo é uma questão que se sobressai na situação descrita. Outro questionamento que emerge é acerca da redução da disponibilidade hídrica na região, que está impactando especialmente a população camponesa e pode estar relacionada ao consumo exagerado das grandes fazendas.

Estudos como o de Spera et al. (2016) e de Costa e Pires (2010), já mencionados, encontraram relação entre as mudanças no uso do solo no Cerrado, associadas à expansão agrícola, e alterações no ciclo da água. Os estudos tratam da diminuição da evapotranspiração em áreas de produção agrícola de larga escala e potenciais consequências nos padrões de chuvas. No entanto, conforme os próprios autores afirmam, ainda há informação insuficiente para compreender a relação entre mudanças no uso e cobertura do solo e efeitos no ciclo da água na região em profundidade.

Este trabalho buscou, então, contribuir na elucidação a respeito do consumo de água pelo agronegócio na bacia do Corrente (onde se insere o município de Correntina) e nos potenciais impactos decorrentes para a dinâmica hídrica local e para a população camponesa da região.

### ***Percepção enquanto ferramenta de identificação e análise de impactos ambientais***

Neste trabalho, a compreensão e análise dos impactos potencialmente gerados pelo alto consumo de água do agronegócio da bacia do Corrente neste trabalho, se fundamenta em investigações acadêmicas, mas parte também da percepção de comunidades camponesas locais. O que orientou a proposição da percepção enquanto ferramenta de identificação e análise de impactos ambientais neste trabalho foi o conceito de percepção proposto por Ingold (2000). O autor rompe a dualidade entre presença (viva e imediata) e representação (pensada e mediada) no debate acadêmico acerca da percepção (FATORELLI, 2013).

Ingold (2000) explica que, por convenção, é necessário distinguir o ambiente real do ambiente percebido. O ambiente real seria aquele apresentado de maneira

desassociada, por meio de observação científica; enquanto o ambiente percebido seria construído por meio de respostas seletivas a estímulos diversos (BROOKFIELD , 1969 *apud* INGOLD, 2000). O que se assemelha à distinção entre a significação que o ambiente toma para determinado indivíduo, ou grupo de indivíduos, e o que de fato ele é. A perspectiva da qual Ingold (2000) parte, no entanto, argumenta que o mundo adquire significado para as pessoas por meio da vivência, e que os elementos que compõem o ambiente em que estão inseridos adquire significado pela virtude de sua incorporação em um padrão característico das atividades do dia-a-dia.

Tim Ingold (2000) parte, então, de uma compreensão relacional entre sujeito e ambiente, propondo que o dualismo entre cultura e natureza seja substituído pela sinergia entre pessoa e ambiente, num movimento de reversão da lógica cartesiana que posiciona a cognição antes da ação, o pensamento antes da vivência. A percepção, para Ingold (2000), se constrói a partir da vivência e é um processo contínuo através do tempo, não simplesmente uma combinação, na memória, de uma sucessão de fotografias instantâneas diversas, como ele afirma. Assim, sua forma de compreensão da percepção pode ser sintetizada pela célebre frase de Frei Betto: “A cabeça pensa onde pisam os pés”.

Ingold (2000) destaca, ainda, o aspecto do compartilhamento, referindo-se à relação intrínseca entre a experiência coletiva e a sociabilidade. Ele argumenta que a sociabilidade acontece desde o início, a partir do momento em que mais de um sujeito se envolve na percepção direta, imersos em uma ação conjunta no mesmo ambiente. Essa perspectiva, sugere, então, a possibilidade da percepção compartilhada entre sujeitos que vivenciam o mesmo ambiente.

Conforme explica Fatorelli (2013), a percepção enquanto objeto científico, permeia diversas áreas do conhecimento, como a antropologia, a geografia, a psicologia, a biologia, a filosofia, as artes e outras mais, o que evidencia o potencial caráter interdisciplinar da abordagem científica pela percepção. A autor informa, ainda, como em anos mais recentes a percepção ambiental se tornou tema de pesquisas no âmbito da gestão de recursos naturais e de mudanças ambientais, majoritariamente no campo das mudanças climáticas.

Ao estudar a percepção sobre mudanças ambientais de populações rurais na região do médio Tapajós, no Pará, e partindo do conceito de percepção de Ingold

(2000), Fatorelli (2013) avalia que as dinâmicas de percepção local devem ser reconhecidas como fonte legítima de informação sobre mudanças ambientais e para nortear ações de enfrentamento a elas. Dessa maneira, a autora afirma também que “a compreensão dos processos de percepção ambiental local pode ampliar nosso entendimento sobre dinâmicas locais, favorecendo a integração entre o saber local e o científico” (FATORELLI, 2013, p. 49).

Trazendo essa linha teórica para mais perto dos sujeitos implicados nesta pesquisa, é evidente que grande parte dos membros das comunidades camponesas da bacia do Corrente conhecem cada canto do Cerrado da região, dos córregos mais escondidos. São quem acompanha, vive, pensa e constrói, por gerações, a realidade daquele espaço diariamente. Por isso, é imprescindível conhecer, reconhecer e escutar a suas percepções a respeito das questões tratadas neste trabalho como parte do processo de construção acadêmica do conhecimento. Em uma tentativa de estabelecer uma aproximação entre abstração dos números e a realidade.

É importante destacar que a construção do conhecimento dentro das comunidades camponesas que habitam os limites da bacia do Corrente se dá de diversas formas: tanto pela vivência no Cerrado, em comunidade, pela transmissão por gerações, como no âmbito da educação formal. Além disso, observa-se que a existência de associações nas comunidades pressupõe momentos de debate de ideias e formulação, que também configuram processos de construção de conhecimento. A elaboração da cartilha da Associação dos Pequenos Criadores do Fecho de Pasto do Clemente (ACCFC, 2017) é resultado desse processo, e também do estudo acerca de uma série de questões, inclusive aquelas relativas às águas e à terra no Oeste da Bahia, em perspectiva teórica. Assim, fez parte do material utilizado para compreender as modificações relacionadas aos corpos hídricos da região a partir da perspectiva de alguns dos membros das comunidades camponesas da bacia do Corrente.

Dessa forma, para este estudo, parte-se do pressuposto, e também do reconhecimento, de que a percepção e conhecimento construídos de maneira associada à vivência individual e coletiva naquele espaço, confere às comunidades camponesas um saber aprofundado que complementa e traz novos elementos ao saber científico, tanto de maneira a reafirmá-lo em alguns aspectos como a questioná-

lo em outros. Portanto, o que se pretende neste estudo não é uma contraposição entre a visão científica e a visão camponesa local a respeito das mudanças ocorridas nos recursos hídricos nos últimos anos, mas o diálogo de informações. Por isso, a combinação de abordagens quantitativa e qualitativa foi orientada pelas contradições observadas e debatidas em campo e na bibliografia consultada.

### **Consumo de água pelo agronegócio: pegada hídrica**

Para trabalhar o aspecto quantitativo do consumo de água pelo agronegócio na bacia hidrográfica do rio Corrente, foi selecionada a ferramenta da pegada hídrica, que permite calcular o consumo de água associado à produção agrícola nas grandes lavouras por tipo de cultivo. O desenvolvimento da pegada hídrica está relacionado de maneira intrínseca ao conceito de água virtual.

Conforme já mencionado, o conceito de água virtual se fundamenta na compreensão de que existe um comércio de água associado ao comércio de certos produtos, especialmente *commodities* agrícolas, que são constituídos em grande parte por água (CARMO et al., 2007). Esse conceito foi elaborado no início dos anos 1990 por A. J. Allan, professor da School of Oriental & African Studies na University of London (CARMO et al., 2007). Allen (1998), ao debater o conceito, ressalta o caráter estratégico da água para qualquer economia devido ao grande volume necessário na produção agrícola. O autor cita uma série de exemplos da quantidade de água associada a produtos diversos, como a produção de uma tonelada de grãos, que exige mil metros cúbicos de água.

Carmo et al. (2007) explicam que a repercussão do termo “água virtual” foi impulsionada quando um grupo da University of Twente, na Holanda, liderado por A. Y. Hoekstra, junto à UNESCO-IHE Institute for Water Education desenvolveram um trabalho de identificação e quantificação dos fluxos comerciais da “água virtual” entre diversos países, operacionalizando o conceito.

A partir daí nasce a ferramenta da pegada hídrica, introduzida por A. Y. Hoekstra, em 2002 (Hoekstra, 2003), e que funciona como um indicador da quantidade de água utilizada em processos produtivos, tanto direta quanto indiretamente. Ela se refere ao volume de água utilizado para produzir determinado produto, tanto em termos de

consumo, quanto poluição, e é medida ao longo de toda a sua cadeia produtiva. Dessa forma, ela pode ser utilizada como um indicador quantitativo da apropriação de recursos hídricos, segundo informa Hoekstra et al. (2011).

O Manual de Avaliação da Pegada Hídrica (HOEKSTRA et al., 2013), que foi desenvolvido junto à Rede de Pegada Hídrica (Water Footprint Network), que abrange uma série de organizações, descreve as diversas formas de aplicação da ferramenta, orientando os tipos de cálculo requerido para cada caso. No entanto, no próprio documento é evidenciado o fato da pegada hídrica funcionar apenas como um indicador quantitativo, ou seja, para de fato avaliar os impactos gerados a partir do consumo ou degradação das águas de determinada área, é necessário investigar e debater uma série de outros elementos.

Hoekstra et al. (2013) explicam que a experiência do conceito na prática é ainda limitada. Como mencionado anteriormente, o conceito foi desenvolvido no âmbito acadêmico no ano de 2002, e segundo os autores, apenas no segundo semestre de 2007 alcançou outras esferas, como a governamental e da sociedade civil. Assim, ainda não é tão fácil encontrar exemplos práticos da utilização dessa ferramenta, no entanto Hoekstra et al. (2013) ressaltam que a aplicação da ferramenta foi utilizada pelo governo espanhol para a elaboração de planos de bacia. Internacionalmente já existe uma quantidade significativa de estudos de pegada hídrica no âmbito acadêmico, no Brasil a utilização da ferramenta ainda é mais restrita. Mesmo assim, há estudos brasileiros de pegada hídrica aplicada ao cultivo de *commodities* no país (SILVA et al., 2015; ROCHA et al., 2017; COSTA et al., 2018; SILVA, 2018).

A metodologia deste trabalho consiste, então, na aplicação da ferramenta da pegada hídrica a três cultivos: algodão, milho e soja, que são as principais *commodities* produzidas na região Oeste da Bahia, no âmbito da bacia hidrográfica do Rio Corrente. Para, desta forma, obter um indicativo da quantidade de água consumida por boa parte das fazendas da região e, a partir daí, aprofundar a análise dos impactos decorrentes. O cálculo da pegada hídrica pode servir como auxiliar na realização do balanço hídrico da bacia hidrográfica do rio Corrente, elemento essencial para a construção do Plano de Bacia.

#### **4. IMPACTOS NOS CORPOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORRENTE A PARTIR DA PERCEPÇÃO DE MEMBROS DAS COMUNIDADES CAMPONESAS**

Para avançar na compreensão da relação agronegócio e água na bacia do rio Corrente, este capítulo parte dos questionamentos levantados junto às denúncias dos impactos do agronegócio na região em momentos de audiência pública e manifestações nas ruas (KHORY, 2018; PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). O enfoque se deu nas modificações que ocorreram nos corpos hídricos, e no ciclo da água de maneira geral, na bacia do rio Corrente nas últimas décadas e como isso se refletiu nas práticas cotidianas das comunidades camponesas da região.

A perspectiva que orientou essa parte da investigação foi a de membros de algumas das comunidades camponesas do município de Correntina. Essa abordagem foi escolhida por duas razões. Uma delas é o protagonismo de membros das comunidades camponesas nas denúncias dos impactos das atividades do agronegócio na região. E a segunda é a compreensão de que essas são pessoas que conhecem o território em questão, porque o habitam enquanto indivíduos e enquanto comunidades, e, portanto, viveram as mudanças ocorridas no território nas últimas décadas.

Assim, o capítulo se inicia com uma síntese da ocupação histórica da região do Oeste Baiano desde antes da chegada do agronegócio na região, de modo a apresentar o espaço geográfico do qual trata este trabalho e situar na história quem são os povos que resistem até hoje no Cerrado Baiano. Em seguida, são analisadas as entrevistas realizadas junto a membros das comunidades camponesas do município de Correntina. E, por fim, são descritas as impressões e análises da autora a partir do trabalho de campo realizado.

##### ***O processo de ocupação do Oeste da Bahia***

Para compreender a região do Oeste da Bahia a partir de uma dimensão histórica e cultural, como afirma Brandão (2010), é importante que ela não seja confundida com a região econômica Oeste da Bahia, ou com o Território de Identidade

Oeste, já que essas delimitações partem de uma leitura político-administrativa apenas. Assim, parte-se da compreensão do autor de que a região Oeste da Bahia, em uma perspectiva histórica e cultural, também denominada “Além São Francisco”, caracteriza um amplo território do qual fazem parte 35 municípios situados na margem esquerda do rio São Francisco. A área ocupada pelo território em questão é de aproximadamente 183 mil km<sup>2</sup> e, baseado em dados de 2010, é habitada por cerca de 1,1 milhão de habitantes (BRANDÃO, 2010).

Para compreender o Oeste da Bahia da maneira que se pretende, também é importante que se entenda o que são os *Gerais*. Nesse sentido, emprestam-se as palavras de Nogueira (2009, p. 23), que explicam que Gerais é a forma como os povos locais definem os “topos de serra, planaltos, encostas e vales dominados por Cerrado” no norte e nordeste de Minas Gerais, leste dos estados de Goiás e Tocantins, Oeste da Bahia, sul do Maranhão e norte do Piauí. Cerrado e Gerais se sobrepõem, tanto que, hoje, como afirma Rigonato (2017), para quem habita o local há gerações, um já é sinônimo do outro.

Em termos de ocupação, Rigonato (2017) explica, baseando-se em documentos do IBGE, que há evidências de presença humana nos Cerrados baianos desde a pré-história. O autor explica que diversos pesquisadores acreditam que os lugares prioritários dessa ocupação primária tenham sido as paisagens com veredas, riachos, brejos úmidos e partes mais baixas de encostas. Rigonato (2017) menciona, ainda, o caráter simbiótico da relação entre populações indígenas e as paisagens do Cerrado, que se reflete no fato de que esses indivíduos, conforme apostam alguns autores, contribuíam na distribuição e dispersão de espécies nativas.

Dando um salto na história, chegando ao período da Colonização brasileira, Santos Filho (1989) localiza no século XVI o período em que a ocupação dos chamados “sertões do São Francisco” ganha impulso, a partir da descoberta do ouro em Minas Gerais e dos diamantes no estado de Goiás. Rigonato (2017) explica que a mineração no interior do território brasileiro fez com que nas áreas de Cerrado fossem construídas vias de acesso, principalmente fluviais. Estabeleciam-se, assim, rotas que interligavam os locais de extração de minérios ao litoral, sendo as principais vias o rio São Francisco e seus afluentes.

À mesma época, conforme categoriza Sobrinho (2012), na Zona da Mata

nordestina expandia-se a produção agrícola canavieira e, atrelada a ela, no semiárido sertanejo, verificava-se a expansão da pecuária extensiva. Segundo Rigonato (2017), a pecuária nos Cerrados baianos ocupava principalmente as áreas das chapadas e vales, e foi a atividade responsável por consolidar as primeiras fazendas da região. Nesse sentido, o autor menciona as estradas dos boiadeiros e sua influência nos primeiros povoamentos que se deram fora da rede fluvial.

A partir da descrição histórica elaborada por Rigonato (2017), percebe-se que uma das características que se sobressai é a diversidade de povos que moldou a ocupação dos Cerrados e dos sertões baianos. O autor cita Neves (2012) para explicar como se estabeleceram na região famílias portuguesas, baianas e pernambucanas, de origens distintas: indígena, africana, europeia. Barreto (2018) cita também os remanescentes de quilombos na composição daqueles que participaram do processo de ocupação do Oeste Baiano na época da colonização. Ressaltam-se as condições distintas de ocupação desta diversa configuração de pessoas, já que havia proprietários de terras, arrendatários, posseiros e agregados, pescadores e vendedores de mão-de-obra.

Nesse sentido, verifica-se que o acesso à terra cumpriu um papel essencial na diferenciação das condições de ocupação desses grupos. Rigonato (2017) explica que como parte da política colonialista, o processo de concessão de sesmarias (imensos latifúndios) era limitado aos descendentes diretos de Portugal. Aos considerados mestiços, como vaqueiros e posseiros e demais sujeitos, indígenas e africanos, era vedado o direito às sesmarias (RIGONATO, 2017; SOBRINHO, 2012).

Sobrinho (2012) observa como essas exigências da Coroa Portuguesa em torno da concessão de sesmarias criou condições de sujeição no âmbito da propriedade da terra. A população excluída do direito à titulação deveria, dessa maneira, se subordinar aos “cidadãos de bem, os fidalgos” (SOBRINHO, 2012 p. 103). Entre as principais formas de sujeição dos então camponeses da região destacadas por Sobrinho (2012) estão a condição de agregado da fazenda e foreiro de fragmentos arrendados do sesmeiro ou grileiro.

No caso dos povos indígenas da região, Sobrinho (2012) descreve que a sujeição se apresentava na forma de trabalho forçado, ao qual a única alternativa era o extermínio. O autor aponta, então, como o genocídio aos povos indígenas nativos

da região fez parte do processo de investida da Coroa Portuguesa nos vales do São Francisco. Ele pontua, ainda, que a comercialização de indivíduos indígenas como escravos, enquanto atividade econômica, também foi um dos motivadores para a distribuição de terras sertanejas na região. Recorda-se aqui, que o Brasil se encontrava, à época, em regime de Escravismo Colonial, sujeitando também os povos africanos retirados à força de seu território à escravidão.

Segundo Santos Filho (1989), a partilha de sesmarias deu origem às fazendas de gado e, conforme Sobrinho (2012) complementa, a ocupação dos latifúndios se deu, então, assentada em terras devolutas, das quais era difícil saber ao certo sua delimitação geográfica, já que seu valor monetário era baixo e por isso não compensaria medi-las ou cercá-las. O domínio da terra era garantido por meio do poder de mando, baseado na força bélica e na relação com os chefes de poder de outras instâncias.

Sendo assim, a partir da pecuária e de algum cultivo de cana-de-açúcar, desde o final do século XVI, mas principalmente a partir do século XVII, surgem pequenos povoados, arraiais e missões ao longo do rio São Francisco e dos seus afluentes. Os habitantes dessas aglomerações praticavam atividades relacionadas às atividades praticadas nas fazendas e ao mesmo tempo cultivavam lavouras para subsistência e atividades extrativistas, já que a região dispunha de rica fauna e flora (SANTOS FILHO, 1989).

Vaqueiros e indivíduos escravizados eram deixados, conforme explica Sobrinho (2012), em currais distribuídos pelos vales, com a responsabilidade de cuidar de algumas cabeças de gado visando rendimento futuro. O autor conta que nesses casos havia recompensa no regime de *quartenação*, no qual um quarto das crias nascidas durante o período de cinco anos era repassado ao vaqueiro responsável como forma de remuneração (MENEZES, 2010 *apud* SOBRINHO, 2012).

Assim, conforme afirma Rigonato (2017) mesmo dentro da lógica desigual de acesso formal à terra, desenvolveram-se experiências comunitárias um tanto autônomas na região dos Gerais. Sobrinho (2012, p. 103) fala no “povoamento de fato do vale” do rio São Francisco, em que

[...] constituiu-se dezenas de aglomerados comunitários, em uma

forma de 'rosário', ocupando as margens dos rios, ribeirões e riachos. Daqueles nativos anciões ouve-se a história da chegada dos ancestrais, em grande maioria posseiros, e da constituição da extensa família, ramificando-se ao longo das beiras dos cursos d'água tanto a montante quanto a jusante, espalhando-se pelas terras livres.

A cartilha elaborada pela Associação dos Pequenos Criadores do Fecho de Pasto do Clemente (ACCFC, 2017, p. 14) destaca a importância das águas no processo de povoamento na região Oeste da Bahia como um todo: “Os rios foram sempre o meio que possibilitou a penetração de pessoas no território do Oeste Baiano”.

Deslocaram-se também para a montante dos afluentes do rio São Francisco e dos seus subafluentes nos Gerais camponeses originários de outras regiões do estado da Bahia, tanto em busca de terras para plantar – já que a estrutura política e social não permitia o acesso à terra, como afirma Sobrinho (2012), como em busca de condições climáticas mais favoráveis, configurando os chamados retirantes da seca das áreas semiáridas (RIGONATO, 2017).

Sobrinho (2012) descreve, ainda, que com a crise da atividade canaveira, a partir do século XVI I a atividade pecuarista, antes atrelada a ela, redireciona a sua orientação para os processos de mineração, principalmente em função de Minas Gerais e da Chapada Diamantina. Já no final do século XVI I e início do século XIX, conforme as minas foram sendo exauridas, a pecuária também passou por um processo de crise. O resultado foi a fragmentação de uma série de latifúndios, incluindo o abandono de glebas por sesmeiros. Sobrinho (2012, p. 120) explica, então, que desse processo decorreu o que ele chama de “campesinização sertaneja”.

Nesse contexto, Rigonato (2017, p. 96) considera o Cerrado baiano como um “[...] espaço geográfico privilegiado, a seu modo”, por permitir certa autonomia dos povos que lá passaram a se estabelecer e se desenvolver em meio a uma diversidade de origens que se refletia em termos sociais, econômicos, raciais, religiosos e políticos, dadas as circunstâncias. Baseando-se em Teixeira Neto (2008), Rigonato (2017) explica como foi em meio a essa diversidade que foram desenvolvidos hábitos e costumes que hoje fazem parte da cultura local e da cultura brasileira, na sua diversidade. São mencionados exemplos relacionados ao artesanato, à forma de alimentação a partir de frutos do Cerrado e à convivência em comunidade e ética em

relação ao meio natural que ocupavam.

Foi em meio a esse contexto histórico e a partir de um modo de vida integrado às paisagens dos Cerrados, que se forjaram os Geraizeiros do Oeste da Bahia (RIGONATO, 2017). Entre as principais atividades de subsistência, nos vales e às margens dos rios e veredas, estavam os cultivos de arroz, mandioca, feijão, milho, banana e cana-de-açúcar. Perto das lavouras eram construídas as habitações e criados animais de pequeno porte. A ampla disponibilidade de água era aproveitada para irrigação a partir do desenvolvimento de um complexo sistema de irrigação por gravidade – os regos. E os chapadões, os Gerais, cobertos por gramíneas naturais do Cerrado, eram utilizados para caça e, posteriormente, como pastagens naturais para criação de gado (RIGONATO, 2017). Muitas destas práticas, como o cultivo diversificado, o aproveitamento da água por meio de regos e a criação de gado persistem em muitas das comunidades da região, como foi observado em campo.

Barreto (2012) explica que as famílias de camponeses que se apossaram das terras férteis, que compreendiam as margens dos rios e córregos, com o passar do tempo realizaram a divisão daquelas terras entre si, de modo a garantir o sustento a partir da criação de pequenos animais e do cultivo de alimentos. Ele ressalta a utilização da ampla área dos Gerais para a criação do gado solto, onde não havia limite, a princípio, de onde o gado poderia pastar. Por um ou dois meses, o gado era levado pelos camponeses dos Gerais para perto das roças, para que pudessem se alimentar de um pasto mais nutritivo, plantado. Barreto (2012) menciona que, para garantir a colheita farta, as áreas de cultivos eram cercadas e o gado mantido solto. Antes do advento do arame, o cercamento era feito de lascas de aroeira ou batume, que consiste no aproveitamento de parte da mata derrubada, em forma de madeira e ramagem com espinhos, segundo o autor.

Na bacia hidrográfica do rio Corrente, mais especificamente no município de Correntina, Barreto (2012) focaliza as comunidades camponesas do vale do rio Arrojado e destaca a presença marcante da pequena e diversificada agricultura e da pecuária, ele conta que essa região se tornou a mais produtiva do município de Correntina. Barreto (2012) explica como a prática da fabricação da rapadura era comum nas comunidades da região por volta dos anos 1950, e que o produto era comercializado no povoado de Jaborandi – atual município com o mesmo nome. De

lá, a rapadura era transportada para Santa Maria da Vitória, Bom Jesus da Lapa e outras cidades do vale do São Francisco. O autor reafirma a convivência harmônica entre essas comunidades e o Cerrado por séculos.

Entre os anos de 1970 e 1975, em um movimento de resistência ao avanço da grilagem sobre as terras de uso comum nos Gerais da região, ainda segundo Barreto (2012), as famílias camponesas se organizam de modo a delimitar suas áreas de uso coletivo e dar visibilidade à posse camponesa dessas áreas. Assim, utilizando dessa vez o arame farpado, as áreas de uso coletivo são cercadas, fechadas, dando origem, segundo informa Barreto (2012), aos “Fechos de Pasto” do vale do rio Arrojado.

Sobrinho (2012), que também debruçou seu estudo sobre as comunidades do vale do rio Arrojado no município de Correntina destaca o caráter centenário das comunidades de Fecho de Pasto a partir das memórias dos interlocutores, entre 80 e 90 anos, que afirmam que seus pais e avós nasceram e criaram-se no local. De maneira análoga, porém no médio vale do rio Guará, no município de São Desidério, Rigonato (2017) também constata o caráter centenário das comunidades de Geraizeiros da região.

De volta para um olhar mais geral sobre o Oeste da Bahia, Santos Filho (1989) aponta que o século XIX marca o início de uma economia regional dos Cerrados Baianos e sintetiza o processo de ocupação da região, marcando a importância dos corpos hídricos:

A ocupação dos cerrados baianos, como a de todo o Além-São Francisco, está ancorada, desde seu início, na navegação fluvial. Ela é possível no próprio São Francisco e em três de seus afluentes: Grande, Corrente e Preto. Os cursos dos rios orientam a distribuição da população e das atividades econômicas regionais. Nos seus limites navegáveis, surgem pequenas povoações e portos fluviais, como Barreiras e Formosa do Rio Preto, onde se faz a transferência das mercadorias, que chegam em embarcações, para as tropas de animais destinadas aos sertões de Goiás. O grande comércio de Salvador utiliza-se delas como base para alcançar os mercados distantes e dispersos do sertão. O sertão, por sua vez, exporta o boi, que vem do norte de Goiás e passa por Barreiras, a caminho de Barra

e Jacobina.

Santos Filho (1989) destaca algumas outras atividades que se desenvolveram entre o final do século XVI I e início do século XIX na região, como a extração da seiva de mangabeira, a partir de 1881, nos arredores de Barreiras. Rigonato (2017, p. 101) refere-se a esse processo como “curto ciclo da borracha” e destaca a participação dos Geraizeiros na sua comercialização, como também afirma Santos Filho (1989). É mencionado, ainda, o cultivo do algodão na região e o aparecimento de uma pequena indústria têxtil (SANTOS FILHO, 1989).

De maneira sintética, Santos Filho (1989) define a ocupação dos Cerrados Baianos como “lenta e rarefeita” até os anos 1940-50. A partir dessa época, Rigonato (2017) destaca alguns elementos importantes na dinamização da região, tanto internos como externos, mas que, segundo ele, marcam a territorialidade do Estado brasileiro e baiano, influenciando o Oeste da Bahia de maneira objetiva e subjetiva.

Dentre os eventos internos evidenciados pelo autor, destacam-se a construção do Aeroporto Internacional de Barreiras de 1943 a 1949, diversos processos de municipalização entre 1958 e 1962, a construção da usina hidrelétrica em Correntina, em 1966, e da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), em 1970. Sobre os eventos externos apontados, evidenciam-se a construção de Goiânia, em 1930, da Companhia Hidrelétrica do São Francisco, em 1948, a Construção de Brasília, de 1956 a 1960, da Empresa Brasileira de Pesquisa e Agropecuária (EMBRAPA), em 1973, e da Usina Hidrelétrica de Sobradinho, de 1973 a 1979.

Rigonato (2017) explica que a instalação pelo Estado destes elementos por ele sublinhados foram realizados no intuito de promover a integração nacional das áreas da bacia hidrográfica do rio São Francisco, e que os Cerrados Baianos também foram inseridos nessa dinâmica. O autor descreve esse processo como “institucionalização do espaço geográfico dos Cerrados baianos” (RIGONATO, 2017, p. 104). Ele explica, ainda, que neste período houve um despertar das elites políticas em torno dos projetos desenvolvimentistas que estavam sendo propostos pelo governo da Bahia para a região oeste do estado.

Vale ressaltar, como o faz Rigonato (2017), que esse período de grande

inserção de equipamentos estatais na região Oeste da Bahia em torno de um projeto de integração nacional faz parte da lógica da Ditadura Militar instaurada no Brasil, então em vigor. O autor descreve que a concepção da política nacional dos governantes deste período “acitava para a necessidade de ocupar, dominar e explorar os chamados vazios econômicos e os vazios demográficos, sobretudo os Cerrados baianos” (RIGONATO, 2017).

Dessa forma, chega-se à década de 1980, na qual observa-se a penetração da soja nos Cerrados Baianos, marcando a inserção da produção agrícola moderna na região (SANTOS FILHO, 1989). O autor destaca, ainda, a pecuária moderna implantada com relativo sucesso na região e a implantação frustrada tanto da cana-de-açúcar, como do pinus e eucalipto.

### ***As comunidades hoje e impactos observados em outros estudos***

Após situar historicamente o processo de formação das comunidades camponesas da região Oeste da Bahia de maneira geral e das comunidades de Fecho de Pasto do município de Correntina de maneira específica, convém traçar um panorama geral da situação dessas comunidades na atualidade, depois da chegada do agronegócio na região e, portanto, durante o processo de expansão da fronteira agrícola. De acordo com o recorte territorial de interesse deste trabalho, é dado enfoque às comunidades camponesas que se localizam na bacia do rio Corrente.

Somente no Vale do Arrojado, habita uma quantidade bastante numerosa de comunidades camponesas. Sobrinho (2012) cita mais de 90 na região, sendo que na comunidade de Fecho de Pasto do Brejo Verde, a partir da qual o autor realiza estudo de caso, habitam em torno de 80 famílias. Nas comunidades referidas o uso da terra permanece sendo realizado de maneira coletiva nas áreas dos “Fechos” ou “Gerais”, utilizados para criação de gado bovino, atividades extrativistas e medicinais. Os Fechos localizam-se, majoritariamente, distantes das áreas onde habitam as comunidades, em média de 10 a 80 km (BARRETO, 2012). O gado permanece em média cinco meses nos chapadões dos Gerais e sete meses nas áreas cercadas de pastagens cultivadas. Estes períodos são alternados de acordo com as chuvas, para garantir o descanso das pastagens cultivadas e nativas (ACCFC, 2017).

Barreto (2012) caracteriza a região do Vale do Arrojado a partir de três situações fundiárias diferentes. Duas delas referem-se às comunidades camponesas da região, cuja principal atividade de subsistência é a agropecuária, com propriedade ou posse de minifúndio. Dentro dessas comunidades, há famílias que vivem em situação de empobrecimento/pobreza, devido à perda de seus Fechos para o agronegócio, ao mesmo tempo em que há famílias que resistem e mantêm suas áreas de uso coletivo, seus Fechos. Sobrinho (2012) também destaca a perda de áreas de criatórios das comunidades por processos de grilagem. O autor explica que tanto áreas próximas quanto mais afastadas vêm sendo tomadas por grileiros e depois vendidas a altos preços a empresas vindas geralmente de outros estados ou regiões. Também há casos em que as próprias empresas praticam a grilagem.

A terceira categoria relacionada por Barreto (2012) refere-se às grandes propriedades da região, ocupadas por empresas e indivíduos principalmente vindos da região sul do país e que se localizam nos chapadões, nos Gerais. O autor menciona fazendas cuja área ultrapassa os 20 mil hectares e ressalta o aspecto da grilagem sobre terras das comunidades da região. De maneira geral, Barreto (2012) descreve a região do vale do Arrojado como uma paisagem de grandes contrastes, onde são se misturam minifúndios e latifúndios.

Dessa situação fundiária, conforme explica Sobrinho (2012), decorrem uma série de conflitos por terra na região, que envolvem a totalidade das comunidades, umas em maior grau e outras em menor. Ressalta-se o caráter violento das investidas dos grileiros, que incluem, segundo Sobrinho (2012), a ação de pistoleiros, de ameaças, muitas vezes postas em prática na forma de atentados contra a vida dos posseiros, abates de seus animais, derrubadas de cercas e queimas de casas. Barreto (2012) afirma que na região Oeste da Bahia como um todo ainda existe presença forte das figuras do coronel e do jagunço.

O modo de produção das famílias que ainda resistem às formas violentas de investida do agronegócio acontece entre o Fecho e as áreas individuais de maneira integrada, de tal forma que o conjunto das áreas se torna suficiente para a família desenvolver as atividades produtivas e garantir a subsistência.

Barreto (2012) estima que mais de 80% da produção no âmbito da agricultura camponesa da região é orgânica e caracterizada por uma ampla diversidade (milho,

feijão, arroz, banana, mandioca, cana-de-açúcar, coco do Bahia, batata doce, melancia, abóbora, manga, pequi, buriti, caju, cagaita, e inúmeras outras). Ele menciona, ainda, que as atividades produtivas como a fabricação da rapadura mencionada anteriormente, bastante marcante na região, ainda ocorre atualmente, porém de maneira enfraquecida.

Sobrinho (2012, p. 163) descreve em maior detalhe a distribuição espacial da atividade produtiva nas áreas onde habitam as comunidades e ressalta o sistema de irrigação por meio de regos:

[...] cito o uso da água na irrigação por meio de longos canais ou regos, relativamente paralelos aos rios e córregos, entre os quais praticam a agricultura irrigada nas partes baixas, na área de sítio. Em uma faixa um pouco mais elevada, imediatamente após o rego, predomina os cultivos em regime de sequeiro, constituídos de produtos alimentícios e/ou pastagens, sendo que as pastagens ganham maior importância na medida em que se distanciam do fundo de vale e os solos vão se tornando menos úmidos e mais fracos. Porém, pouco ou raramente se cultivam pastagens nos fundos das tiras de terra, onde a terra de cultura<sup>6</sup> cede lugar aos solos arenosos de cerrados. Nas áreas com essas características, o uso predominante é o pecuário, solto, nas soltas, usufruindo da vegetação natural como alimento.

O modo de uso da água por meio de regos constitui a tradição centenária de todas as comunidades camponesas do baixo vale do Arrojado, segundo informa Sobrinho (2012), hoje em maior escala do que em tempos passados. As moradias das comunidades concentram-se nos arredores das linhas traçadas pelos regos, poupando o trecho entre rio e o rego (área de regadio), que também servem para a dessedentação dos animais.

Sobrinho (2012) ressalta, ainda, que tanto a construção quanto o uso dos regos requerem a organização comunitária. A construção se dá por meio de mutirões, a partir do próprio conhecimento dos moradores do processo, ou a partir da contratação de

---

<sup>6</sup> As chamadas terras de cultura são as terras nas áreas próximas aos leitos dos rios e dos riachos, em que são mais extensas as machas férteis de solos agricultáveis (SOBRINHO, 2012).

membros da comunidade portadores de expertise, que podem também ser auxiliados pelos moradores. Existem casos em que a prefeitura também auxilia com serviços de medições topográficas.

Sobre o uso, Sobrinho (2012) descreve que é responsabilidade de cada parcela pela qual passa o rego a sua limpeza no início do período de formação das roças, além de eventuais reparos necessários em qualquer período, que podem também ser auxiliados pela prefeitura e por mutirões. A distribuição de água entre as parcelas de terra é decidida coletivamente, em comum acordo estabelecido em reunião com os futuros usuários e o propósito é o atendimento de todos, resultando na divisão proporcional às necessidades de cada um, por tempos de água. O aspecto da solidariedade na partilha da água é ressaltado por Sobrinho (2012), que prioriza o sustento das famílias. O autor explica, ainda, que existem conflitos em torno da distribuição, mas que predomina o sentimento de comunidade.

De maneira geral, Sobrinho (2012) avalia que os regos, que partem de açudes construídos nas beiras dos rios, potencializam o aproveitamento das áreas mais distantes, permitindo a ampliação das terras agricultáveis, especialmente na estação seca. Na comunidade de Brejo Verde, estudada em mais detalhe pelo autor, constatou que as distâncias percorridas por dois dos regos eram de 3.700 m e 2.500 m, explicando que os regos dessa comunidade abarcam a quase totalidade das áreas agricultáveis. Além de fazer a água alcançar maiores distâncias, os regos são responsáveis pelo aumento e diversidade da produção camponesa na região.

Nesse sentido, Sobrinho (2012, p.180) compreende a construção dos regos “como uma das medidas engendradas pelos camponeses geraizeiros com vistas a garantir a sua reprodução socioterritorial, embasadas em um uso da água com características muito peculiares, frente às situações e aos processos que a impactam ou a limitam”. O autor destaca também o caráter de socialização e potencialização dos usos da terra e da água decorrente do sistema de regos, que passam a significar a fartura no modo de vida geraizeiros. Somente no vale do Arrojado, o autor constatou terras de cultura ao longo de aproximadamente 100 km de extensão, tanto nas margens direita e esquerda do rio, quanto dos seus afluentes e vertentes.

Percebe-se a relação profunda com as águas que marca as comunidades camponesas da região, nas palavras da cartilha da ACCFC (2017, p. 29): “A água é

um fator primordial para o desenvolvimento dessas comunidades, contribuindo desde o desenvolvimento da agricultura ao lazer”. Se fazendo presente na constituição da cultura das comunidades camponesas da região: “A água para o povo possui significância muito além do seu uso, está ligada ao sagrado, ao místico, pois a vida brota das águas” (ACCFC, 2017, p. 29).

A cartilha da ACCFC destaca a cultura como essencial para manutenção do modo de ser e de viver das comunidades e enquanto ferramenta para promoção do desenvolvimento local. Além da forte relação com os corpos hídricos, são descritas uma série de festejos, que envolvem músicas, danças populares, rezas, momentos de muita alegria para as comunidades. É evidenciado, também, o aspecto cultural da solta do gado, que se reflete nos momentos de chegada do rebanho dos Gerais, sendo motivo de festa e animação, compartilhamento de histórias, música e de assuntos importantes (ACCFC, 2017).

Barreto (2018) informa que hoje as comunidades camponesas são reconhecidas pela Secretaria de Promoção e Igualdade Racial (SEPROMI), como Comunidades Tradicionais de Fundos e Fechos de Pasto. Porém, conforme Barreto (2012) destaca, ainda existe a necessidade do reconhecimento pelo Estado do modo de produção e reprodução das comunidades de Fecho de Pasto, por meio da sua regularização e titulação de terras, tanto comuns quanto individuais. Além disso, a região carece de políticas públicas direcionadas às comunidades (no âmbito da saúde, educação, cultura, incentivo à produção, à conservação, etc).

Barreto (2012, p. 11) considera os Fechos de Pasto como “uma condição necessária para garantir o cerrado em pé”, ou seja, para garantir a sua conservação e também dos rios e córregos da região. Ele explica que nos Gerais as áreas de Cerrado que ainda existem coincidem com as áreas de Fecho de Pasto, ou seja, com o território das comunidades camponesas (BARRETO, 2012; ACCFC, 2017). A continuidade dos Fechos é também, segundo o autor, a garantia da subsistência das famílias camponesas da região, evitando o empobrecimento. Ele explica que a atividade econômica de maior relevância continua sendo a criação de gado, e que sem o acesso às terras coletivas, ela fica inviabilizada.

Nesse sentido, segundo a cartilha da ACCFC, a região onde se estabeleceram as comunidades tradicionais de Fechos de Pastos viveu, por centenas de anos, de

maneira harmônica com o meio ambiente, sem a presença do agronegócio. A ACCFC descreve a situação atual na região, como sufocante para as comunidades tradicionais, desde que se instalaram as grandes empresas ligadas ao capital financeiro, descrito como “destruidor dos povos, dos seus territórios e da biodiversidade” (ACCFC, 2017, p. 21). Da maneira análoga, Sobrinho (2012) observa que houve o crescimento e expansão das comunidades camponesas e que elas hoje encontram-se circundadas, ou confinadas, por latifúndios que se expandiram, sobretudo, nas últimas décadas.

Entre as mudanças mais marcantes observadas pelas comunidades, nas últimas décadas, está a questão da disponibilidade de água na região, evidenciada por todos os autores mencionados nesta seção. Além da morte de uma série de rios, nascentes, redução do volume de água, é mencionada também a transformação de diversos rios e riachos que antes eram perenes, em temporários (ACCFC, 2017). Sobrinho (2012) informa que à época de sua pesquisa, muitas das famílias camponesas já não dispunham mais de água para irrigação em decorrência da diminuição do volume e morte de diversos rios, que ocasionaram a interrupção no fluxo de água de uma série de regos. O autor ressalta que daqueles que resistiram à grilagem em outros tempos, agora é exigida a resistência à falta d'água.

A cartilha da ACCFC (2017) também aponta a redução das chuvas na região, e a sua irregularidade no tempo e espaço, como o acontecimento mais frequente de estiagens no período chuvoso, como um fator de gravidade nas dificuldades de produção e reprodução que as comunidades têm enfrentado.

Silva et al. (2019) entrevistaram 60 famílias de comunidades camponesas que residem dentro da Refúgio de Vida Silvestre (REVIS) Veredas do Oeste Baiano, e dentre as mudanças ambientais ocorridas nas últimas décadas, foram citados o esgotamento dos recursos hídricos, secamento de veredas, a contaminação dos corpos d'água e suas nascentes, e dos lençóis freáticos. Foram mencionados, ainda, a perda de plantios dos roçados pela aplicação de venenos, o aumento do desmatamento, morte de buritis, falta de fiscalização ambiental sobre uso da água e de agrotóxicos, assim como as consequências do uso desse tipo de produto sobre a saúde, segurança alimentar e ecossistemas da região.

A percepção dos entrevistados em relação ao marco temporal das mudanças

no volume de água dos rios e morte de nascentes foi unânime: após a chegada das fazendas. Dessa maneira, aproximadamente 90% das pessoas associaram a redução das vazões dos rios aos pivôs-centrais e aos poços artesianos utilizados nas fazendas do agronegócio. Outros 60% fizeram a associação à irregularidade e diminuição das chuvas. Uma menor quantidade de pessoas, cerca de 25% associaram a redução do volume das águas ao desmatamento também no âmbito do agronegócio. Evidencia-se, ainda, que parte dos entrevistados relacionou as mudanças nos padrões de chuva ao desmatamento (SILVA et al., 2019).

Além disso, de maneira geral, entre as modificações mais recentes Sobrinho (2012) destaca: o aumento populacional e respectiva divisão das parcelas de uso exclusivo familiar; a proibição por órgãos ambientais do cultivo nas veredas a montante e a tomada das terras de criatórios por grileiros; o aumento considerável da demanda por alimentos e o agravamento das dificuldades para consegui-los.

Nesse cenário, além de conflitos fundiários, manifestam-se, também, uma série de conflitos por água na região. De 2002 a 2015, Cunha (2017), a partir de dados da CPT, registrou 10 conflitos apenas nos 7 municípios selecionados neste trabalho para traçar um panorama da bacia do Corrente, sendo 4 deles concentrados em Correntina e 23 considerando a região do Oeste da Bahia como um todo. As causas desses conflitos envolvem uso e preservação de corpos hídricos, apropriação particular, construção de barragens e açudes e envolvem centenas de famílias.

É nesse contexto que emerge o episódio do dia 02 de novembro de 2017, no qual entre 600 e 1.000 pessoas destruíram equipamentos diversos de duas fazendas do grupo Igarashi, como descrito no capítulo anterior. E do qual decorreram forte repressão do governo do Estado da Bahia à população correntinense, especialmente comunidades camponesas; manifestações diversas nos espaços de mídia e um amplo apoio popular à ação em manifestação nas ruas de Correntina, no dia 11 de novembro de 2017 (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018).

Um conflito por terra e água que atinge tais proporções, alcançando a atenção da mídia nacional e internacional, e que abarca o posicionamento de milhares de pessoas nas ruas de uma cidade de porte pequeno, transparece uma situação de fato alarmante.

## Percepção geral da visita de campo e resultado das entrevistas

Na terceira visita de campo realizada até a região Oeste da Bahia foi possível conhecer o território de algumas das comunidades camponesas ribeirinhas e das comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto. A partir daqui as impressões dos caminhos percorridos, das conversas e da escuta atenta, e também das entrevistas realizadas em campo são narradas. Foram visitadas duas comunidades camponesas ribeirinhas nos arredores da cidade de Correntina e quatro comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto no vale do rio Arrojado<sup>7</sup>.

### Comunidades camponesas ribeirinhas

Uma das coisas que mais chamou atenção ao caminhar por entre as casas e roças das comunidades ribeirinhas foi a quantidade e forma de utilização dos regos. Dos rios partem os regos, dos que foram vistos e em que ainda corria água, entre 6 e 10 km. Dos regos partem uma infinidade de sulcos que compõem, assim, um sistema de irrigação que abastece, por gravidade, uma série de roças de muitas das famílias das comunidades. Um dos referidos regos tem mais de 70 anos (o que aparece na figura 2). A gestão é feita pelas próprias pessoas da comunidade, que interrompem ou liberam o fluxo de águas, por tempo de água, conforme decidido em reunião realizada no início do plantio, de maneira similar ao que foi descrito por Sobrinho (2012).

A necessidade de abertura de novos regos, 15 anos atrás, também foi relatada, para alimentar o canal mencionado, senão ele já teria secado. Explicaram, ainda, que os regos são utilizados apenas quando termina o período de chuvas e que com a diminuição do fluxo de águas, alguns conflitos em relação à sua gestão têm se intensificado. A água que corre pelo rego não atinge mais a distância que atingia antes, e há quem, em local mais à montante, represe a água de maneira a conseguir irrigar seus cultivos, como fazia antes, prejudicando quem mora em locais mais à jusante do canal.

---

<sup>7</sup> Nota-se que as comunidades visitadas não serão identificadas por questão de segurança dos entrevistados. Pelo fato do último conflito ocorrido no município de Correntina ser recente e envolver diversas formas de violência, inclusive policial em relação a membros das comunidades, ficou acordado dessa forma por medida de precaução.

Figura 2 – Rego de cerca de 70 anos em comunidade camponesa nos arredores da cidade de Correntina



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

De acordo com as interlocutoras, cerca de 8 famílias plantam no pedaço de terra que aparece parcialmente na figura 3: “cada pedacinho é de um dono”, mas sem a necessidade de cercas para dividir, pois cada um sabe a quem pertence cada parcela e os plantios, muitas vezes, são realizados conjuntamente. Conforme as famílias vão aumentando, de geração para geração, os pedaços de terra vão sendo divididos.

Os plantios são majoritariamente para subsistência e, na beira dos regos, só acontecem depois do período de chuvas. Antes havia mais canteiros plantados nas áreas percorridas, mas conforme alguns dos membros das comunidades foram se mudando, os plantios foram diminuindo. Costumava-se plantar arroz na região, quando essas áreas mais baixas eram “embrejadas”, mas há cerca de 20 a 25 anos não se planta mais pois não há mais água o suficiente para esse tipo de cultivo. Ao longo do percurso, foi possível visualizar uma área cercada, alguns metros mais distante do rego, em que se plantava arroz, completamente seca: “Quem diga, né? Isso aqui tudo era brejo, a gente chamava 'vou no brejo'”. Foi relatado que hoje, nas comunidades, todo mundo compra arroz, quando antes era plantado. E o feijão: “se não tiver o reguinho pra molhar, já não vai”. Durante o percurso, foi mencionado

também um engenho e casa de farinha, mais pra cima do local da entrevista.

Figura 3 – Plantios alimentados por águas do rego em comunidade nos arredores da cidade de Correntina



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Uma das entrevistadas, explicou também que há um processo de guardar as sementes de uma safra para plantar no ano seguinte, citando exemplos – coentro, alho, cebola, mas que há uma relação entre a perda de chuvas e a perda de sementes. Disse que as sementes do milho já tinham se perdido, que não se planta mais e contou que em parte isso se dá em razão da produção de milho pelo agronegócio na região. Muita gente deixou de produzir milho por não conseguir competir com o milho produzido em larga escala, “caminhões de milho”, o que também faz com que o pequeno produtor pense que a semente dele “não presta”.

Ao chegar na beira do rio Corrente, muitas lembranças de infância foram descritas, sobre momentos de lazer, sobre como as mulheres costumavam carregar latas de água na cabeça desde o rio até suas casas, o que era penoso, e lavar a roupa no leito. Uma das interlocutoras lembrou-se da atividade: “Eu vinha lavar minhas roupinhas aqui no rio, era tão bom! ”. Uma atividade que reunia grupos de mulheres das comunidades. Ao mesmo tempo que era um trabalho mais pesado, havia um certo prazer ao fazê-lo, de modo que a interlocutora ainda lava algumas roupas no rio de

vez em quando, mesmo com a possibilidade de lavar em casa: “Muito mais gostoso lavar no rio, se não fosse o peso, lavaria mais”. Enquanto a conversa se desenrolava, chegou mais uma senhora, que carregava uma bacia cheia de roupas para lavar à beira do rio. Falaram, também, como cada um da comunidade tinha a “sua pedra” para trabalhar na beira do rio: “aquela pedra ali, era da minha avó”, revelando a relação cotidiana com o corpo d'água de tempos atrás.

O recuo das margens do rio foi logo mencionado, e depois, ao longo da conversa, inúmeras vezes. Falas como “pra quem estava acostumada ao rio como era antes, ele está morto, seco” trazem a dimensão da alteração que vêm sofrendo as águas da região e, conseqüentemente, as comunidades camponesas. De acordo com as duas entrevistadas, o alcance das margens do rio Corrente diminui a cada ano: “recua como nunca recuou antes”. Ao molhar os pés na água do rio Corrente, com o nível chegando ao tornozelo, quando antes chegava na cintura, no mesmo lugar, uma das interlocutoras afirma: “Isso aqui pra nós era um paraíso! Ó como é que está! ”.

A mesma entrevistada estimou redução de volume de água de aproximadamente 50% e recuo de 20 a 30 metros da margem do rio Corrente, considerando a mesma época do ano, 20 ou 30 anos atrás. Uma das entrevistadas, a mais jovem, mostrou um ponto a partir do qual se trançava nos galhos do mesmo pé de manga que ainda está lá e atirava-se nas águas do rio, cerca de 20 anos atrás, hoje distante do leito. Também foram indicadas uma série de pedras que duas décadas atrás não apareciam no leito dos rios, hoje bastante aparentes e algumas completamente visíveis no período dos meses mais secos – agosto a outubro. Foram mencionadas, ainda, a existência de barragens, a partir dos anos 80, nas regiões ocupadas, ou invadidas, pelas fazendas do agronegócio.

Conforme uma das entrevistadas, houve um pouco de aterramento, mas não dá pra se dizer que o rio está assoreado, já que, conforme mostrou, as margens estão preservadas. O aterramento foi associado à lama que é trazida pelo escoamento das chuvas, explicando que a areia que tem dentro do rio é diferente da areia observada na beira do rio: “De onde ela vem? ”. O trecho a seguir demonstra a impossibilidade de utilizar a água dos rios no período de chuva, em razão da quantidade de lama.

Agora quando chove a gente não pode tomar essa água, porque vira

barro [...] não era assim [...] o motivo são as máquinas dos fazendeiros aí pra cima [...] Aí pega, e cavaca, cavaca, quando chove vem tudo pra dentro do rio. A lama acho que é por isso também, que influi também, por estar aterrando [...] É barro. Quem não tiver reservatório pra guardar água limpa, tem que comprar [...] porque não tem condição da gente beber essa água [...] de cozinhar, de lavar, nada [...] no período da chuva, que é outubro até janeiro [...] E a gente não tem dúvida, o barro que vira aí é isso, são as máquinas [...] aquele barro tá lá tudo solto, aí a enxurrada carrega.

Outra questão relatada por uma das interlocutoras foi em relação à contaminação do rio. Disse que na época de chuvas costuma sentir a pele “pinicar” e arder ao banhar-se no rio Corrente. A associação feita também foi com o solo vindo das terras do agronegócio, carregadas pelo escoamento das chuvas, que trazem junto consigo, “lá de cima” os agrotóxicos aplicados nas lavouras, já que as beiras do rio se encontram conservadas. Nesse sentido, foram relatados também episódios alérgicos de uma das entrevistadas associados à contaminação por agrotóxico e o fato de muitas pessoas da região estarem morrendo vítimas de câncer. Muitos casos de suicídio em cidades próximas também foram mencionados.

Além disso, descreveu a drástica diminuição da quantidade de peixes no rio e da variedade de espécies, mencionando que antes havia animais como lontras, martim-pescador, mas que hoje a situação é outra, conforme demonstra o trecho a seguir.

Não tem mais pesca, não tem peixe mais não, acabou. Você não vê nem piaba, aqui era tanta piaba, não vê mais isso aí não, tem não [...] A gente vinha aqui com uma farinha num saquinho [...] mas pegava um tanto de piaba que ninguém dava conta [...] a gente num aguentava ficar dentro d'água, elas beliscando a gente [...] hoje num vê um beliscão de piaba na gente, não tem nada de peixe aqui.

A relação entre a comunidade ribeirinha e os corpos d'água se dá de tal forma que preocupação com a diminuição do volume de águas, com a contaminação dos rios se associa à incerteza do futuro da comunidade: “Tudo é daqui, dessa água.

Estamos vendo a hora desse rio secar de tudo [...] Se acabar, eu não sei o que vai ser de nós, viu? ". Ao mesmo tempo, uma das entrevistadas descreveu que, após a chegada da empresa de abastecimento de água a relação da comunidade com o rio se alterou, o que foi positivo pelo conforto, mas negativo em outros aspectos, alguns membros mais jovens da comunidade, por exemplo, não sabem nadar no rio, não têm a mesma relação. Ela explicou que antes o contato com o rio era diário, ficava cheio de gente, o que mudou depois das instalações de abastecimento de água.

Ambas associaram o marco temporal da baixa nos rios principalmente à instalação dos pivôs centrais. Relacionaram também a questão do aumento do número de poços e do desmatamento à redução do volume de águas na região, explicando sobre a consequência da retirada de vegetação e o aumento do escoamento e diminuição da infiltração.

Quando perguntadas a respeito da mudança das chuvas, as entrevistadas relataram que está chovendo muito menos de certos tempos pra cá. Disseram que neste ano foi um privilégio ter chovido até o mês de maio, foi um ano atípico, já que normalmente tem parado de chover de janeiro a março: "O normal aqui era chover de outubro até março, abril e maio, aí de uns certos tempos pra cá ficou: às vezes não chove em outubro, vem dar uma chuvinha em novembro, aí para, vai dar outra vez em dezembro, assim descontrolado". De acordo com elas, tem ano que é de um jeito, e ano que é de outro. Reconheceram que a chuva influencia na redução do volume de águas dos rios, mas reforçaram que o que "complica mesmo é o agronegócio".

Também foi mencionado na conversa, o episódio da empresa de energia que iria se instalar na região há alguns anos, entre 2003 e 2005. Seria instalada uma central hidrelétrica, e conseqüente barragem, que alagaria aquela área toda, afundando o território onde hoje vivem as comunidades ribeirinhas. O gerente da empresa dizia que as famílias seriam retiradas. Por produzir majoritariamente para subsistência, eram chamados de "o povo que não sabe trabalhar", segundo contaram as entrevistadas, que explicaram que "o pessoal de fora não entende o plantar para comer, tem que ser para comercializar". O desfecho foi que "o povo botou pra correr", narrado com o orgulho de quem defende o lugar de origem e onde vive.

## Comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto

O caminhar por entre algumas das comunidades tradicionais de Fecho de Pasto do vale do Arrojado, é também marcado fortemente pela presença do rio, dos córregos e dos regos. O período da visita precedeu uma grande celebração na comunidade, que estava engajada nas atividades de organização, decorando, por exemplo, os espaços onde as comemorações aconteceriam.

Houve uma série de paradas, durante o percurso percorrido junto a uma das entrevistadas a fim de demonstrar áreas onde antes passavam córregos. Em muitos deles ela se lembrava de brincar quando criança, mas agora se resumem a pequenas porções alagadas que passam pelo caminho, como a da figura 4.

Figura 4 – Pequeno alagamento encontrado no caminho durante trabalho de campo



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Em muitos aspectos, a situação descrita pelos membros entrevistados das comunidades de Fecho de Pasto do vale do Arrojado, se assemelha à descrição relatada nas comunidades camponesas ribeirinhas dos arredores do município de Correntina. Diversas referências são utilizadas para relembrar o nível que chegava o rio Arrojado, por exemplo, décadas atrás. Um dos interlocutores, em uma lembrança de cerca de 50 anos atrás, relata:

Até onde eu sei, na história do rio, a gente só sabe que ele de uns anos pra cá, ele veio diminuindo a porcentagem de água constantemente, certo? Tanto é que, mesmo no caso desse rio nosso aqui, o rio Arrojado, né, o que eu conhecia ele aí no meu tempo de garoto, eu imagino que ele tenha metade da água.

O entrevistado explicou, ainda, que naquele tempo muita gente tinha receio de atravessar o rio Arrojado, tamanho era o volume de água: “até pra passar um cavalo, não animava, era muita água! ”. Nos tempos de hoje, o fluxo de águas no rio diminuiu tanto, que “hoje tá dando praia”. Ele sintetiza: “O trem parecia um mar, né, e hoje virou um canalzinho aí pros moleque brincar”.

O mesmo tipo de referência se estende para outros corpos d'água, além do rio Arrojado: “Aquele era [há aproximadamente 15 anos] um alagamento de água que passava um bocado de tropa, dava na barriga da tropa, hoje passa lá um pouquinho na areia assim, que cê pode botar a mão e secar”. Outros dois entrevistados fizeram referência a um antigo córrego que nasce um pouco depois de uma grande fazenda da região e passa dentro de algumas comunidades, mencionado como Ribeirão: “trem mais bonito era esse ribeirão, hoje só tem o sinal dele, só o nome de Ribeirão” e “o Ribeirão que tem lá, era mar de água, secou, virou só pântano e lama”.

Um dos interlocutores foi tentando lembrar-se de todas as nascentes das proximidades do local da entrevista que ele sabia terem secado ou reduzido bastante em volume de água, conforme o trecho: “E também, diminuiu muito, andou secando umas nascentes [...] o que a gente conheceu 40 anos atrás, umas nascentes que corria água, bastante, e muitas delas secou”. Foram mencionadas, ainda, nascentes em que corria água tanto no tempo de estiagem, quanto no tempo de chuva, durante o ano todo e há cerca de 20 anos só aparece um pouco de água em períodos de chuva, como no inverno, por exemplo. A figura 5 demonstra um dos córregos em que atualmente só corre água ao chover.

Figura 5 – Um dos córregos que teve seu volume de águas drasticamente reduzido e permanece seco durante o período de estiagem



Fonte: Arquivo pessoal da autora.

Se referindo a um córrego próximo do lugar da entrevista, um dos interlocutores descreveu um processo que, à semelhança do que foi descrito por Porto-Gonçalves e Chagas (2018), pode ser descrito como migração de nascente:

[...] essa eu conheço a nascente dele em riba, ela secou, é, eu conhecia a água no começo da cabeceira lá, que era muita água [...] e ela sumiu, secou da cabeceira pra baixo assim uma média de uns 2 km [...] de 2 km sem água nenhuma, aí a partir de 2 km ela começa pouquinho e vai aumentando um pouquinho, mas pra chegar embaixo a quantidade que era também ficou uma coisinha mínima, que tinha canal de sítios<sup>8</sup> em abundância, uns não têm e do outro lado é coisinha pra molhar a horta.

O mesmo entrevistado explicou que, de maneira geral, não é possível dizer que a maioria das nascentes efetivamente secou, mas que a maioria teve seu volume de águas reduzido, chegando entre 20 e 25% do que tinha há algumas décadas. Apenas este interlocutor menciona pelo menos 5 casos do tipo dos quais ele se lembra, da

---

<sup>8</sup>Segundo uma das interlocutoras, a terra que se utiliza para sítio é terra para cultivo, produção.

área mais próxima de onde foi a entrevista e de onde ele morava. Os relatos demonstram que ao longo dos anos as águas vão secando de maneira gradual, os córregos e rios vão “enfraquecendo, enfraquecendo”.

A diminuição da quantidade de peixes nos rios também foi relatada por alguns dos entrevistados. Um deles disse que há algumas décadas, sempre que ia ao rio Arrojado “não voltava de mão limpa, não”. Outra interlocutora afirmou: “tinha tanto peixe nesse rio, o povo tirava a saco”. Ambos explicaram que essa situação é bastante diferente da qual o rio Arrojado se encontra hoje.

Como nas comunidades ribeirinhas das proximidades de Correntina, e segundo os entrevistados, a diminuição do volume de águas nos rios e córregos acarretou na redução de volume, encurtamento do fluxo de água e secamento de muitos dos regos que antes abasteciam inúmeras famílias das comunidades de Fecho de Pasto da região. Os trechos de regos completamente secos dentro das propriedades familiares eram paisagem comum, assim como a menção dos interlocutores a respeito dos regos dos quais antes podiam usufruir e que hoje não podem mais. Na figura 6 é possível visualizar um dos regos que secou e na figura 7 diversos buritis que morreram por falta de água.

Uma das interlocutoras contou que “tinha um rego no pezinho da porta” de casa e que a água que “movimentava tudo” na propriedade. Segundo ela, a abundância de água era comum na região: “brotava água em todo lugar [...] essa terra era lavada de água, daqui até embaixo”, situação bastante diferente da verificada hoje, em que estima que não há nem metade da água que havia antes: “hoje não brota mais em lugar nenhum”. Um outro interlocutor relatou que há oito anos no rego que passa em sua propriedade não corre mais água, explicando: “existia água, agora acabou tudo [...] teve um dia que a cobra veio beber água da torneira”.

Na situação verificada na propriedade de um terceiro entrevistado, no trecho do rego que passa por sua propriedade ainda corre água, mas, segundo ele, muito menos do que antes. Ele explicou que esse canal tem mais de 60 anos e em torno de 16 km de extensão, a distância do rego continua a mesma, porém hoje o fluxo de água não chega mais onde costumava chegar. Ele estima que tem mais de dez anos que o rego foi diminuindo e que tenha secado aproximadamente 3 km. Ao referir-se ao canal, afirma: “isso aqui já foi farto de água, tinha que ver a boniteza que era esse rego!”.

Além disso, mais uma interlocutora mencionou o fato do trecho do canal que passa por sua propriedade ter secado, e sobre como essa é uma situação comum na região: “Por exemplo, aqui 30 anos atrás, aqui nessa minha propriedade [...] aqui próximo tinha um rego que corria água, hoje ele já não existe mais, tem mais de 4 anos que acabou. E na nossa região foram vários regos que secou e vários córregos que secou”.

Figura 6 – Exemplo de rego que secou há cerca de 8 anos em uma das comunidades de Fecho de Pasto visitadas



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Figura 7 – Buritis secos próximos ao local da figura 6



Fonte: arquivo pessoal da autora.

Um dos entrevistados observou, também, como a situação da qualidade da água se agrava na medida em que ocorre o afastamento em relação às nascentes. Segundo ele, há locais em que o gosto da água se tornou ruim, em que ela “engrossou” de tal forma que se tornou imprópria para uso das famílias dos arredores, que antes tinham ali a sua fonte de água limpa.

A principal consequência direta da falta de abastecimento dos regos que compõem o sistema de irrigação das comunidades, aparece na diminuição expressiva da produção local de alimentos, relatada por todos os interlocutores. Os tempos de “antes” foram referidos como de “muita fartura”, época em que sobrava comida: “já foi toda encabelada essa terra aqui!”, o que tem se perdido a partir das dificuldades de plantio geradas pela insuficiência de água nos rios, córregos e regos, como fica explícito nos trechos a seguir, que representam interlocutores diferentes.

Antes plantava milho, plantava arroz [...] plantava mandioca, que às vezes dava 15, 20 sacos de farinha, cana às vezes dava umas 500 rapaduras, dava até mais de 500 rapaduras que a gente fazia. O arroz às vezes dava 20 sacos, 30 sacos, até 40 sacos, no tempo das águas, né? [...] O que plantava, acabou tudo [...] tem o que plantar, mas não tem água pra molhar, então não adianta nada.

Produzia muito mais moça! Produzia mandioca, plantava as roças de mandioca, vixe, era mês, era 45 dias fazendo farinha porque tinha água do rego que passava aqui tão perto. E plantava roças de arroz, que colhia 6 sacos de arroz. Aqui nessa minha propriedade mesmo nós já colhemos 60 sacos de arroz, ali embaixo [...] Eu tenho sacos de arroz ali dentro da minha casinha de guardar os mantimentos que foi plantado aqui 4 anos atrás. Mas agora não planta mais porque os brejos secou, não tem mais água e foi causado pelo agronegócio. Plantava feijão, mandioca, milho, cana, gergelim, várias coisas [...] E o feijão era de fartura, era natural, porque a água do rego, o rego passava com fartura.

Arroz, que é um produto que ele mais exige água, nossa região aqui, não dizia que tinha produção assim manualmente produção pra

fornecer mercado fora, essa coisa não, mas pras comunidades e pra região era de fatura, quase que acabou, certo? [...] Algum lugar que ainda tem um pouquinho, mas a maioria deixou mais na questão da água, que não deu mais, certo? A população aqui não é nessa região só nossa não, a gente vê lá em Correntina, tão comendo arroz [...] tudo vindo de fora [...] principalmente os produtos de grão.

A perda das condições de plantio, principalmente do arroz, cria a necessidade de compra de alimentos “de fora” antes produzidos nas comunidades, que afetam a região para além do vale do Arrojado, conforme um dos trechos supracitados explicita. Essa relação também fica clara na afirmação de duas outras entrevistadas: “não tem água pra molhar, então tudo compra”; “tudo era cana, arroz, feijão, milho [...] não comprava fora não [...] tudo tinha aqui [...] banana de fora a fora”.

Entre os tipos de cultivo que mais foram afetados, o arroz é destacado pelos interlocutores de maneira geral e explicitamente caracterizado, por um dos interlocutores, como o produto que “sumiu mais”, seguido da cana e do feijão. Outro entrevistado lembrou-se de como sua comunidade ganhava fama pela produção de rapadura no tempo que ainda corria água: “Saía 8, 10, 15 carros e vendia tudo. Foi diminuindo cada vez mais, hoje ainda moi, mas é pouquinho”. Ele explicou que hoje a colheita de cana caiu pela metade, aproximadamente, em razão da falta de água, e acrescentou: “plantar pra deixar morrer não adianta, né?”.

Uma das interlocutoras relatou casos de famílias que tiveram que deixar a comunidade pelo fato de não haver mais condições de plantio e, conseqüentemente, de garantia de sua subsistência. Ou então famílias cujos homens tiveram que se submeter ao trabalho nas fazendas do agronegócio pelo mesmo motivo. Ambas situações remetem à situação de sujeição devido à desestruturação do camponês, conforme descrito por Santos (2016) e mencionado no capítulo anterior.

Quantos foram porque não tem como ganhar um dinheiro? Por exemplo, plantava pra vender na feira [...] o rego secou, aí não tem mais como fazer uma horta. Eu conheço pessoas que plantavam banana, fazia vários plantios de horta pra vender na cidade, no sábado fazia feira, como o rego secou, era o meio de sobrevivência que tinha

[...] foi embora [...] tem casas também que as pessoas não foram embora definitivamente, mas se for nas casas, só encontra as mulheres, os maridos estão tudo na firma. Tá tudo lá, por exemplo na colheita do capim, na sementeira, vai tudo porque não tem como sobreviver, por exemplo, daquele lado ali, ó, lá passava três regos dentro daquela comunidade, todos secou, só um que ainda tem só um pinguinho de água [...] que não dá mais quase nem para os plantios [...] às vezes planta um pouquinho, pra molhar, tem que ser de noite, porque de noite o tempo fica frio, a água do rio aumenta, então só de noite [...] Tem gente que saiu pra morar na cidade [...] E que pessoas que mudou daqui por causa que as águas secou, já, eu tenho um vizinho aqui mesmo [...] porque ele plantava banana, amendoim, laranja [...] pra poder vender, pra se manter. Aí a água do rego secou, secou toda, aí eles ficaram com dificuldade de fazer a encanação do rio e [...] foi embora, porque o rego secou.

A mesma interlocutora destaca, ainda, que além da subsistência, no tempo em que os regos eram fartos de água, muitos membros da comunidade praticavam a comercialização de alimentos na região e também a distribuição para as famílias locais que não possuíam uma produção tão generosa, conforme demonstra o trecho a seguir. O aspecto da solidariedade entre membros da comunidade se sobressai, assim como descrito por Sobrinho (2012) e também relatado por outra entrevistada.

Os nossos rego aí não existe mais nada [...] esse terreno nosso aqui era rico, assim era muito bom, ainda tem uns pés de plantações lá, mas só dá alguma coisa no tempo das águas, se chover direitinho produz ainda, mas num dá pra vender não, não é pra comercializar não, mas antes, meu deus do céu, era pra comercializar, assim, era fartura moça, essa é a verdade [...] Ih, ainda dava pra ajudar as outras famílias que precisava, aqui eu mesma, eu sou alguém que já ajudei muitas famílias, por exemplo, se lá neles não tem, porque às vezes o terreno deles é mais pouquinho, aí eu falava, vai lá na minha casa, vai lá pegar um arroz, uma farinha, um feijão, um polvilho, tranquilo, vai buscar leite, alguma coisa assim [...]

Quando questionados a respeito das possíveis causas da diminuição da disponibilidade de água na região, foi unânime a atribuição às fazendas, ou firmas, do agronegócio que se instalaram na região. Seja pela retirada direta de água dos rios ou por meio de poços artesianos, ou ainda em função do desmatamento que faz parte do modelo de agronegócio que tem se instalado na região. O trecho a seguir explicita essa compreensão.

A água vai sumindo [...] Antes de existir as firmas não tinha isso não, foi depois das firmas [...] Depois dessas firmas, as águas encurtou, acabou, secou um rego do outro lado do Catolés e secou esse nosso aqui, não correu mais água por causa das firmas [...] e os poços artesianos também.

Um outro interlocutor, descrevendo o processo de questionamento a respeito da atribuição da causa da situação verificada nos corpos hídricos da região, explicou que não faria sentido que fossem as práticas dos posseiros que estivessem por trás disso, já que as comunidades ocupam a região há centenas de anos, e o fazem a partir de práticas fundamentalmente similares às de gerações anteriores, sendo que nenhuma alteração significativa nesse sentido havia sido observada até a chegada das fazendas do agronegócio. O trecho a seguir descreve sua explicação.

[...] desde antes dos avós da gente, que eles funcionavam nesse mesmo processo que eles funcionam até hoje e havia água em abundância, a conservação de todas as pequenas nascentes, então a gente quer dizer que o vilão desse do sumiço da água num é esse processo de posseiro, né? [...] Tem a outra questão que a gente tem a dúvida, porque depois desse processo aí, foi que acelerou a diminuição da água, dessas nascentes secarem [...] foi mais depois disso, depois do ocupamento dessas pessoas que veio de fora, o desmatamento, né?

A relação causal estabelecida entre agronegócio e sumiço da água é tão forte para alguns dos entrevistados, que não foi preciso perguntar a quem atribuíam a responsabilidade da situação verificada, já que a descrição da condição dos córregos

e dos regos veio, desde o início da fala, entrelaçada com as práticas do agronegócio. O trecho a seguir demonstra essa compreensão.

É lamentável a situação [...] Olha, aqui 30 anos atrás já existia o agronegócio na região, mas não era tão forte quanto uns 10 anos pra cá, então a natureza era preservada e não era tão destruída. Depois do agronegócio a destruição foi perfeita, é as grandes fazendas, é o desmatamento, é as tiradas de água do rio. Sinceramente, é muito ruim [...] Isso tudo, quem causou isso tudo foi o agronegócio, que são os grileiros, os caras que vêm de fora e desmata, desmata muitos mil quilômetros, faz os plantios. Além de destruir, de acabar com as nossas águas, ainda polui [...] a maior causa das secas dos rios tem sido o agronegócio [...] E a tendência do rio, cada dia que passa, parece que é secar mais ainda, porque eles só pensam na destruição. Às vezes eles pensam que vão gerando emprego, mas o homem não sabe fazer água. O que adianta gerar emprego e depois a população sofrer as piores causas, porque o ser humano não é capaz de sobreviver sem água, nada na terra sobrevive sem água [...] Então, menina, o agronegócio na nossa região só trouxe destruição. Sinceramente, é muito ruim [...] a partir desse tempo [mais de 30 anos] pra cá, que eles vivem aí, entrando na região, já secou várias nascentes, já secou vários córregos, já secou vários, inclusive rio! Rio! [...] na cidade de Jaborandi tem um rio que chega uma época que a gente vê todas as pedras do fundo do rio. Isso tudo foi causado pelo agronegócio. Eu penso assim. Tem sido ruim, muito ruim.

Uma das interlocutoras relacionou o fato das fazendas do agronegócio ocuparem áreas de recarga do aquífero com a situação hídrica que está sendo vivenciada na região. No entanto, ela explicou que nem todo mundo consegue estabelecer essa relação. Houve, também, relatos a respeito da contaminação da terra por agrotóxicos utilizados nas lavouras do agronegócio, e dos efeitos na saúde da população. Uma das entrevistadas mencionou como o veneno escorre desde as monoculturas e desce até a região do vale do Arrojado: “acaba com a terra no veneno”; e associou a utilização de veneno nas fazendas ao aumento da quantidade de

pessoas doentes na comunidade, vítimas de câncer e doenças de pele, por exemplo. Ela afirma que o veneno que vem das grandes lavouras está acabando com o povo, com a comunidade, e garante que o alimento que ela planta em sua propriedade é protegido.

Ao serem questionados a respeito do padrão de chuvas observado nas últimas décadas, os entrevistados também foram unânimes em dizer que de fato tem diminuído o volume de chuva, porém reafirmando que a relação causal com a diminuição do volume de águas era, sobretudo, fruto do agronegócio. Duas interlocutoras associaram a redução das chuvas também ao avanço do agronegócio na região, explicando que o desmatamento para instalação das fazendas prejudica a infiltração de água no solo, aumentando o escoamento e, assim, interferindo no ciclo da água e no padrão de chuvas. Uma delas mencionou que se houvesse “mata em pé”, ela “guardaria” a água, como não tem, ela “passa direto”. O trecho a seguir explicita a mesma percepção, porém de outra interlocutora.

[...] a chuva cai, não tem a mata pra captar a água pra levar pro solo, a água desce tudo [...] Antes disso, a chuva era constante, depois disso, meu deus, não tem muita chuva aqui, não [...] Porque se tá desmatado, meio mundo de Gerais desmatado, não tem como as águas infiltrarem na terra (..) porque quando cai no meio ambiente preservado, a chuva penetra e quando cai no desmatado, não [...] faz é erosões, então o agronegócio causou uma destruição total na natureza, na chuva, em tudo

É importante evidenciar que, mesmo sem nenhuma pergunta diretamente relacionada ao assunto, ao falar da questão das águas na região e do agronegócio, foram relatados diversos casos de grilagem de terras na região e de violências sofridas pelos moradores das comunidades por parte desses grileiros e pessoas associadas a eles. Ameaças, abusos policiais, morte de gado, derrubada de cercas dos Geraizeiros estão entre os casos de violência mencionados e vivenciados ainda hoje, ou seja, o conflito por terra ainda persiste e é permeado pelo conflito por água. Uma das interlocutoras fez questão de evidenciar o papel das mulheres na resistência da comunidade, que muitas vezes não têm a mesma visibilidade do que os homens, mas

que ao permanecer em casa também têm de enfrentar momentos violentos, de ameaças e abuso policial, por exemplo, e muitas vezes junto de seus filhos. Duas das interlocutoras disseram que se sentem traumatizadas, explicando sentir medo toda vez que chega um carro desconhecido, e temendo pela vida de familiares.

Fica evidente a forte relação entre a questão da terra e da água, conforme mencionam Porto-Gonçalves e Chagas (2018) e Khoury (2018), não só pelo aspecto produtivo, mas a partir da percepção dos membros das comunidades tradicionais de Fecho de Pasto. Uma das entrevistadas mencionou explicitamente que a questão das águas era, na verdade, um braço da questão de terras na região. Partindo da compreensão dos entrevistados, verifica-se como a relação causal entre agronegócio e a redução do volume de águas na bacia do Corrente faz parte do modelo de agronegócio em expansão desde os anos 1980.

Verifica-se, também, assim como a percepção das moradoras entrevistadas das comunidades ribeirinhas, que há uma forte preocupação do futuro das comunidades associada à preocupação da situação das águas e do avanço do agronegócio. O que pode ser observado nos trechos a seguir.

Imagina se o agronegócio continuar igual está nessas regiões aí, aqui de cima, pra cima, nas margens do Arrojado principalmente, o que vai ser de nós aqui? Daqui 5 anos esse rio aí deve ter só um pouquinho de água. Daqui 10 anos eu acho que não tem mais nada se o agronegócio colocar mais firmas [...] Eu penso dessa forma. Então, do meu ponto de vista, o agronegócio pra nós, pra nós moradores do município de Correntina, da Bahia, não trouxe benefício nenhum e, sim, destruição, porque estão acabando com as águas do nosso rio, e as águas é o bem mais precioso que a gente tem, porque água a gente não sabe fazer e além de envenenar [...] o pior de tudo é a gente pensar assim que nós moramos na beira do rio e possamos morrer de sede nas margens de um rio. É muito triste, e quem tá causando isso tudo é o agronegócio, isso aí é triste. Sinceramente eu sou uma mulher que eu não dou valor no agronegócio, não, eu dou valor na natureza, na vida e na gente ser feliz, no ser humano, o ser humano tem um grande valor e se a água for embora, o que vai ser da gente?

A produção lá tá sendo um fracasso, tá explorando por meio de ganância [...]. A produção que essas empresas tá produzindo aí de lavoura [...] tá exportando pros exterior, o Brasil não deve isso não, entendeu? Então, enquanto eles tão tirando o fruto da coisa adiante, que pode permanecer por gerações e gerações, ele mata ela logo e quando acabar essa geração é uma terra que não dá mais nada, vira deserto. Que renda é essa? Não é renda, isso aí é ganância [...] E é onde a gente vê a falta das grandes autoridades porque os governantes são os grandes responsáveis pela população [...] se chegar uma conclusão de uma coisa dessa, de a população de uma certa região perder seus territórios [...] ir pra onde? Por intermédio de umas coisas dessas, como é que não tem participação dos governantes? [...] Ele vai poder dar abrigo pra mil e mais mil além das que já estão nas periferias? Não vai poder, né [...] A conversa é bonita no palanque, mas é da boca pra fora

Há forte relação entre os moradores das comunidades do vale do Arrojado com o Cerrado, da qual constroem a sua sobrevivência e a sua cultura. Mais de uma interlocutora menciona o fato das áreas preservadas do Cerrado coincidirem com as áreas das comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto e como a presença do gado nos Gerais é essencial nesse processo. Os trechos a seguir explicitam a compreensão da relação entre Cerrado e comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto.

A gente está dentro do Cerrado, mas o Cerrado além de guardar as águas, assegura a vida de muitas pessoas que estão ao redor [...] A relação do povo com o Cerrado é tipo assim, dá pra gente viver muito bem dentro do Cerrado, o Cerrado atendendo às nossas necessidades e a gente respeitando a forma como tá [...] ninguém é rico, mas se você for pegar essa região nossa aqui não foi de uma região que o povo passou muita fome não, graças a isso: ter um pedacinho de terra pequenininho e ter a água [...] Sem água não produz [...] As águas garantem a vida das pessoas e as pessoas do Cerrado também garantem a vida das águas, é uma relação muito de troca [...] A riqueza é a gente viver em paz, viver com dignidade, é a autonomia,

poder decidir o que fazer.

A partir daí, fica mais fácil compreender a motivação da veemente defesa das comunidades pelo seu território, suas águas e pelo Cerrado. A defesa da água é relatada como defesa da vida, defesa da comunidade, do Cerrado, pelo direito de continuidade da reprodução social do povo camponês de Fecho de Pasto. Fica evidente a necessidade da resistência para manter a cultura do Fecho de Pasto viva e o Cerrado em pé. Os trechos a seguir, de interlocutores diferentes, exemplificam essa questão.

E tem outra causa, quando as pessoas partem pra defender o que é seu, por exemplo, a gente tá defendendo a vida, o que a gente quer é viver, é ser feliz no pouco que a gente tem. Nós não estamos aqui lutando, brigando por riqueza, nós estamos brigando pela vida, pra defender as nossas vidas, os nossos direitos, mas eles [referindo-se ao agronegócio] não aceitam não, aí partem pro ataque [...] A gente precisa da natureza pra sobreviver, o homem sem a natureza, não tem sentido [...] Água é vida, e sem água não tem sentido [...] E nós não temos necessidade de desistir da nossa vida assim, do nosso meio de sobrevivência de mão aberta não, temos que lutar pela vida, lutar pela vida é lutar pelo meio ambiente, é lutar pela natureza, lutar pelas águas do rio.

O povo aqui luta mesmo pra defender as águas [...] até eu brigo [...] se acabar esse rio aqui a gente muda é pro cemitério.

Se amolecesse e deixasse, nada disso era nosso mais.

Alguns dos entrevistados relataram, ainda, o desenvolvimento de projetos de conservação na região, associados a algumas organizações. Um dos projetos citados foi o “Guardiões e guardiãs do Cerrado em defesa da sociobiodiversidade do Cerrado e sustentabilidade das comunidades de Fechos de Pasto”. E, entre as ações citadas, no âmbito deste e de outros projetos, foram mencionadas o cercamento de nascentes, a construção de brigadas para combate de fogo no Cerrado e o desenvolvimento da atividade da apicultura nos Gerais. Dentre eles, destaca-se o cercamento das

nascentes para que o gado não pisoteie ou danifique a vegetação em torno delas. Segundo uma das entrevistadas, já existem diversas nascentes cercadas e a ação de uma das comunidades tem servido de incentivo para que outras também se engajem nesse tipo de atividade.

### ***Percepção geral a partir do trabalho de campo***

No âmbito da construção acadêmica do conhecimento, o trabalho de campo enriquece em grande medida a investigação, especialmente, como é o caso, quando quem investiga não conhece a região da qual fala de antemão. A primeira visita ao Oeste da Bahia já foi bastante reveladora, tanto para os olhos, quanto para compreender com maior profundidade, e de maneira mais próxima à realidade, a complexidade das questões trabalhadas nesta pesquisa. Nessa visita, que incluiu os municípios de Santa Maria da Vitória, Correntina e Barreiras, passando por outros, como Luís Eduardo Magalhães (LEM), um dos aspectos que mais saltaram aos olhos foram os grandes monocultivos que alcançam o horizonte; pelo trajeto feito, mais visíveis em Barreiras e em LEM, onde as grandes máquinas agrícolas em exposição na cidade também impressionaram. Em um caminho percorrido partindo de Brasília, foi possível visualizar de fato a expansão da fronteira agrícola no Cerrado em direção ao Oeste da Bahia.

A receptividade dos moradores da região que participaram, direta ou indiretamente, desta pesquisa foi também surpreendente e acolhedora. Logo as primeiras conversas, mais gerais, a respeito da questão hídrica na bacia do Corrente com membros do INEMA, representantes de movimentos sociais e alguns outros sujeitos envolvidos de alguma forma com a questão, foram essenciais para estabelecer os próprios rumos que a investigação iria tomar. Houve uma diferença importante entre o projeto apresentado nessas conversas iniciais e o projeto que de fato orientou esta pesquisa, o que provavelmente teria sido diferente se não fosse o trabalho em campo. Nesse sentido, observa-se a importância de pisar os pés na região da qual se fala, do trabalho de campo, antes mesmo de finalizar o processo de idealização do projeto de pesquisa, e mais ainda, para colocá-lo em prática.

Na segunda visita realizada ao Oeste da Bahia, o destino foi Santa Maria da

Vitória, para acompanhar a 24ª reunião do comitê de bacia do rio Corrente, no dia 03 de abril de 2019 que na unidade regional do INEMA. Estavam presentes representantes de diversas organizações e instituições, como a Agência 10envolvimento, Associação Ambientalista Corrente Verde, Secretaria Estadual de Meio Ambiente da Bahia (SEMA), INEMA – tanto da unidade regional, como da unidade sede em Salvador, Ministério Público Estadual da Bahia, Comissão Pastoral da Terra (CPT), Movimento dos Atingidos por Barragens (MAB), representantes de comunidades camponesas, entre outros.

Dentre os assuntos debatidos na reunião do comitê, são analisadas a seguir as questões que se relacionam à temática deste trabalho, ou seja, que envolvem as modificações nos corpos hídricos observadas nas últimas décadas, sua relação com o agronegócio e de que maneira as comunidades camponesas da região são afetadas. Como estavam representados diversos grupos, será sintetizada a forma como cada grupo se posicionou, de modo a enriquecer a análise de dados.

Em uma descrição geral, foram feitas apresentações no início da reunião que merecem ser mencionadas. A promotora Luciana Khoury apresentou os dados que obteve sobre a bacia do Corrente em sua dissertação (KHOURY, 2018) e a engenheira ambiental do Ministério Público da Bahia apresentou nota técnica referente ao inquérito civil de investigação da redução das vazões dos rios (NUSF, 2018). De maneira geral, Khoury (2018) caracteriza crise hídrica na bacia do rio São Francisco e evidencia que a maior demanda de água na bacia é da produção agrícola de larga escala. E Khoury (2018) e NUSF (2018) descrevem a utilização de dados questionáveis por parte do INEMA para a liberação de outorgas. A CPT também apresentou dados de pesquisa realizada acerca do conflito por água em Correntina (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018), colocando em evidência a redução da vazão dos rios da bacia do Corrente e o fato do INEMA não ter acatado a deliberação do comitê sobre suspensão e revisão de outorgas.

O representante da CPT também mostrou também uma série de fotos que evidenciavam a diferença entre a situação das cabeceiras de rios Arrojado, Pratudinho e Formoso nos anos de 2008 e 2018. As imagens deixavam bastante aparentes a redução drástica de água nas três áreas. Foi mencionado, ainda, um vídeo institucional da fazenda Santa Colomba, que se localiza na região e informa que

existem 96 km de canais para atender a fazenda. Também foi ressaltado o fato de uma série de fazendas do agronegócio ocuparem áreas de recarga do aquífero Urucuia e do aumento de conflitos na região em 16% de 2017 para 2018. A questão da grilagem de terras, dos conflitos por terra e água, ameaças contra membros das comunidades também foram pontuadas pela CPT.

Os trabalhos de Khoury (2018), NUSF (2018) e Porto-Gonçalves e Chagas (2018) serão analisados em maior detalhe no capítulo seguinte a este.

### Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA)

Observa-se um posicionamento contraditório entre funcionários do INEMA. Houve representante do órgão que, durante a reunião, fez apontamentos como o de somente os grandes rios serem monitorados, indicando dados de monitoramento incompletos, e o fato das comunidades estarem sofrendo com riachos que não as alcançam mais, havendo necessidade do envio de carros-pipa. Foram mencionados, ainda, diversas denúncias recebidas pelo INEMA sobre conflitos em torno do uso da água e a falta de estrutura do órgão para acompanhar as comunidades mais de perto. Ao mesmo tempo, na figura de outros representantes, pedia-se cuidado ao analisar dados, admitia-se o grande volume de captação para irrigação, mas ressaltava-se a redução das chuvas.

O representante do INEMA que estava representando a unidade sede, que fica em Salvador, e que é a unidade responsável pela análise e liberação de outorgas de todo o estado da Bahia, reconheceu que os instrumentos no âmbito da gestão de águas têm limitações e que é necessário “aperfeiçoar processos”. Ressaltou que a questão de terras, do desmatamento também influem nas mudanças hídricas, não só as captações. Disse, ainda, sobre a elaboração do Plano de Bacias, que esperava que o intuito não fosse “encontrar culpados”, mas mudança de atitude. É importante evidenciar que durante uma de suas falas, o representante do INEMA afirmou que “no sertão as pessoas vivem com muito menos água”.

Em resposta a questionamentos feitos por membros do comitê, o coordenador regional afirmou que o INEMA não é um órgão autônomo, que depende de “lá de cima” e que cumpre com suas competências. Mencionou, ainda, que os “pequenos”,

referindo-se a pequenos agricultores, fazem captações irregulares, assim como os “grandes” e que a “lei é para todos”.

O posicionamento do INEMA em relação às questões aqui tratadas também se fez evidente em momentos de conversas com alguns dos técnicos realizadas na primeira visita a Santa Maria da Vitória, quando o objeto de estudo da pesquisa ainda estava em construção. Foram realizadas algumas perguntas gerais a dois funcionários do órgão que se dispuseram a fornecer algumas informações sobre a questão hídrica na bacia do Corrente. Ressalta-se que entre os dois houve falas contraditórias. De maneira geral, entre as informações fornecidas, constavam o fato de que em 2016 foi medida a maior cota dos últimos 42 anos em um dos rios da bacia e de que no rio Arrojado havia centenas de captações irregulares.

Em relação ao agronegócio, os funcionários informaram que, ao contrário da população, a AIBA tem muitas ferramentas disponíveis, que estuda o aquífero Urucua e afirma que ainda há muita disponibilidade de água a ser utilizada, assegurando que executa tudo dentro da lei. Mencionaram, também, que o agronegócio tem atuado bastante no âmbito do comitê de bacia do rio Corrente e de sua facilidade de acessar representantes de altos cargos políticos, como ministros. Além disso, explicaram que existe uma relação entre a valorização da propriedade e o fato dela ter outorga ou não, afirmando que a outorga do uso de água já vem anunciada na venda de imóveis como atrativo e significa um preço mais alto.

Foi mencionado, ainda, o fato de que desde o ano 2006 houve um aumento expressivo na concessão de outorgas e que o processo de liberação de outorgas baseia-se em documentos, sem nenhum tipo de análise in loco, e de que não há monitoramento da quantidade de água subterrânea outorgada. Um dos funcionários reconheceu, então, que seria melhor que não fossem liberadas outorgas de alta vazão na atual situação. Enquanto o outro reconheceu: “toda captação grande é regular, pode ser imoral, mas é legal”.

Relembrou, também, um processo de ocupação daquela unidade do INEMA pela população local – cerca de 500 pessoas, no ano de 2017 em um movimento de denúncia da situação dos rios e reivindicação. No entanto, houve afirmação de que era “exagerado dizer que o rio secou” e de que “não dá pra dizer que está diminuindo mesmo os rios”, explicando que a partir do momento que estiver realmente secando,

com possibilidade do sistema hídrico entrar em colapso, as outorgas serão revogadas.

De maneira geral, a partir das conversas realizadas e da participação dos representantes do INEMA na reunião do comitê de bacia do Corrente, sugere-se que o órgão se coloca numa posição de contradição. Com funcionários que reconhecem a magnitude da redução das vazões dos rios como preocupante, especialmente para as comunidades camponesas, e outros que não. Há o reconhecimento de que a irrigação é grande consumidora de água, mas não o reconhecimento de que o agronegócio praticado na região teria relação direta com as modificações nos corpos hídricos que eles mesmos têm dificuldade em reconhecer. E, notadamente, não há conhecimento da complexidade do sistema de regos das comunidades tradicionais de Fecho de Pasto e de sua centralidade para a produção e reprodução social desses sujeitos e sua cultura, muito menos de como eles têm sido afetados pela redução das vazões dos rios.

#### Ministério Público Estadual da Bahia

Em relação ao Ministério Público, verifica-se que há o reconhecimento de uma situação de crise hídrica na região, caracterizada pela redução da vazão dos rios, pela grande quantidade de conflitos na região, e de como as comunidades camponesas têm sido afetadas. O órgão, na figura da promotora, questionou a utilização de dados do INEMA, reforçou a necessidade de interrupção de concessão de outorgas e revisão das concedidas para grandes empreendimentos e afirmou que o MP vai entrar com ações para suspender as outorgas que foram concedidas desde então a novos empreendimentos. Foi evidenciado, ainda, a contradição entre o discurso da população de que os rios estão secando, e do INEMA, que não reconhece tal fato, afirmando que o INEMA precisa estar mais próximo do povo e de que a técnica precisa estar mais próxima da realidade. Nesse sentido, foi afirmada a necessidade de entender qual o impacto da concessão de outorgas na vida das pessoas, dos ecossistemas, para além dos números.

Foi ressaltada a relação entre a questão de terra e das águas na região, e da necessidade de garantir que outorgas não fossem concedidas em propriedades que estivessem usufruindo de terras griladas. Nesse sentido, foi feita a sugestão de que o comitê recomendasse que fosse atrelado ao processo de concessão de outorga a

verificação da regularidade da propriedade em questão. Para isso, a promotora sugeriu a consulta ao órgão de terras da região no processo de análise de liberação de outorga e que se fosse constatado grilagem, que a outorga não fosse concedida.

### Comunidades camponesas

Entre os representantes de comunidades camponesas que estavam presentes, foi mencionada, a princípio, a dificuldade de colheita nos últimos 10 anos, explicando que muita gente não tem colhido a mesma quantidade de períodos anteriores. Foi exposto, também que o rio Mutum secou na década de 90 e nunca mais correu, para explicar que não é uma questão só de 10, mas de 20, 30 anos pra cá. Houve, também, referência a um conflito envolvendo dois tratores que passaram por cima de plantio de mandioca, que se desenrolou com a presença de pistoleiros e gado que “sumiu”.

Houve questionamento em relação à cobrança exagerada que o INEMA, por exemplo, fazia sobre os “pequenos” em relação aos “grandes”, explicando que os canais que existem há mais de 50, 60 anos são classificados como ilegais, quando os impactos causados por esse tipo de sistema são incomparáveis em nível de magnitude aos impactos das captações e do desmatamento no âmbito do agronegócio. Assim, a conta deveria ser medida de maneira justa. Foi sugerido, então, um descompasso entre os técnicos, a legalidade e a realidade, alertando para a necessidade de reconhecimento do que estava ocorrendo em relação à morte dos rios, à redução do volume de águas. “A lei deve se adequar à realidade, e não o contrário” afirmou uma das representantes presente, descrevendo que as leis, na verdade obedecem a questões políticas e econômicas. Nesse sentido, foi mencionada a compreensão em relação às limitações políticas do INEMA, porém ao mesmo tempo foi cobrada algum tipo de responsabilidade dos representantes do órgão, minimamente de levar as questões debatidas ali, como a inadequação da legislação, a níveis superiores.

Ainda na relação entre os “grandes” e “pequenos”, foi ressaltada a contradição entre o fato de que a irrigação consome muito mais, mas que as campanhas televisivas pedem às donas de casa que fechem suas torneiras. Nesse sentido, a questão agrária foi caracterizada como muito importante em relação à questão hídrica,

mencionando os processos de grilagem e ao mesmo tempo reconhecendo as limitações do INEMA em relação à atuação nesse sentido. Foi feita ainda uma referência à AIBA com a seguinte frase: “Quem paga a banda, escolhe o repertório”. Foi relatado sentimento de indignação e de como era desigual a relação entre os segmentos da sociedade que estavam sendo prejudicados e os que não estavam.

### Organizações autônomas

Destacam-se, entre os presentes, duas organizações bastante atuantes na região, a Agência 10envolvimento e a Associação Ambientalista Corrente Verde. De maneira geral, seus representantes reforçaram a constatação do desaparecimento de rios e nascentes desde os anos 1980, explicando que, portanto, não seria apenas em razão da diminuição de chuvas; evidenciaram a falta de informações, dizendo que até hoje não se sabe a infiltração no aquífero Urucuia; pontuaram a ocupação das fazendas do agronegócio em áreas de recarga. Além disso, foi mencionada a contradição da atuação do INEMA, que não tem medições atualizadas e mesmo assim continua concedendo outorgas. Foram questionadas, também, a ausência do órgão em audiência pública convocada para debater a questão e o fato das decisões acerca das outorgas serem tomadas em Salvador.

Outro apontamento levantado foi de que se a falta de chuvas fosse realmente o maior dos problemas, então como seria possível que no ano anterior, um ano em que a quantidade de chuvas foi considerada baixa, foi registrada a maior safra do Oeste da Bahia. Foi sugerido que as chuvas estão diminuindo ao mesmo tempo em que a irrigação está aumentando. Foi mencionada, ainda, situação em que foi dito a um dos representantes dessas organizações por um irrigante que só não havia mais irrigação porque o abastecimento elétrico não permitia. Foi sugerida, ainda, uma resolução no sentido de obrigar o INEMA a notificar os membros do comitê de bacia cada vez que houvesse uma nova outorga concedida a empreendimento.

No âmbito das organizações presentes, observa-se também que a CPT evidenciou que a questão da água na região é uma questão política, em que está em jogo o modelo de desenvolvimento que vem sendo implementado. Mencionou que há problemas com os “pequenos”, mas que o impacto ambiental dos “grandes” não

ocorre na mesma medida.

### Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia (AIBA)

O único representante da AIBA presente pontuou preocupação com os super empreendimentos em relação a o que isso poderia significar para o seu próprio. Referindo-se aos dados da nota técnica apresentada pelo Ministério Público, disse que quanto mais estações de medição, melhor. Assim como o INEMA, pediu cuidado na análise de dados e ressaltou em duas ocasiões as chuvas abaixo da média na região. Disse que discordava sobre o fato das fazendas do agronegócio ocuparem áreas de recarga de aquífero, justificando que “todo lugar infiltra” e, como ação que beneficiasse a infiltração, indicou a prática agrícola do plantio direto. Ao ser questionado, durante uma de suas falas, se acreditava que a foto da cabeceira do Pratudinho secando era mentira, disse que não, mas que era culpa da falta de chuva. Além disso, vale a pena ressaltar que, sobre a sugestão feita pela promotoria de atrelar regularização de terras à concessão de outorga, o representante da AIBA questionou se não seria um exagero o comitê influir em questões de terra, de devolutividade.

Em uma análise geral, há o reconhecimento da importância da percepção dos membros das comunidades camponesas por parte do Ministério Público, mas não do INEMA, que de maneira geral não reconhece as questões apresentadas por esses sujeitos, apesar de haver contradições entre a percepção dos funcionários que se pronunciaram. A questão da legalidade se sobressai, de modo que o INEMA afirma estar cumprindo com o seu papel, de acordo com a lei, no entanto verifica-se uma série de falhas nas análises técnicas que fundamentam o cumprimento das normas legais da concessão de outorgas.

Verifica-se, ainda, que o órgão resalta os impactos decorrentes das comunidades camponesas, mas tem dificuldade de reconhecer os impactos, de muito maior magnitude, das grandes fazendas da região em relação aos corpos hídricos e à água subterrânea. Fica evidente, a partir da análise dos discursos proferidos na reunião do comitê de bacia do Corrente, que a questão da água é, fundamentalmente, uma questão política e que se dá de maneira intrínseca à questão de terras na região.

## ***Considerações Gerais***

De maneira geral, foram verificados pelos membros das comunidades camponesas entrevistados uma série de alterações, especialmente nas últimas décadas, na região onde vivem. Foram relatados uma série de casos de nascentes, córregos e rios que secaram ou então que tiveram uma redução drástica no volume de água corrente. Informações que reiteram os resultados de pesquisas discutidas no capítulo anterior e neste (REIS, 2016; CUNHA, 2017; KHOURY, 2018; SILVA et al., 2019). Além disso, foi relatada a drástica redução na quantidade de peixes, especialmente nos rios Corrente e Arrojado, nas últimas décadas.

Associada à redução de água que corre nos corpos hídricos, foi ressaltada por todos os entrevistados a redução do alcance do fluxo de água pelos regos e relatados diversos casos de regos que secaram, que podem ser facilmente visualizados ao caminhar por entre as comunidades de Fecho de Pasto do vale do Arrojado. Os regos compõem o principal sistema de abastecimento de água das comunidades visitadas neste trabalho, de tal forma que a redução do volume de águas nos canais tem gerado impactos profundos em seu modo de vida.

A redução expressiva dos cultivos antes plantados pelas comunidades com fartura foi mencionada por todos os entrevistados, configurando, assim, o principal impacto decorrente da redução das vazões dos corpos hídricos da região. Além disso, houve necessidade de alteração nos tipos de cultivo, já que o arroz, por exemplo, antes plantado de maneira expressiva pelas famílias das comunidades camponesas em questão, exigia uma quantidade de água da qual elas não dispõem mais há alguns anos. Uma das consequências é de que a população da região teve que passar a comprar arroz produzido em outros lugares.

É importante ressaltar que a compra de alimentos que antes eram plantados pelas comunidades camponesas representa um retrocesso em relação à soberania alimentar, que também se verifica na perda de sementes produzidas localmente, conforme afirmou uma das entrevistadas. A autonomia das comunidades em relação à escolha e à sua subsistência é prejudicada e elas passam a depender cada vez mais de mercados externos à sua região. Nesse sentido, destaca-se também a

migração de famílias das comunidades para outras localidades em busca de melhores condições, já que perdem a possibilidade de subsistência a partir de suas terras. Verifica-se, aí, mais um elemento de desestruturação das comunidades camponesas da bacia do rio Corrente.

O fato dos regos estarem secando é uma questão central não só pelo abastecimento de água em si, mas também pela forma como a sua construção e gestão influenciam na coesão das famílias da comunidade. De acordo com o que foi informado pelos entrevistados, e também por Sobrinho (2012), os canais são construídos e geridos de maneira coletiva, o que, além de demandar reuniões para definir aspectos práticos, demanda que se trabalhe o sentimento de solidariedade para compreender as condições diversas de várias famílias e estabelecer a melhor maneira de gestão. Dessa forma, percebe-se como os regos cumprem um papel importante tanto na estruturação da subsistência da comunidade quanto em sua coesão. Esse aspecto fica evidente no relato de uma das entrevistadas, ao mencionar que desde que os regos estavam começando a secar houve uma intensificação nos conflitos em torno da gestão da água em sua comunidade.

Uma outra questão que se evidencia em torno do sistema de abastecimento de água baseado nos regos é a importância do fluxo de *água corrente*. A relação das comunidades camponesas entrevistadas com a água se dá fundamentalmente baseada em seu movimento, e lembra a relação descrita por Peñafiel (2016) entre os camponeses do povoado de El Tambo e suas águas, em Cajamarca, no Peru. Não se trata apenas da importância do acesso à água em quantidade suficiente para as necessidades das comunidades camponesas, mas água em quantidade suficiente para que possa fluir por entre os regos construídos pelas comunidades, abastecer suas casas, plantações e, assim, concretizar e fortalecer o seu modo de vida. A relação estrutural entre as comunidades camponesas em questão e a água transparece também nas falas que associaram diretamente a preocupação do futuro dos rios com o futuro das comunidades.

Outra questão que foi mencionada de maneira relacionada à diminuição da vazão dos rios, córregos e regos, foi o aumento da concentração de lama nos corpos hídricos. Especialmente no período de chuvas, quando há o escoamento de água acompanhando o relevo da bacia hidrográfica, ocorre o carreamento de terra, que

segundo os entrevistados, vem desde as partes mais altas da bacia, dos chapadões, onde estão as grandes lavouras do agronegócio. Nas ocasiões em que ocorre esse tipo de fenômeno, foi relatado que em muitos trechos de rios, ou córregos ou mesmo regos não se pode utilizar a água, que fica repleta de lama. Em um dos relatos, a entrevistada mencionou que há quem tenha que comprar água para utilizar nas tarefas domésticas quando esse tipo de coisa acontece, aqueles que não possuem reservatório para armazenamento de água.

Alguns entrevistados associaram também ao escoamento das chuvas o carreamento de agrotóxicos aos corpos d'água da região. E associaram o uso de agrotóxico nas fazendas do agronegócio aos impactos na saúde das pessoas das comunidades camponesas, como a ocorrência de episódios alérgicos e o aumento de casos de câncer. Essas associações também foram relatadas por Pitta e Veja (2017) e Silva et al. (2019).

Para compreender a relação causal estabelecida pelos interlocutores entre a diminuição da quantidade de água na região, em suas diversas formas, e o agronegócio, convém ressaltar a questão dos marcos temporais mencionados. A redução de volume em 50% do rio Corrente nos últimos 20 ou 30 anos, conforme estimado por uma das entrevistadas, chega perto dos dados descritos por Cunha (2017), que confirmam redução de 30% na vazão do rio Corrente nos últimos 40 anos, aproximadamente. Acerca dos regos, foram mencionados casos de canais que estavam secando há 15 anos, aproximadamente na comunidade ribeirinha próxima à cidade de Correntina, onde foi mencionado que os plantios de arroz não aconteciam há 20 ou 25 anos. Em uma das comunidades de Fecho de Pasto, foi constatada diminuição do volume de um dos regos há cerca de 10 anos, e casos de trechos de regos efetivamente secos foram relatados em outra comunidade de Fecho de Pasto há 4 e 8 anos.

A partir daí, verifica-se um agravamento da redução do volume de águas na região no período aproximado das últimas duas décadas. A essa constatação, acrescenta-se a percepção de uma das entrevistadas de que o agronegócio tinha se intensificado nos últimos dez anos; e de uma representante das comunidades camponesas presente na reunião do comitê de bacia, em sua comunidade a colheita havia diminuído muito nos últimos 10 anos. Além disso, destaca-se a afirmação de um

dos funcionários do INEMA de que o número de outorgas de uso da água tinha aumentado consideravelmente desde 2006, ou seja, nos últimos treze anos.

Assim, dado crescimento vertiginoso da agricultura de larga escala na região desde a década de 1980, fica mais fácil compreender a veemência com a qual muitos dos entrevistados atribuíram a causa do desaparecimento das águas ao agronegócio. Apesar de não ser uma compreensão generalizada nas comunidades camponesas, os camponeses entrevistados neste trabalho estabeleceram essa relação, referindo-se tanto aos pivôs-centrais, quanto à perfuração de poços e ao desmatamento. Ressalta-se a compreensão de algumas das entrevistadas sobre como a vegetação nativa da região “guarda” a água, o que não acontece da mesma forma nas áreas de pasto e grandes lavouras.

A questão de que há muitos membros das comunidades que não fazem a associação entre o agronegócio e as modificações observadas no clima e nos corpos hídricos da região torna evidente o que Mehta et al. (2012) sobre a complexidade do ciclo hidrológico tornar difícil a identificação dos impactos que nele atuam. A captação de águas superficiais fica muito mais visível, assim como seus impactos, como denunciado na ação do dia 02 de novembro de 2017 em Correntina. No entanto, lembrando Villar (2016), as captações de águas subterrâneas e os impactos a elas associados têm uma tendência maior a permanecerem “invisíveis”, o que se verifica tanto institucionalmente no INEMA, quanto para quem habita a região.

Merece destaque também o fato do fornecimento de energia elétrica possivelmente ser um fator limitante da expansão dos sistemas de irrigação de grande escala, como os pivôs-centrais por exemplo, como mencionado por representante da Agência 10envolvimento durante a reunião do comitê de bacia. Nesse sentido, se mesmo com esse fator limitante o crescimento da irrigação na região tem sido vertiginoso, se forem concretizados os planos das 40 Pequenas Centrais Hidroelétricas (PCHs) previstas para a bacia do rio Corrente (KHOURY, 2018), os impactos já verificados nos corpos hídricos e para as comunidades camponesas podem ser seriamente agravados e de maneira mais rápida.

A representatividade dos dados referentes às entrevistas realizadas é limitada, visto que foram entrevistadas 10 pessoas em um universo de centenas de comunidades, com dezenas de famílias em cada uma delas. No entanto, de maneira

geral, há concordância no que diz respeito ao reconhecimento da redução das vazões e morte de rios, córregos e nascentes e na atribuição da causa ao agronegócio entre os entrevistados neste trabalho e outros sujeitos, como: os membros de comunidades camponesas presentes na reunião do comitê de bacia; os camponeses entrevistados por Silva et al. (2019) também na bacia do Corrente; representados pelos motes da manifestação de Correntina do dia 11 de novembro de 2017; e camponeses cujas falas foram registradas na audiência pública que se seguiu (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). Assim, é possível dizer que parte considerável dos camponeses da bacia do Corrente provavelmente concordam com a percepção verificada neste trabalho por meio dos entrevistados.

A distância entre o órgão ambiental responsável pela bacia do rio Corrente e as comunidades camponesas ficou evidente na observação da reunião do comitê de bacia. Os próprios representantes do INEMA presentes na reunião majoritariamente não compreendem a importância cultural e estruturante para as comunidades que o sistema de irrigação em forma de rego tem. Assim como negligenciam a importância das comunidades de Fecho de Pasto na composição da história do Oeste da Bahia e como forma de resistência da cultura local.

Ao contrário, o INEMA, na ocasião da reunião do comitê, reforça as supostas irregularidades praticadas por membros das comunidades e se recusa a admitir os potenciais impactos gerados pelas grandes captações do agronegócio para fins de irrigação. O posicionamento do órgão durante a reunião do comitê e nas conversas realizadas demonstra um alinhamento muito maior com a AIBA, por exemplo do que com a população camponesa da bacia do Corrente. Tal alinhamento se expressa também no discurso de “cuidado com a análise de dados”, referindo-se aos dados apresentados pelo MP e pela CPT, quando o próprio órgão não tem cuidado com os dados que utiliza. Além disso, se expressa também na relutância, tanto do INEMA quanto da AIBA, em reconhecer que córregos e nascentes estão secando e que a redução na vazão dos rios é drástica, escondendo-se atrás do argumento da redução das chuvas e considerando-o suficiente para compreender a questão. E, ainda, pela dificuldade do INEMA em reconhecer as falhas técnicas nos dados utilizados pelo próprio órgão no monitoramento dos corpos hídricos da bacia.

Ao mesmo tempo, as conversas mais detalhadas deixam escapar as

contradições, uma das quais ficou explícita na frase proferida por um dos técnicos do INEMA: “toda captação grande é regular, pode ser imoral, mas é legal”. A afirmação questiona a legitimidade da legislação, cujo cumprimento foi um dos argumentos mais utilizados pelo INEMA durante a reunião do comitê para assegurar que o órgão estava sendo fiel às suas responsabilidades. Além disso verifica-se a “fé” no fato de que as grandes captações estão regularizadas.

A aproximação política aparente entre o INEMA e o agronegócio é um dos aspectos que caracteriza o processo de *water grabbing* na bacia do rio Corrente, e demonstra que o controle do acesso à água é, sobretudo, uma questão política, que se sobrepõe, inclusive, sobre a questão técnica. Além disso, a valorização monetária do preço dos imóveis rurais por meio da aquisição e propaganda do direito de outorga sugere a financeirização da água enquanto “recurso natural”, o que caminha na direção da leitura da água enquanto mercadoria e cada vez mais distante do seu reconhecimento enquanto bem comum.

De maneira repetitiva na história, ocorre a propagação de um modelo de desenvolvimento agropecuário com amplo apoio estatal, inclusive na legitimação do uso abusivo e apropriação da água, e que potencialmente gera danos gravíssimos tanto aos corpos hídricos em questão, quanto às comunidades que deles dependem para existir e se reproduzir socialmente.

Assim, a institucionalização do Cerrado, mencionada por Rigonato (2017), vem historicamente com um objetivo claro, que até hoje se demonstra, de servir ao agronegócio. Institucionalizar o acesso à água se demonstra como uma maneira limitada de evitar impactos de grande magnitude quando há formas adjacentes de controle político do órgão responsável. Nesse sentido, cabe o questionamento: a quem serve o INEMA?

O órgão falha em reconhecer tanto as alterações no ciclo da água local, quanto a possível influência do uso e cobertura do solo nessas modificações. Nesse sentido, e também a partir da dificuldade da percepção dos impactos decorrentes da captação de águas subterrâneas, a quantificação do consumo de água pelo agronegócio emerge como um processo que pode elucidar o debate acerca da questão hídrica na bacia do Corrente como um todo. Essa constatação serviu de guia para a elaboração do capítulo seguinte.

### 3. ÁGUA E AGRONEGÓCIO: OESTE DA BAHIA E BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CORRENTE

A partir das contradições apresentadas no capítulo anterior, este capítulo sintetiza o esforço de compreender o processo de expansão da fronteira agrícola na bacia hidrográfica do rio Corrente e os impactos decorrentes no ciclo da água em uma perspectiva quantitativa.

Antes de entrar nos aspectos relativos ao cálculo da pegada hídrica, para qualificar o debate apresentam-se aspectos históricos e que dizem respeito ao modelo de agronegócio está em expansão na região Oeste da Bahia. Essa compreensão também auxilia na análise dos impactos, muitas vezes associados ao mesmo modelo agropecuário em outras localidades.

Além disso, é importante estabelecer um panorama da bacia hidrográfica do rio Corrente em termos de uso do solo, para verificar quais as principais alterações espaciais observadas por outras investigações na região e suas possíveis interações com o ciclo da água local.

#### ***Para entender o movimento do agronegócio: a expansão da modernização agrícola na região do Oeste da Bahia***

Como uma das regiões que compõem o Matopiba, o Oeste da Bahia tem sido palco do processo de modernização agrícola desde o final da década de 1970, tomando corpo principalmente na década de 1980 (SANTOS, 2016). A região dispunha de atrativos importantes para o estabelecimento do agronegócio: terras baratas, baixo custo logístico relativo e grande disponibilidade de água. Apesar de ser considerada uma área de solos pobres e pouco aproveitáveis para a agricultura, esses eram aspectos que poderiam ser “corrigidos” com o uso da tecnologia (MONDARDO, 2010; SOBRINHO, 2012).

Santos (2016) explica que o que insere, de fato, o Oeste da Bahia no roteiro da modernização agrícola brasileira é o Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados (PRODECER) I<sup>9</sup>. Segundo Sobrinho (2012), ele foi

---

<sup>9</sup>Segundo Santos (2016), diversos programas foram pensados como forma de propagar a agricultura moderna no Cerrado na segunda metade do século XX. Destes, destacam-se o POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento dos Cerrados), criado em 1975 pelo Governo Federal, incluindo

criado no âmbito de um convênio estabelecido entre o governo militar brasileiro da época e a agência fomentadora de desenvolvimento do Japão, a Japan International Cooperation Agency (JICA). De maneira geral, o convênio baseou-se em altos investimentos e transferência de tecnologias, que impulsionaram pesquisas realizadas em agências fomentadoras dessas atividades, como a Embrapa, Fundação Bahia e Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S.A. (EBDA) (SOBRINHO, 2012).

Dessa maneira, conforme descreve Santos (2016), o Estado promoveu a atração indivíduos capitalizados, principalmente sulistas, e empresas, tanto pelas condições da região, quanto por meio de investimento sobretudo estatal. A autora explica que esses sujeitos sulistas se instalam, a princípio, principalmente no município de Barreiras e seu entorno, e que chegavam, em muitos casos, já munidos do domínio das técnicas modernas previamente estabelecidas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil. Nesse sentido, Mondardo (2010) acrescenta que muitos dos sulistas que se deslocaram até o Oeste da Bahia, viram uma oportunidade de enriquecimento, deixando de ser agricultores, para tornarem-se empresários agrícolas no Cerrado. Inicia-se, assim, o modelo de ocupação da agricultura moderna, que atualmente encontra-se em fase de expansão na região oeste da Bahia.

Sobrinho (2012) explica que o alarde de grande disponibilidade de terras na região tratava-se, sobretudo, de terras devolutas, e que a consolidação e expansão da agricultura moderna no Oeste da Bahia passam por um processo generalizado de grilagem de terras. O autor ressalta que não são respeitadas áreas de antigas fazendas regularizadas e menos ainda as áreas apropriadas por posseiros há centenas de anos, que dependem do trabalho familiar para o sustento de suas famílias. Assim, conforme destaca Santos (2016), quem chega na região, na figura dos sulistas e das empresas que se deslocam para lá, depara-se com quem vive nela há centenas de anos, que conhece o território e pratica um outro tipo de agricultura, tradicional e em convivência com o Cerrado. Esse encontro acaba por provocar diversas situações de conflito, que, segundo a autora explica, não se materializam

---

áreas de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul; e o PRODECER, implantado em três fases, PRODECER I Piloto, de 1979 a 1983, PRODECER II Piloto e PRODECER de Expansão, de 1985 a 1993, e o PRODECER III Piloto, de 1995 a 2001. Os estados que o PRODECER abrangeu foram os mesmos do POLOCENTRO e mais a região Oeste da Bahia (CARIBÉ, 2016).

apenas em conflitos diretos que envolvem violência física. A situação de conflito na região envolve também desapropriações injustas, compra de pequenas propriedades a preços baixíssimos que, por sua vez, podem causar a desestruturação do camponês, que se vê sujeito ao trabalho assalariado ou à miséria, à fome e o subemprego (DINIZ, 1982 *apud* SANTOS, 2016).

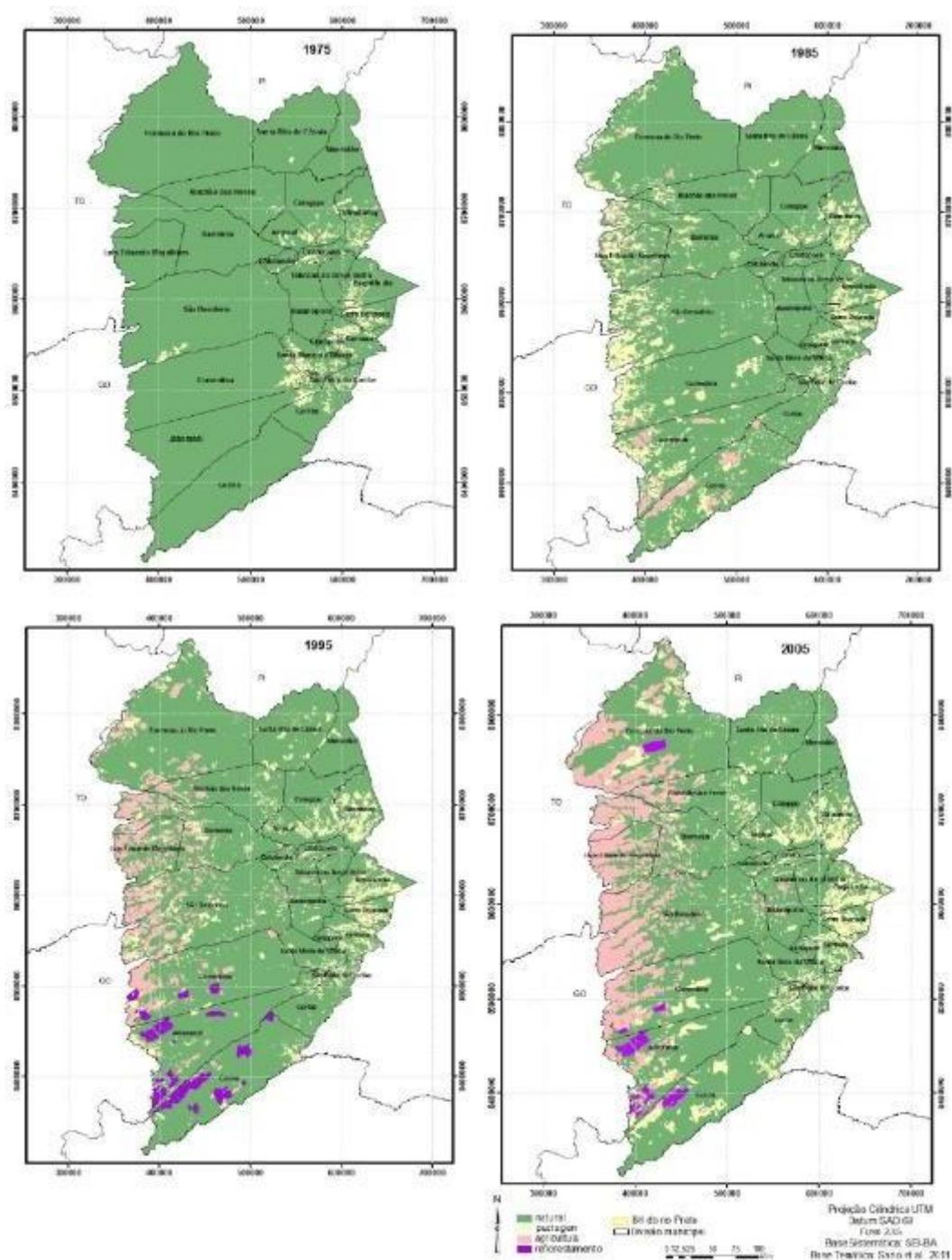
Os novos sujeitos que passam a ocupar o Cerrado baiano produzem majoritariamente grãos (soja e milho) e algodão, na forma de *commodities* e com uso intensivo de máquinas agrícolas e agrotóxicos. Além de ter em suas bases a grilagem e o conflito de terras, o modelo de ocupação da agricultura moderna nos Cerrados baianos traz consigo a necessidade da alta produtividade, fundamentada no desmatamento e uso intensivo de recursos, já que sua finalidade é atender tanto o mercado nacional, quanto o internacional, inserindo o Oeste da Bahia no circuito superior da economia (SANTOS, 2016). O grande incentivo estatal vem também, segundo Santos (2016) na forma da implementação de infraestrutura, como a modernização da rede viária, conseqüentemente as terras começam a ser valorizadas. A figura 8 permite visualizar a expansão territorial das fazendas do agronegócio no Oeste da Bahia.

Mondardo (2010) observa a partir daí uma reconfiguração socioespacial na região do Oeste da Bahia, que vem no sentido de atender a produção dos complexos agroindustriais, inserindo-o no mercado do agronegócio globalizado. O território, segundo ele, passa a estar cada vez mais interligado e dominado, e sua urbanização é empreendida “[...] sob o comando dos interesses das grandes firmas multinacionais vinculadas ao agronegócio” (MONDARDO, 2010, p.126).

Santos (2016) explica que foi na microrregião de Barreiras que se iniciou o processo de modernização da agricultura no Cerrado Baiano. A microrregião de Barreiras compreende os municípios de Baianópolis, Barreiras, Catolândia, Formosa do Rio Preto, Luís Eduardo Magalhães, Riachão das Neves, São Desidério. O município de Barreiras torna-se o polo do progresso na região Oeste da Bahia e decorrem disso movimentos migratórios expressivos (Mondardo, 2010). Atraindo muitas pessoas na busca de emprego e melhores condições de vida, Santos (2016) verificou em Barreiras um incremento populacional de aproximadamente 64% entre os anos 1991 e 2010. Para o mesmo período, a autora observou também um

acréscimo ainda mais expressivo em Luís Eduardo Magalhães (antigo Mimoso do Oeste – distrito de Barreiras até 1999), onde a população foi de 6.600 habitantes, em 1991, para 60.105 habitantes em 2010.

Figura 8 – Dinâmica do uso do solo na região Oeste da Bahia entre 1975 e 2005



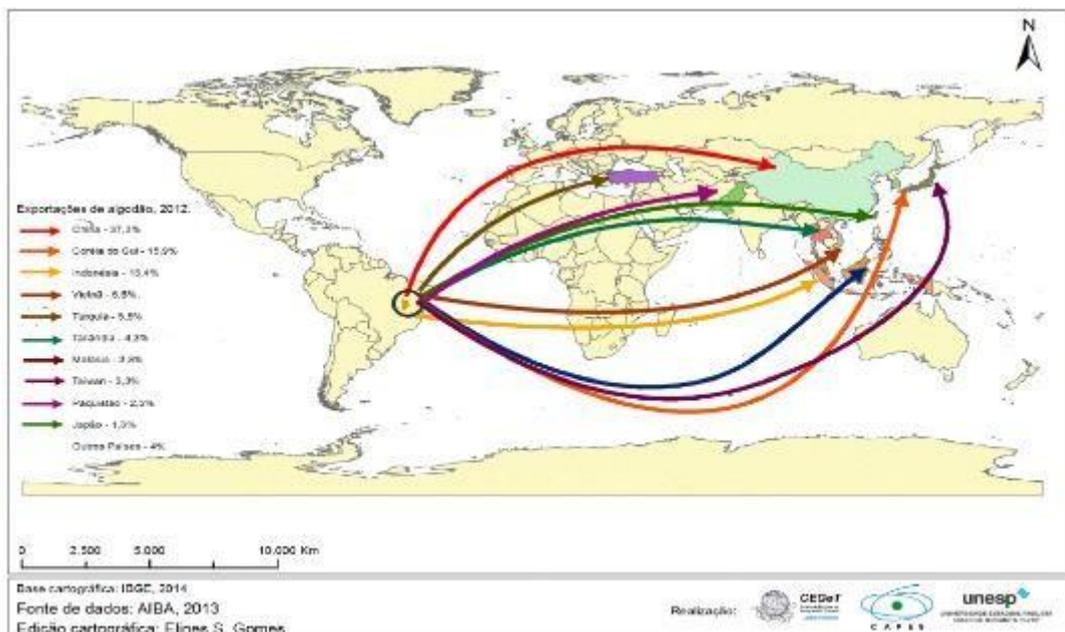
Fonte: Retirada de Sano et al. (2011 *apud* SANTOS 2014).

Barreiras e Luís Eduardo Magalhães, enquanto espaços globalizados que passaram pela implantação de alta densidade técnica e tecnológica, passam a sediar atividades de alta rentabilidade (MONDARDO, 2010). E nesse contexto, conforme avaliam Mondardo (2010) e Santos (2016), podem ser consideradas cidades do agronegócio, definidas por Elias (2006) como aquelas em que as funções que se dedicam a atender às demandas do agronegócio se sobrepõem, de maneira hegemônica, sobre as demais. De fato, conforme afirma Sobrinho (2012), se em 1970 o interesse de investimentos na região partiu dos japoneses, na atualidade, chineses, norte-americanos, portugueses, italianos, ingleses, canadenses e alemães, dentre outros, investem na região Oeste da Bahia.

Cunha (2017) descreve que no Oeste Baiano estão instaladas multinacionais como a Cargill, Bunge, LDCommodities, ADM e Amaggi, que são corporações que controlam os processos produtivos desde a compra até a estocagem, o transporte e a venda. Os principais municípios por onde escoam atualmente a produção do Cerrado baiano são Luís Eduardo Magalhães, Barreiras, São Desidério, Formosa do Rio Preto e Correntina, onde estão instalados os principais armazéns das empresas citadas. Nesses locais, a maioria da produção é direcionada aos maiores portos do país, de onde são encaminhadas majoritariamente à Europa e à Ásia. As figuras 9 e 10 demonstram os caminhos percorridos pelo algodão e pela soja produzidos no Oeste da Bahia.

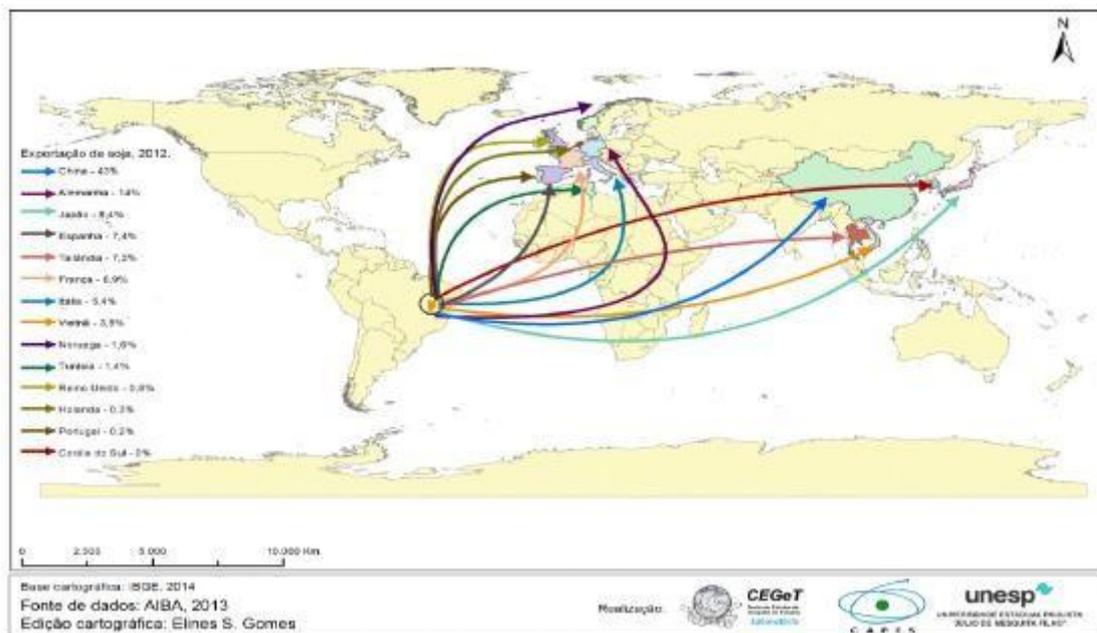
Ao mesmo tempo, conforme Santos (2016) explica, o crescimento e a urbanização de Barreiras, vêm acompanhados do crescimento das periferias do município, onde se explicita a situação de desigualdade como reflexo do processo de expansão da agricultura moderna na região. A autora afirma que essas periferias não são formadas apenas dos migrantes descapitalizados que chegam como força de trabalho, mas também é composta por posseiros que perderam suas terras durante o processo de implementação do modelo de agronegócio na região, sendo impedidos de continuar utilizando a agricultura e pecuária tradicionais no Cerrado como fonte de subsistência.

Figura 9 – Principais destinos internacionais do algodão produzido no Oeste da Bahia



Fonte: Cunha (2017).

Figura 10 – Principais destinos internacionais da soja produzida no Oeste da Bahia.



Fonte: Cunha (2017).

Santos (2016), ao analisar os IDHMs (Índice de Desenvolvimento Humano Municipal), desigualdade de renda e o índice de Gini na microrregião de Barreiras, verifica que a riqueza produzida na região é concentrada, acompanhando a tendência

histórica do Brasil. A autora atribui isso à política de modernização da agricultura excludente, que não consegue incluir os pequenos produtores e ainda reforça a concentração fundiária que é um dos grandes males do Brasil, estimulando também o êxodo rural. Verifica-se, assim, segundo Mondardo (2010) um processo de valorização do território para uns e desvalorização e desarticulação para outros.

De acordo com Mondardo (2010), entender o fenômeno da expansão da fronteira agrícola no Oeste da Bahia, passa por entender a desterritorialização de atividades tradicionais e a territorialização de atividades relacionadas à agricultura moderna mais rentáveis. Nesse processo, as populações tradicionais passam a ser encurraladas a partir da perda da terra e também do acesso a ela, que é dificultado, e da oferta de trabalho temporário e precário. Em Barreiras, segundo o autor, no meio do processo de expansão agrícola nos moldes do agronegócio, há sempre destruição e construção, e a exploração de seus “recursos naturais” e dos “recursos humanos” é orientada para o processo de acumulação de capital.

Nesse contexto, é importante ressaltar que um dos aspectos centrais para a escolha do Oeste da Bahia enquanto área de expansão da fronteira agrícola moderna foi a disponibilidade de água. A captação e utilização de maneira intensiva de água para irrigação também fazem parte do modelo agroexportador em expansão na região (MONDARDO, 2010), no entanto, a irrigação, apesar de significativa e em crescimento, ainda não é generalizada nas grandes lavouras. Sobrinho (2012) destaca que as fazendas que se instalam nos chapadões do Oeste da Bahia ignoram a existência de nascentes e veredas, destruindo-as com correntes e o maquinário pesado para dar lugar a amplas paisagens de monocultivo. É comum o desvio dos rios, construção de barragens e a instalação de bombas hidráulicas em seus leitos para que sejam abastecidos os largos cultivos do agronegócio.

O autor chama atenção para o fato de que, ao exportar soja, milho e algodão, também se exporta água do Oeste da Bahia. Além disso, a grande carga de agrotóxicos que é empregada neste tipo de produção massiva é uma grande fonte de contaminação para os rios e aquíferos da região, resultando em alto índice de mortalidade de peixes e tornando os corpos d'água estéreis. Reflexo disso são as reclamações das populações ribeirinhas, que afirmam que em outros tempos o pescado, hoje escasso, era abundante (SOBRINHO, 2012).

Gaspar (2006) descreve que os projetos de irrigação na região configuram-se por bombeamento direto dos rios quando os cultivos se encontram em áreas próximas, ou na perfuração de poços para utilização das águas subterrâneas, quando os cultivos se localizam em áreas mais distantes de corpos hídricos ou quando o volume máximo outorgável de água superficial na bacia já foi atingido. As técnicas de irrigação utilizadas na região oeste da Bahia incluem pivô-central, aspersão e micro aspersão.

O crescimento de áreas irrigadas no Cerrado baiano tem chamado atenção por sua grande dimensão. Gaspar (2006) informa, a partir de dados da Embrapa, que enquanto a extensão das áreas utilizadas para agricultura moderna cresceu em 154% de 1985 a 2000, as áreas irrigadas na região aumentaram em 526%.

Landau et al. (2014) mapearam as áreas irrigadas por pivôs-centrais no estado da Bahia em 2013 a partir de identificação visual e encontraram 2.792 pivôs-centrais ocupando área irrigada de 192.223 hectares. Os autores calculam que mais de 90% dessas áreas localizam-se nas bacias hidrográficas dos rios Grande (49,48%), Corrente (17,84%) - ambas no Oeste da Bahia, e Paraguaçu (23,73%). A figura 11 permite visualizar a localização dos pivôs.

Em relação ao tamanho das áreas ocupadas por cada pivô foi constatada variação entre 2 e 350 hectares, sendo que os pivôs maiores, ocupando áreas superiores a 90 hectares, predominam da região do Oeste da Bahia, mais especificamente nas microrregiões de Barreiras e Santa Maria da Vitória. Os autores estimam que o número de pivôs-centrais tem forte tendência de crescimento no estado da Bahia, devido à crescente expansão agrícola moderna na região e ao fato de que a agricultura irrigada possibilita o aumento da produtividade (LANDAU et al., 2014).

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2019), baseando-se em dados para o ano de 2017, os municípios de Barreiras, São Desidério, Jaborandi e Luís Eduardo Magalhães estão entre os 10 municípios com a maior área equipada por pivôs-centrais do Brasil. Somando os 4 municípios, tem-se uma área de 113.347 hectares equipada com 1.097 pivôs-centrais. O aumento da área irrigada na região pode estar relacionado também à instabilidade climática verificada no Cerrado, devido à própria alteração no uso e cobertura do solo, conforme mencionam Costa e Pires (2010).

Figura 11 – Localização dos pivôs centrais do estado da Bahia em 2013 em relação às principais bacias hidrográficas e à declividade



Fonte: Landau et al. (2014).

Khoury (2018) atenta também para o fato de que a atividade produtiva que mais demanda água na bacia hidrográfica do rio São Francisco são os cultivos no âmbito do agronegócio, com 79% da demanda total da bacia. Ela enfatiza que a porção baiana da bacia contribui bastante para essa alta demanda.

A rega do cultivo não é a única atividade consumidora de água no modelo do agronegócio. Gaspar (2006) verificou junto a produtores da região do Oeste da Bahia que o procedimento de pulverização de agrotóxicos também utiliza água em quantidades significativas. De acordo com a autora, são utilizados cerca de 500 litros de água por hectare durante o ciclo de crescimento da soja e aproximadamente 1.500 litros de água por hectare para o cultivo do algodão.

Além da alta demanda de água para consumo, Gaspar (2006) verificou, ainda,

que a maior parcela das áreas ocupadas pela agricultura moderna nos Cerrados baianos localiza-se em área de recarga do Sistema Aquífero Urucuia (SAU) e que, portanto, a forma de utilização dos solos no local merece maior consideração. A autora chama atenção para a compactação do solo em decorrência de diversas atividades que configuram o cultivo na agricultura moderna. Ela verificou que esse é um fenômeno que tem causado aumento do escoamento superficial e, portanto, a redução da infiltração de água no solo, o que pode também ter efeito sobre o volume de água que chega ao SAU.

Gaspar (2006) avalia, ainda, que a manutenção de áreas preservadas de Cerrado é fundamental para o equilíbrio dinâmico do Sistema Aquífero Urucuia como um todo. Dessa forma, as altas taxas de desmatamento na região, em função do agronegócio, geram preocupação também em relação aos efeitos que causam na preservação dos mananciais. Observa-se, segundo Gaspar (2006), uma redução de 21% da área de Cerrado na região em um intervalo de 15 anos (1985 – 2000).

Essa situação é agravada pelo descumprimento do Código Florestal brasileiro por diversas propriedades rurais da região. Houry (2018) informa, a partir de dados de relatórios da Fiscalização Preventiva e Integrada na Bahia <sup>10</sup>, que de 150 propriedades rurais levantadas neste processo na região oeste da Bahia, 44 apresentaram intervenções ilegais em áreas de preservação permanente (APPs) ou em áreas de reserva legal. Além disso, durante a fiscalização de 111 empreendimentos visitados, em aproximadamente 82 não houve apresentação de outorgas para captação de água, dispensa de outorga ou foram apresentadas outorgas vencidas.

Muitas das fazendas que não possuem áreas de Cerrado preservadas em suas propriedades, para cumprimento do Código Florestal, têm avançado sobre áreas tradicionalmente ocupadas por comunidades tradicionais e ribeirinhas, muitas vezes por meio de cercamentos, num processo que tem sido designado por alguns técnicos e pesquisadores como “grilagem verde” (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). O

---

<sup>10</sup> O Programa de Fiscalização Preventiva e Integrada (FPI) foi desenvolvido por diversos órgãos públicos estaduais e federais de meio ambiente e saúde, Ministérios Públicos e polícias e atua desde 2002 por meio de ações de educação ambiental e detecção e adequação de atividades irregulares. O programa é referência no âmbito de ações para a revitalização do rio São Francisco, contribuindo para a prevenção e reparação de danos ambientais (VELHO CHICO..., 2014).

objetivo, segundo os autores, é a transformação desses espaços em áreas de compensação ambiental, a serem averbadas pelas fazendas como Reserva Legal ou Área de Preservação Permanente. Esse processo, conforme explicam Porto-Gonçalves e Chagas (2018), intensifica o “encurralamento” e o cerceamento da liberdade daqueles que há séculos habitam a região.

Sobrinho (2012) ressalta, então, o custo socioeconômico e ambiental da ocupação do território por parte deste modelo agroexportador em grande escala e as técnicas de cultivo que o caracterizam. O autor afirma que a adoção deste modelo para o desenvolvimento agrícola representa, na atualidade, uma grande ruptura com a dinâmica natural dos ecossistemas onde é implantado. Um processo a partir do qual se veem patrimônios nacionais, como as riquezas hídricas e a biodiversidade, sendo superexplorados e destruídos. Nesse sentido, como o próprio autor afirma, é importante destacar que essa investida do agronegócio no Oeste Baiano se inicia justamente em áreas de alta concentração de nascentes dos córregos formadores dos rios que deságuam no principal da bacia: o São Francisco.

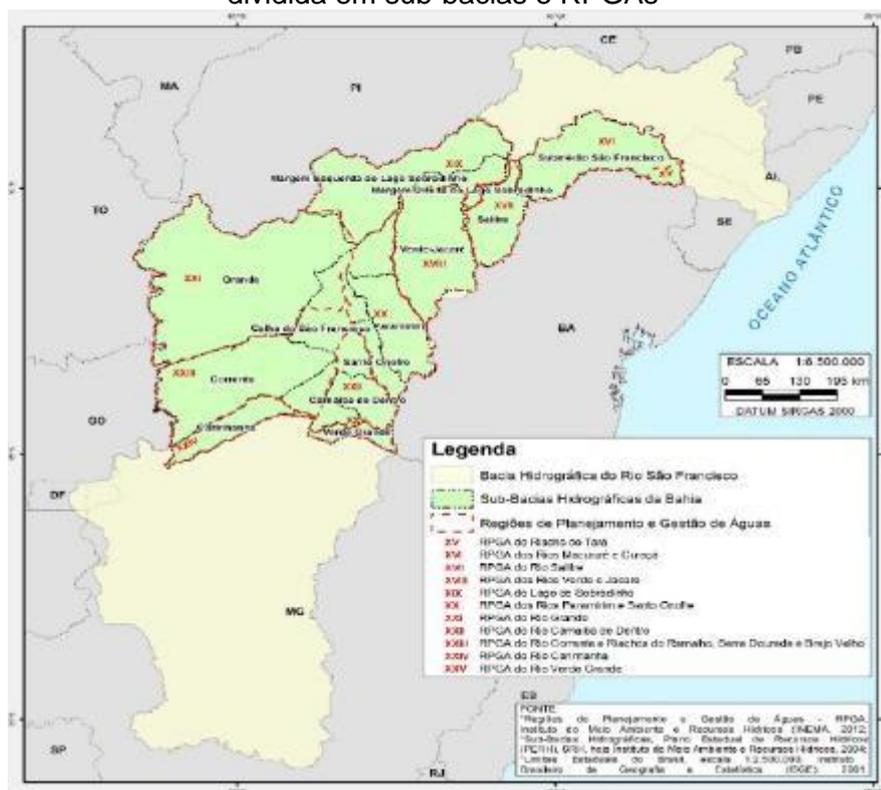
### ***Para entender o movimento das águas: Bacia do São Francisco e Sistema Aquífero Urucuia***

Em um olhar direcionado pelas águas, focaliza-se o Rio São Francisco. Ele é o maior curso d'água que ocupa exclusivamente território brasileiro, nasce na Serra da Canastra, em Minas Gerais, e percorre 2.700 km, passando por sete unidades federativas até desaguar no Oceano Atlântico na divisa dos estados de Sergipe e Alagoas. Sua bacia hidrográfica ocupa 638 km<sup>2</sup>, abrangendo 507 municípios (CBHSF, 2016).

No Estado da Bahia, três sub-bacias de maior abrangência fazem parte da margem esquerda da bacia do São Francisco, sendo de sul para norte: Bacia do Rio Carinhonha (ocupa território dos estados da Bahia e de Minas Gerais), Bacia do Rio Corrente, Bacia do Rio Grande e Bacia do Lago de Sobradinho (margem esquerda) (CBHSF, 2016). Dessas, as três primeiras ocupam a região do Oeste da Bahia. Destaca-se a importância da contribuição dos rios Grande e Corrente para a perenidade do rio São Francisco, sendo responsáveis por 37,5% de toda a água que

chega durante o período de estiagem (RAMOS; SILVA, 2002 *apud* GASPAS, 2006). A figura 12 permite visualizar a parte baiana da bacia hidrográfica do São Francisco.

Figura 12 – Bacia hidrográfica do rio São Francisco, com destaque para a porção baiana dividida em sub-bacias e RPGAs<sup>11</sup>

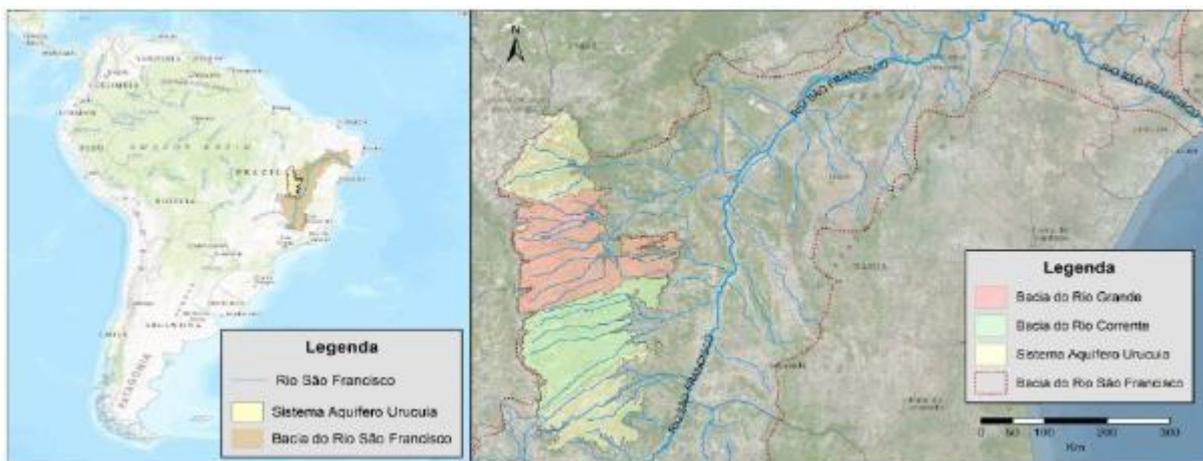


Fonte: Khoury (2018).

Um outro componente importante da dinâmica hídrica da região é o Sistema Aquífero Urucuaia (SAU). Ele se destaca pelo seu tamanho, abrangendo seis estados brasileiros em 125.000 km<sup>2</sup> de área de ocorrência; e também por compor a bacia hidrográfica do rio São Francisco, sendo sua maior reserva hídrica subterrânea (GONÇALVES et al., 2016). O SAU cumpre um papel essencial na manutenção das vazões dos rios afluentes da margem esquerda do Rio São Francisco, como o rio Grande, Corrente e Carinhonha (GASPAS, 2006). A figura 13 apresenta a sobreposição de imagens do SAU e das bacias hidrográficas dos rios Grande e Corrente.

<sup>11</sup> Região de Planejamento e Gestão das Águas.

Figura 13 - Sistema Aquífero Urucuia e bacias dos rios São Francisco, Grande e Corrente



Fonte: Gonçalves et al. (2016).

Para traçar um panorama mais recente, Khoury (2018) relata o enfrentamento de uma crise hídrica vivenciada na bacia do São Francisco, mencionando o registro de apenas 1,1% do volume da Barragem de Sobradinho (maior reservatório da bacia) no ano de 2015. Porto-Gonçalves e Chagas (2018) também chamam atenção para o reduzido volume dos três principais reservatórios do rio São Francisco em novembro de 2017. A causa dessa situação, segundo consta em ambas publicações, vem sendo percebida pelo poder público e de maneira geral exclusivamente como reflexo das mudanças climáticas. Já Khoury (2018) acredita que a causalidade da crise hídrica na bacia esteja associada a um conjunto de fatores – climáticos, políticos, gerenciais, de uso e ocupação.

Aproximando o olhar para a região Oeste da Bahia, atualmente estão listados 29 rios e riachos que secaram, sendo 12 na bacia do rio Grande, majoritariamente no município de São Desidério, e 17 na bacia do rio Corrente, todos no município de Correntina (CUNHA; 2017). De fato, analisando dados da Agência Nacional de Águas (ANA) para as bacias hidrográficas dos rios Grande, Corrente e Carinhonha entre os anos 1977 e 2015, Cunha (2017) constatou redução constante tanto nos valores médios anuais de precipitação quanto de vazão dos rios. O autor destaca que a diminuição percentual no volume de chuvas não é proporcional à diminuição da vazão

dos rios, sugerindo a influência tanto do desmatamento quanto da irrigação no rebaixamento e morte dos rios.

Moreira (2013) investigou as vazões do rio Grande, com foco no município de Barreiras, a partir de uma periodização que considerou os períodos de 1934 a 1974 e de 1980 a 2012, ou seja, estabeleceu o marco temporal do início mais significativo do processo de modernização agrícola na região. Ele constatou que houve diminuição de 19% para vazões mínimas; 20,1% para vazões máximas; e de 28,5% para vazões médias de um período para o outro. Verificou, ainda, que houve diminuição mais acentuada das vazões médias durante o período chuvoso, em relação ao período seco, o que é preocupante por ter implicações na recarga dos corpos hídricos.

O autor explica que, segundo a Superintendência de Recursos Hídricos (SRH – órgão que antecedeu o INEMA), as demandas hídricas das populações rural e urbana, de dessedentação animal e industrial juntas no ano de 2000 não chegavam a dez por cento da demanda por irrigação. E a projeção, também elaborada pela SRH, era de que a demanda hídrica para irrigação deveria crescer em 77,2% até o ano de 2020. Moreira (2013) reconhece a constatação de oscilações no regime de chuvas, mas ressalta que essa situação sugere vulnerabilidade tanto ao setor produtivo quanto aos próprios rios da região, indicando que mais investigações sejam feitas no sentido de compreender a variabilidade climática, pluviométrica e mudanças na dinâmica hidrográfica como um todo na região.

Porto-Gonçalves e Chagas (2018) identificaram, também na região Oeste da Bahia, o processo de migração de nascentes. Os autores verificaram, por meio de imagens de satélite, o recuo de nascentes na direção oeste-leste, que desaparecem dos locais onde permaneciam e passam a nascer dezenas de quilômetros mais longe. Um dos exemplos apresentados é o recuo de 37,7 km do rio Santo Antônio, que antes nascia dentro de onde hoje está instalada a fazenda Sudotex, no município de Correntina. De acordo com moradores da região, o processo de migração das nascentes deste rio especificamente já dura 36 anos (PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018).

#### Outorgas de direito de uso da água

A Política Nacional de Recursos Hídricos, ou Lei das Águas, do Brasil

estabelece o regime de outorga de direitos de uso de recursos hídricos para garantir o controle do uso da água em termos de quantidade e qualidade, assim como o exercício dos direitos de acesso à água (BRASIL, 1997). Isso quer dizer que é o Poder Público que decide conceder ou não o direito à captação de água em rios e aquíferos subterrâneos, o direito de uso da água para geração de energia e para o lançamento de esgotos e demais resíduos. Observa-se que para os casos de satisfação de necessidades de pequenos núcleos populacionais rurais e quantidades pouco significativas de acumulação, derivações, captações e lançamentos, não é necessário o direito de outorga.

A PNRH estabelece, ainda, circunstâncias nas quais poderá haver suspensão parcial ou total das outorgas concedidas, em definitivo ou por prazo determinado, dentre elas, ressaltam-se: necessidade de prevenção ou reversão de grave degradação ambiental e necessidade de atendimento a usos prioritários, de interesse coletivo, em situações que não se disponha de outras fontes.

A outorga de direito de uso da água pode ser efetivada por autoridade competente no âmbito nacional, estadual ou do Distrito Federal. No estado da Bahia, o órgão gestor e executor da Política Estadual de Recursos Hídricos, e, portanto, responsável pela avaliação de pedidos de outorga de direito de uso de água no âmbito estadual, é o Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA). A Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia estabelece critérios de sujeição, concessão ou autorização, e possível suspensão de outorga em acordo com os estabelecidos pela PNRH (BAHIA, 2009).

O instrumento que regula a outorga de direito ao uso da água na Bahia é o Decreto nº 6.296 de 1997. Nele fica estabelecido o limite para a vazão máxima outorgável de mananciais: 80% da vazão de referência (Q90) para o corpo hídrico, e um limite de até 20% por usuário. Segundo a ANA (2015), a vazão de referência é determinada estatisticamente, por observação de um posto fluviométrico em um certo período. A Q90 corresponde, então, a uma probabilidade de que em 90% do tempo, naquela seção do curso d'água, as vazões serão maiores do que ela (ANA, 2015).

Apesar das concessões de outorga de águas superficiais ainda superarem as de águas subterrâneas, Gaspar (2006) chama atenção para o aumento do montante outorgado na região do Oeste da Bahia entre os anos 2003 e 2006. Segundo a autora,

houve um acréscimo de 125% no número de outorgas concedidas a águas subterrâneas e de 76% no número de outorgas de águas superficiais. Isso quer dizer que a vazão de águas subterrâneas outorgadas foi de 4.500 m<sup>3</sup>/h, em 2003, para 14.340 m<sup>3</sup>/h, em 2006.

À época de sua pesquisa, Gaspar (2006) descreve que existiam cerca de 300 poços autorizados a explorar água diretamente do SAU; dentre eles, 93% eram destinados à irrigação. Em termos de vazão outorgada para irrigação no Oeste da Bahia, o município de Luís Eduardo Magalhães liderava a posição, com 5.079 m<sup>3</sup>/h, seguido de São Desidério, com 3.394 m<sup>3</sup>/h, Barreiras, com 2.311 m<sup>3</sup>/h, Correntina, com 2.139 m<sup>3</sup>/h, Jaborandi, com 337 m<sup>3</sup>/h e Catolândia, com 36 m<sup>3</sup>/h. A autora também pontua em seu trabalho a existência de muitos poços sem outorga na região, destinados a atender demandas de uso doméstico e para a aplicação de agrotóxicos nas lavouras. Gonçalves et al. (2016) atribuem a maior procura por água subterrânea à baixa densidade de drenagem da região, à crescente demanda de água associada ao crescimento demográfico e agrícola e ao fato de que uma série de rios já terem atingido seu limite legal máximo outorgável (SILVA et al., 2005 *apud* GONÇALVES et al., 2016).

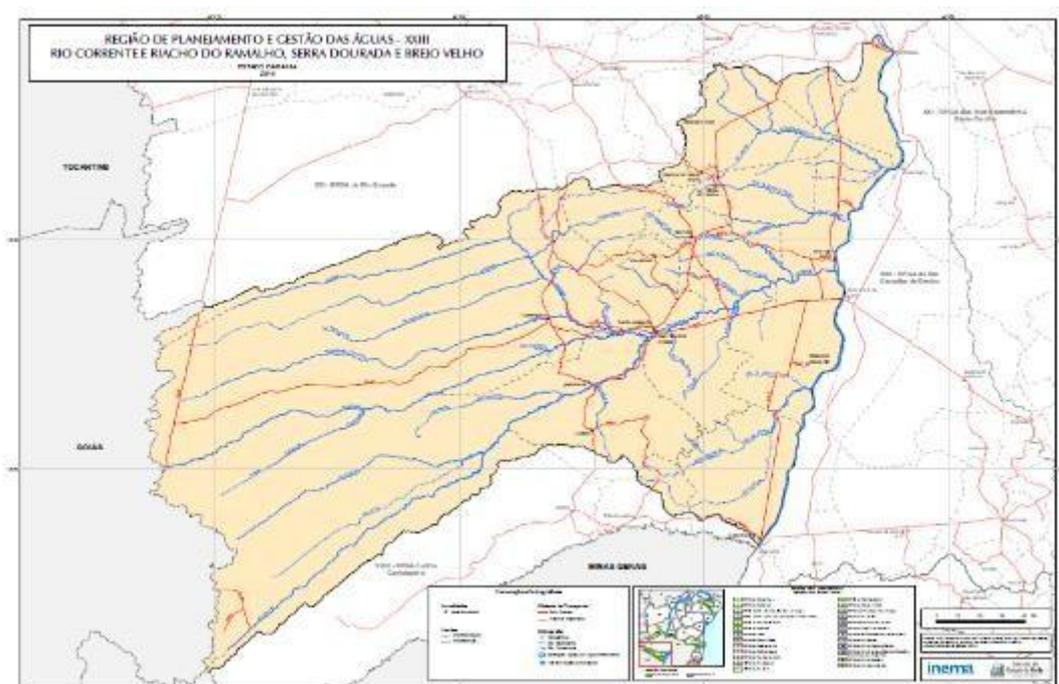
### ***Bacia hidrográfica do rio Corrente: agronegócio e uso de água***

Tanto a Política Nacional de Recursos Hídricos, como a Política Estadual de Recursos Hídricos da Bahia estabelecem a bacia hidrográfica como unidade territorial definida para o planejamento e gerenciamento dos corpos hídricos (BRASIL, 1997; BAHIA, 2009). A bacia hidrográfica do rio Corrente, conforme já mencionado, é uma das sub-bacias que compõe a bacia hidrográfica do rio São Francisco e localiza-se à sua margem esquerda, na região do Oeste da Bahia. Os municípios que fazem parte da bacia do rio Corrente são: Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória e Canápolis com 100% de seu território inserido na bacia; Santana, Coribe e São Félix do Coribe com mais de 60% de seu território inserido na bacia; Baianópolis, Serra do Ramalho, Cocos, São Desidério, Sítio do Mato e Bom Jesus da Lapa com menos de 40% de seu território inserido na bacia (CONERH, 2007; INEMA, 2018).

Os limites geográficos da bacia hidrográfica do rio Corrente são estabelecidos

por: Região de Planejamento e Gestão das Águas<sup>12</sup> (RPGA) da bacia do rio Grande (ao norte); bacia hidrográfica do rio Carinhanha (ao sul); RPGA da bacia da calha do médio São Francisco na Bahia (a leste) e o estado de Goiás (a oeste). A bacia hidrográfica do rio Corrente compreende uma área total de 34.875 km<sup>2</sup> (CONERH, 2007) e compõe, junto às sub-bacias do Riacho do Ramalho, da Serra Dourada e do Brejo Velho, desde 2012, a Região de Planejamento e Gestão das Águas (RPGA) número XXI I (CONERH, 2012). As figuras a seguir apresentam a e a RPGA número XXI I (figura 14) a bacia hidrográfica do rio Corrente, com suas principais sub-bacias (figura 15).

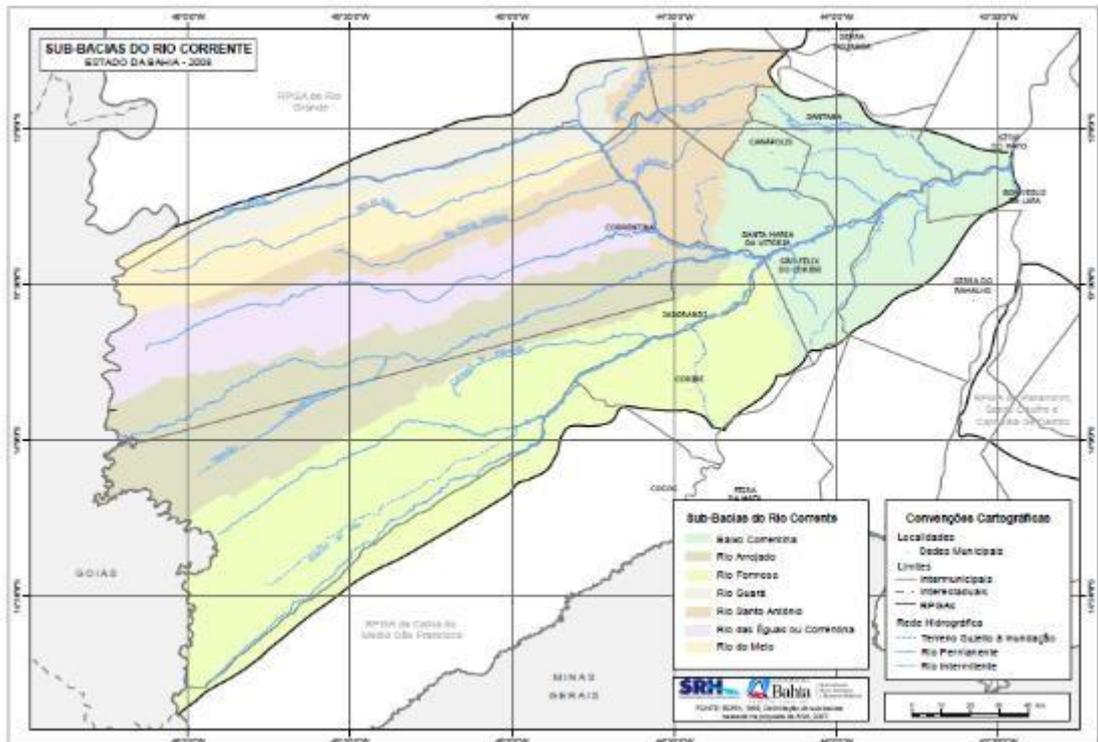
Figura 14 – RPGA XXIII: rio Corrente e riacho do Ramalho, Serra Dourada e Brejo Velho



Fonte: INEMA (2019).

<sup>12</sup> Ao longo do tempo, como uma maneira de aprimorar os processos de planejamento e gestão das bacias hidrográficas do estado da Bahia, a divisão inicial do estado em 13 bacias hidrográficas (1990) foi reorganizada. Em 1995, o território do estado passa a ser dividido em 10 Regiões Administrativas de Água (RAA), e a partir de 2005 há uma nova reconfiguração, estabelecendo 17 unidades de gestão, as Regiões de Planejamento e Gestão das Águas (RPGAs) (INEMA, 2019). As RPGAs foram novamente reorganizadas em 2009, passando de 17 a 26 unidades de gestão, e novamente em 2012, passando a 25 RPGAs (CONERH, 2012; INEMA, 2019).

Figura 15 – Bacia hidrográfica do rio Corrente e sub-bacias

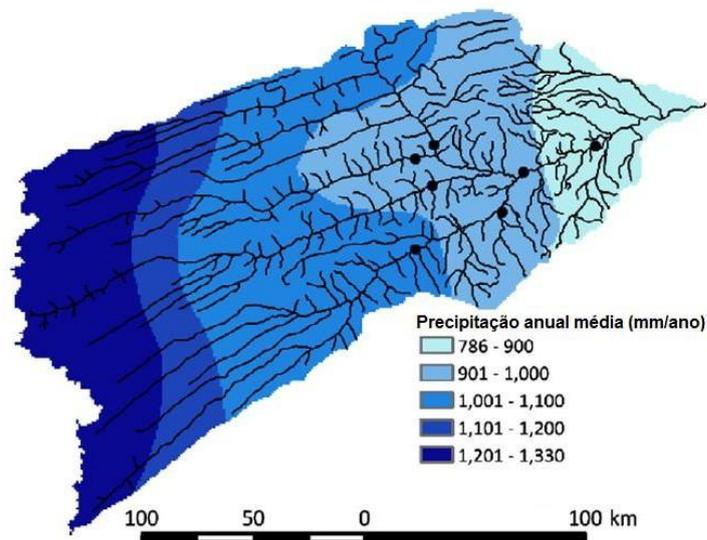


Fonte: INEMA (2019).

O clima da bacia varia entre as extremidades longitudinais: tipo úmido, com chuvas anuais em torno de 1600 mm, no extremo oeste da região; e tipo semiárido, com chuvas anuais inferiores a 900 mm, junto à margem esquerda do São Francisco (INEMA, 2019). A figura 16 permite visualizar a distribuição espacial do padrão de chuvas ao longo da bacia do Corrente.

A bacia do rio Corrente caracteriza-se por duas estações bem definidas em termos de ocorrência de precipitação: o período chuvoso que vai do início do mês de outubro até abril e um período praticamente seco, que vai de maio a setembro. Os meses de novembro a janeiro são os de maior ocorrência de chuvas (BAHIA, 1995).

Figura 16 – Médias anuais de precipitação: bacia hidrográfica do rio Corrente (2014)



Fonte: Rodriguez et al. (2018).

Em termos de vegetação, o bioma predominante na bacia do rio Corrente é o Cerrado. No Plano Diretor de Recursos Hídricos da Bacia do Rio Corrente, elaborado em 1995, constam cinco regiões chamadas fitoecológicas: Cerrado, Vereda/Campo Úmido, Mata de Galeria, Floresta Estacional e áreas de transição (Caatinga/Floresta Estacional). Destacam-se as veredas, por serem formações vegetais marcadas pela proximidade de cursos d'água, tanto pela disponibilidade hídrica quanto pelas condições de fertilidade do solo. As principais espécies são o Pau d'óleo, Pau d'água, Mamoninha, Buriti e Buritirana. A fauna é diversificada, com espécies comuns aos biomas e formações vegetais presentes (BAHIA, 1995).

Sobre sua geomorfologia, a bacia do rio Corrente, como a região toda do Oeste da Bahia, inclui, de maneira geral e em direção oeste-leste, os chamados chapadões, cujos topos apresentam feições planas, e a área de depressão drenada pelo rio São Francisco (PANQUESTOR et al., 2004). Pelo fato da inclinação topográfica dos chapadões não ser acentuada e de apresentarem topos planos, os rios que compõem a rede de drenagem da região são de pouco gradiente e com fluxo de águas lento (BAHIA, 1995). Além disso, a variabilidade das vazões dos rios da bacia não é muito acentuada (como a variabilidade das chuvas, por exemplo) em razão da manutenção do chamado fluxo de base ser garantida pelo Sistema Aquífero Urucua durante o

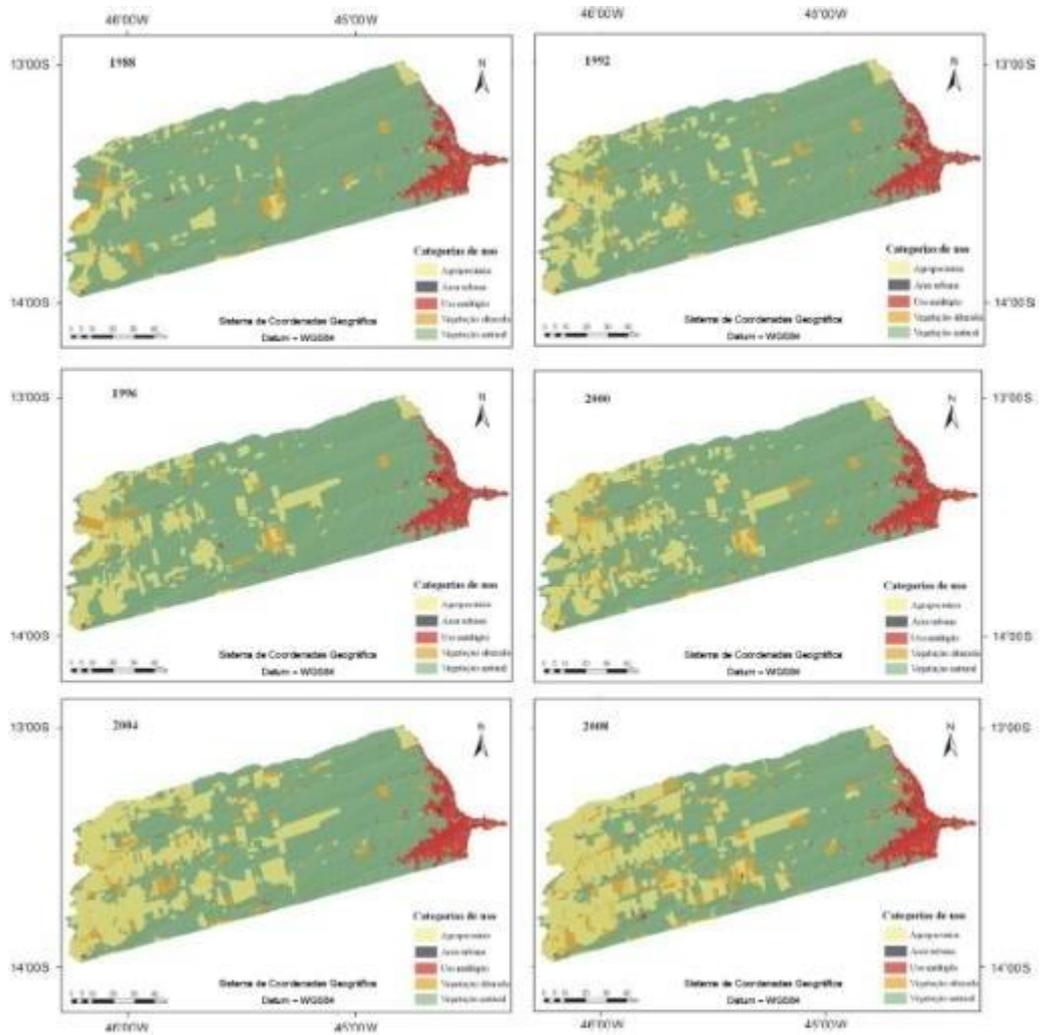
período seco, regulando as vazões. A vazão média mensal nas proximidades da foz do rio Corrente varia de 164 m<sup>3</sup>/s em setembro a 268 m<sup>3</sup>/s em dezembro, e o fluxo durante a estação seca é aproximadamente 30% menor do que na estação chuvosa (RODRIGUEZ et al., 2018).

Os principais rios que compõem a bacia do rio Corrente são o próprio rio Corrente, Correntina, Formoso, do Meio, Arrojado, Guará, Mutum, dos Morinhos, das Éguas, Santo Antônio, Arrojadinho, Pratudão, Pratudinho, dos Angicos, das Cauans; e os riachos do Mato, Galho Grande, Baixão das Cordas, do Vau, da Onça, dos Três Galhos, Santana; e ainda os córregos do Ribeirão, Barreiro, Veredãozinho, Veredão ou Ponta D'Água e Vereda do Bonito (CONERH, 2007).

De acordo com o INEMA (2019), na bacia do rio Corrente habitam cerca de 196.761 pessoas e a ocupação da área acompanha, de maneira geral, o padrão verificado em toda a região do Oeste da Bahia. Dessa forma, além de quem ocupa os perímetros urbanos dos municípios que compõem a bacia, estão presentes na região comunidades camponesas tradicionais de Fundo e Fecho de Pasto, comunidades quilombolas, assentados e pequenos agricultores. Esses resistem à invasão de seu território pelas grandes fazendas que chegam à região desde o início dos anos 1980.

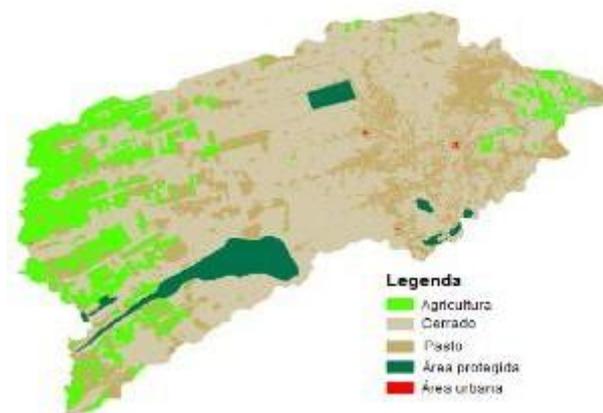
Em termos espaciais, as áreas dos chapadões são utilizadas pelas comunidades de Fecho de Pasto na forma de terras coletivas para criação de gado e prática do extrativismo no Cerrado; ao mesmo tempo, são nessas áreas que o agronegócio tem se instalado majoritariamente. As comunidades ocupam também as áreas dos vales dos rios, onde praticam agricultura de subsistência (ACCFC, 2017). Na região mais próxima ao São Francisco, observa-se pequenas áreas de agricultura familiar e pecuária extensiva (INEMA, 2019). As imagens a seguir demonstram a mudança no uso do solo do município de Correntina de 1988 a 2008 (figura 17) e um mapa de uso do solo de 2014 da bacia do rio Corrente (figura 18). A legenda da figura 10 indica as categorias de uso do solo, de cima para baixo: agropecuário, área urbana, uso múltiplo, vegetação alterada e vegetação natural.

Figura 17 – Mapas de uso e cobertura do solo no município de Correntina para os anos 1988, 1992, 1996, 2000, 2004 e 2008



Fonte: Pinheiro et al. (2015).

Figura 18 - Uso do solo na bacia hidrográfica do rio Corrente (2014)



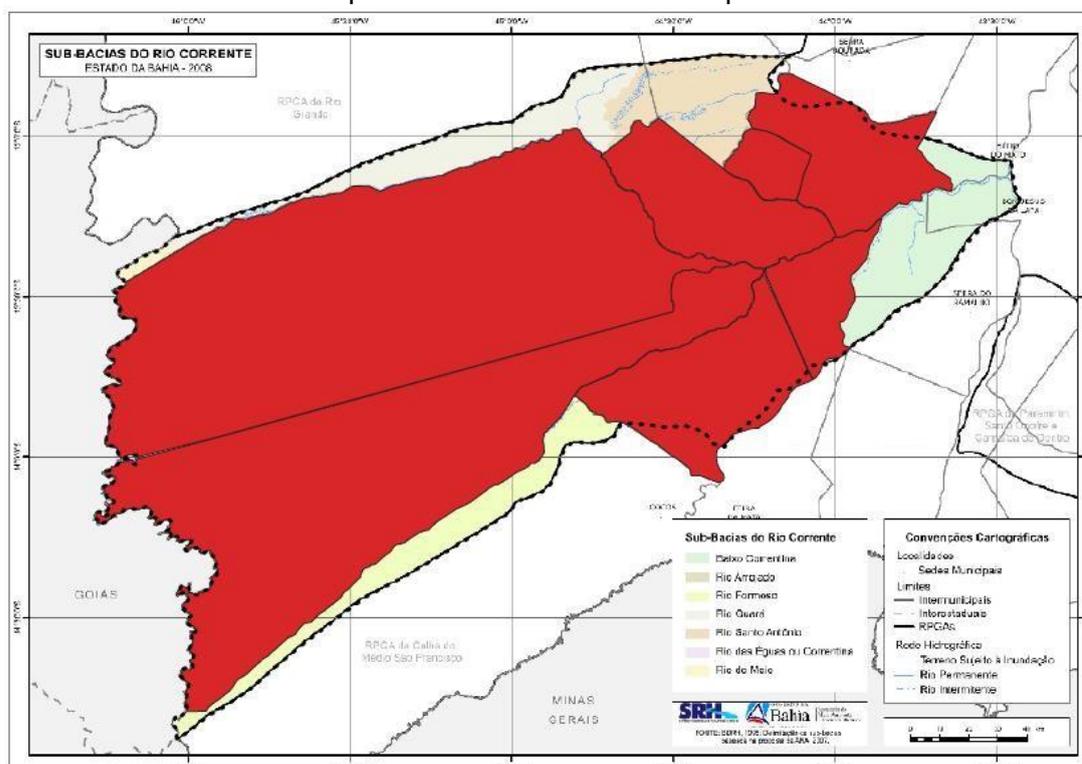
Fonte: Rodriguez et al. (2018).

A imagem que indica o uso do solo da bacia do rio Corrente para o ano de 2014 foi elaborado por Rodriguez et al. (2018) e se fundamentou em imagens de satélite, mapas do IBGE e estudos prévios. Os autores constataram cobertura de 58% da área da bacia por Cerrado; 21% de cobertura por áreas de pasto; 16% por cultivos agrícolas; 5% de áreas protegidas. Eles avaliam ainda que por volta de 61% da área total de pasto e cultivos agrícolas se encontra na região oeste da bacia.

Observa-se, nas imagens anteriores, a expressividade do avanço da fronteira agrícola na bacia hidrográfica do rio Corrente. Para compreender o uso da água relacionado às atividades agrícolas que têm se estabelecido na região, é imprescindível verificar as tipologias de cultivo da bacia. Dessa forma, apresentam-se, a seguir, uma série de dados de produção agrícola para o ano de 2017 obtidos do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA, 2019) para estabelecer um panorama geral dos cultivos agrícolas no âmbito do agronegócio na bacia hidrográfica do Rio Corrente. Os dados utilizados são referentes ao ano de 2017 porque eram os dados mais recentes disponíveis no site na ocasião da pesquisa.

Como não há informações disponíveis no recorte de produção por bacia, mas sim por município, foram selecionados 7 municípios para compor o panorama da bacia: Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória, Canápolis, Santana, São Félix do Coribe, e Coribe. Esses são os municípios que estão inseridos 100% e mais de 60% no território da bacia do rio Corrente, por isso acredita-se que configuram uma representatividade sólida da produção do agronegócio na bacia. A figura 19 permite visualizar o recorte espacial realizado para compor o panorama da bacia do rio Corrente.

Figura 19 – Mapa da bacia hidrográfica do rio Corrente com os 7 municípios considerados para este trabalho em destaque



Fonte: Elaborado pela autora a partir de INEMA (2019) e do programa QGIS.

Tabela 2 – Área plantada por tipo de cultura temporária nos municípios de Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória, Canápolis, São Félix do Coribe, Santana e Coribe (2017)

Área plantada (Hectares)								
Tipo de cultura (temporária)	Correntina	Santa Maria da Vitória	Canápolis	Jaborandi	Santana	São Félix do Coribe	Coribe	Total
Algodão herbáceo (em caroço)	24791	33701	0	8100	800	0	0	67392
Arroz (em casca)	93	198	0	22	0	0	5	318
Cana-de-açúcar	185	2173	362	0	365	15	100	3200
Feijão (em grão)	3188	11113	400	2715	200	880	444	18940
Fumo (em folha)	11	5207	0	0	0	0	0	5218
Mandioca	1100	2661	150	74	300	71	108	4464
Melancia	0	651	0	0	0	506	0	1157
Milho (em grão)	48840	95877	300	27918	1600	660	160	175355
Soja (em grão)	172200	284550	0	94350	2500	0	0	553600
Sorgo (em grão)	784	2373	0	1553	6	0	10	4726
<b>Total</b>	<b>251192</b>	<b>438504</b>	<b>1212</b>	<b>134732</b>	<b>5771</b>	<b>2132</b>	<b>827</b>	<b>834370</b>

Fonte: Elaborada pela autora a partir de SIDRA (2017).

Tabela 3 - Área plantada por tipo de cultura permanente nos municípios de Correntina, Jaborandi, Santa Maria da Vitória, Canápolis, São Félix do Coribe, Santana e Coribe (2017)

Área plantada (Hectares)								
Tipo de cultura (permanente)	Correntina	Santa Maria da Vitória	Canápolis	Jaborandi	Santana	São Félix do Coribe	Coribe	Total
Banana (cacho)	6	516	0	4	25	176	300	1027
Café (em grão)	0	2075	0	0	0	0	25	2100
Coco-da-baía	0	34	0	0	0	30	3	67
Mamão	10	844	0	0	0	250	0	1104
Manga	10	243	0	0	0	233	0	486
Tangerina	0	5	0	0	0	5	0	10
Total	26	3717	0	4	25	694	328	4794

Fonte: Elaborada pela autora a partir de SIDRA (2017).

Para os cultivos permanentes, subentende-se a possibilidade de cultivos sucessivos ou simultâneos (simples, associados e/ou intercalados) no mesmo ano e no mesmo local, podendo, por isto, a área informada da cultura exceder a área geográfica do município. No caso dos cultivos permanentes, a Associação de Agricultores e Irrigantes da Bahia - AIBA (2019) indica o milho como uma opção para ser plantado em rotação de cultura. Dessa forma, considera-se que parte da área deste cultivo pode estar sobreposta à área do cultivo de soja ou algodão. Em termos percentuais, a área ocupada pelos três cultivos é de 796.347 hectares, ou 7.963,47 km<sup>2</sup>, o que corresponde a aproximadamente 23% da área da bacia. Considerando-se apenas as três *commodities* observa-se um valor percentual maior do que o constatado por Rodriguez et al. (2018) em relação ao uso do solo por cultivos agrícolas (16%). O que sugere o aumento da área ocupada pelo agronegócio na bacia, e que também pode refletir a sobreposição de possíveis rotações de cultura, como a do milho.

Verifica-se, a partir dos dados expostos na tabela 2, que no ano de 2017 foram utilizados 834.370 hectares para plantio de culturas temporárias, sendo as culturas mais expressivas a soja (553.600 ha), o milho (175.355 ha) e o algodão (67.392 ha).

Destaca-se, ainda, de acordo com relatório da Oxfam (2016), que o município de Correntina, o maior em área da bacia do Corrente, possui alto índice de concentração de terra (índice de Gini de 0,934 em uma escala de 0 a 1). Baseando-se em dados do INCRA, afirma-se que 75,3% da área total dos estabelecimentos agropecuários do município são ocupadas por latifúndios. Apesar do município apresentar altos índices de PIB e PIB per capita, a pobreza atinge 45% da população

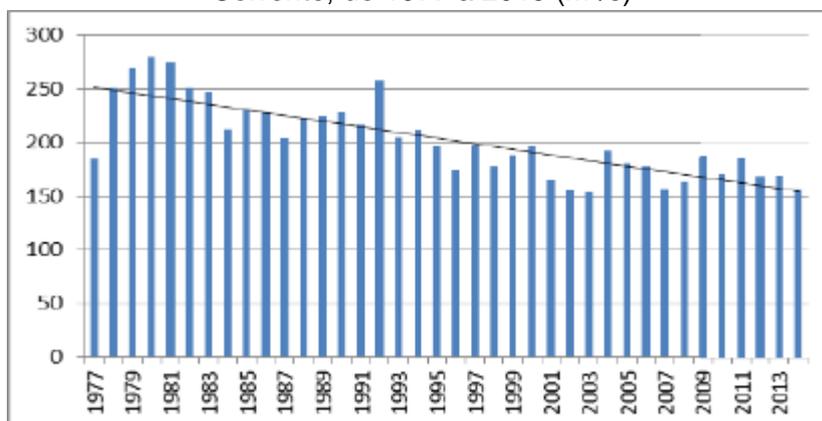
rural e 31,8% da população geral. Além disso, o IDH municipal (0,603) está abaixo da média nacional.

Em relação ao desmatamento, analisando dados do IBAMA de 2002 a 2008, Khoury (2018) observa que três municípios da bacia do rio Corrente ocupam posição de destaque no ranking dos municípios do Cerrado Baiano que mais desmataram no Brasil. A segunda posição é ocupada por São Desidério, a terceira por Correntina e a nona por Jaborandi. Verifica-se, ainda, que a primeira posição é ocupada por Formosa do Rio Preto, município que também se localiza no Oeste da Bahia.

Sobre o uso de agrotóxicos na bacia, Khoury (2018) constatou monitoramento falho das águas de abastecimento nos municípios que compõem a RPGA na qual se insere a bacia do Corrente, e monitoramento quase inexistente da água bruta. Foram verificadas também uma série de irregularidades na comercialização de agrotóxicos em 11 municípios que compõem a RPGA. Além disso, a autora listou os casos de intoxicação por agrotóxico nos anos de 2015, 2016 e 2017, sendo 40 casos ao longo do período, majoritariamente em Serra Dourada (27 casos), seguido de Jaborandi e Santa Maria da Vitória (cada um com 5 casos) e Correntina (3 casos).

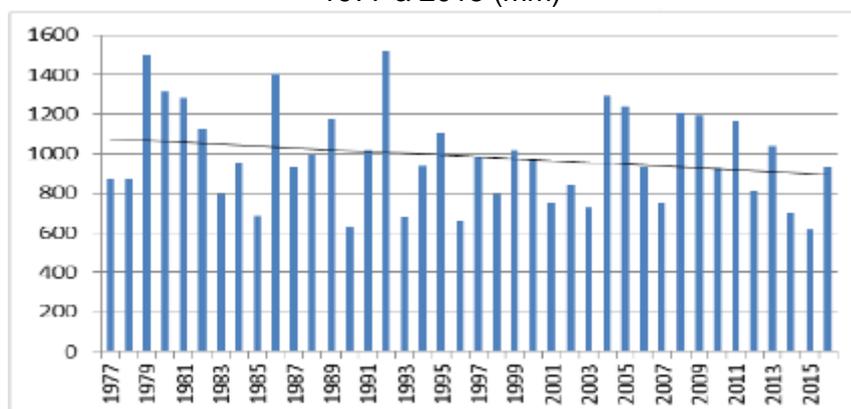
A redução das vazões de uma série de rios que compõem a bacia hidrográfica do rio Corrente é constatada por diversos autores. Cunha (2017) analisou dados de vazão média para os rios Corrente, Arrojado, Correntina, do Meio e Formoso entre 1977 e 2015 e constatou redução das vazões em todas as estações fluviométricas observadas. A redução da vazão do rio Corrente foi de aproximadamente 30% no período observado. O autor analisou também o comportamento da precipitação na bacia durante o mesmo período, e constatou que o decréscimo percentual das vazões dos rios é mais acentuado do que o das chuvas (redução de 12,67%), o que sugere a influência de fatores como o desmatamento e o uso para a irrigação na redução das vazões dos rios. As figuras 20 e 21 demonstram a redução de vazão em uma das estações fluviométricas do rio Corrente e a redução de chuvas na bacia no período mencionado.

Figura 20 – Dados médios anuais da estação fluviométrica Santa Maria da Vitória, no rio Corrente, de 1977 a 2015 (m<sup>3</sup>/s)



Fonte: Cunha (2017).

Figura 21 – Médias anuais de todas as estações pluviométricas da bacia do rio Corrente, de 1977 a 2015 (mm)



Fonte: Cunha (2017).

Silva et al. (2018) também constataram tendência de diminuição nas séries históricas de vazão média para o rio Pratudão (que faz parte da bacia do Corrente) no período de 1940 até 2016. Os autores ressaltam que a tendência de diminuição de fluxo anual se inicia a partir da década de 1980 e que os valores mais baixos das médias de vazões foram observados depois dos anos 2000. De maneira análoga a Cunha (2017), em Silva et al. (2018) também foram observados dados de precipitação para a bacia do Pratudão e constatado que o padrão de chuvas não demonstra nenhuma tendência de modificação ao longo do período considerado.

Observa-se, ainda, que um dos locais onde foi identificado por Porto-Gonçalves

e Chagas (2018) o processo de migração de nascentes, foi o rio Santo Antônio, que também compõe a bacia do rio Corrente.

Como parte do processo investigativo iniciado pelo inquérito do Ministério Público referido no capítulo anterior, foi elaborada nota técnica (NUSF, 2018), que aborda principalmente a questão da redução das vazões dos rios da bacia do Corrente e o processo de liberação de outorgas pelo INEMA para grandes empreendimentos. Com base em dados da ANA, as autoras descrevem a debilidade de informações existentes no âmbito do INEMA a respeito da bacia do Corrente.

Elas explicam que ao todo existem 49 estações fluviométricas na bacia, distribuídas entre seus 27 principais rios. A quantidade de estações é considerada insuficiente para um monitoramento adequado dos rios da bacia. No rio Corrente existem 18 estações, sendo que apenas 6 apresentam séries históricas longas, em que constam dados de 1970 em diante. No rio do Meio existem 4 estações, das quais 2 apresentam séries históricas muito curtas. E no rio Arrojado existem 6 estações fluviométricas: 3 com informações de vazão e cotas e 3 sem nenhuma informação cadastrada. De maneira geral, das 49 estações da bacia, 17 contêm informações de medição de vazão e séries históricas disponibilizadas na base de dados; 29 possuem informações de cotas de nível; apenas 16 têm informações tanto de cota quanto de vazão; 4 possuem informação apenas de qualidade da água e 15 não têm nenhuma medição cadastrada.

As autoras ressaltam que existem rios da bacia do Corrente considerados principais pelo Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco que não dispõem de nenhuma estação fluviométrica (NUSF, 2018). Em nota técnica escrita pelo INEMA, o órgão informou que utiliza apenas 5 das 49 estações da bacia do Corrente para o processo de concessão de outorga do uso de água, que são as estações que apresentam as séries históricas com o maior número de registros e menor número de falhas.

O INEMA informou, ainda, por meio de ofício enviado em 2018, que são utilizadas séries históricas de janeiro de 1977 a dezembro de 2007 no processo de análise da Q90 para autorização de outorgas. Ou seja, o órgão baseia-se em dados de um período de 31 anos, porém sem considerar os últimos 10 anos, que, segundo as autoras da nota técnica, foi um período de visível diminuição dos níveis de água

nos principais rios da bacia e no acirramento de conflitos por água na região (NUSF, 2018), como foi exposto anteriormente.

Partindo deste questionamento, foi realizado então o cálculo da Q90 utilizando um programa desenvolvido pela ANA (Hidro 1.3), utilizando as mesmas 5 estações fluviométricas que o INEMA toma por base, porém considerando os últimos 31 anos, ou seja, no período de 1987 até 2018. Os resultados demonstram uma redução média de 10% no valor da Q90 (NUSF, 2018). Reis (2016), partindo de dados do Hidroweb (ANA) e considerando duas estações do rio Corrente, também realizou estudo comparativo entre as vazões Q90 dos períodos de 1977 até 1998 e de 1999 até 2015, constatando redução de 19% e 19,5% para cada uma das estações observadas. Khoury (2018) também aponta essa questão dos dados desatualizados utilizados pelo INEMA para a concessão de outorgas, caracterizando o cálculo como “ultrapassado e deficitário, incompatível com a realidade” (KHOURY, 2018, p. 158).

Consta, ainda, na nota técnica, que em média 130 fazendas possuem outorga autorizada pelo INEMA para captação de água superficial na bacia do Corrente. Foram encontradas no banco de dados do SEIA (Sistema Estadual de Informações Ambientais e de Recursos Hídricos), na bacia do Corrente, fazendas com mais de um requerente, o que significa mais de uma captação para a mesma fazenda, e o mesmo requerente com outorgas para diferentes fazendas. Além disso, a partir dos dados disponíveis no SEIA, foi elaborada uma estimativa de vazão total captada por dia nos rios da bacia do Corrente. Os valores estão reproduzidos na tabela 4.

A partir do panorama apresentado, fica evidente a necessidade da compreensão de como está sendo utilizada a água da bacia hidrográfico do rio Corrente. Considerando o contexto de expansão agrícola na região, a noção quantitativa do consumo por parte do setor do agronegócio é importante para dimensionar a apropriação do recurso por parte deste setor em prol do mercado globalizado. Ou seja, verifica-se a importância de compreender o que a apropriação do território significa em termos de apropriação da água.

Tabela 4 – Estimativa da vazão total outorgada por dia na bacia do rio Corrente (2018)

Manancial	Vazão (m³/dia)	Vazão (L/dia)
Rio Arrojado	326178	326178000
Rio Corrente	665262	665262000
Rio do Meio	350745	350745000
Rio Formoso	1154382	1154382000
Rio Correntina	5912	5912000
Rio Guará	46692	46692000
Rio Arrojadinho	68794	68794000
Rio Pratudão	195619	195619000
Rio Pratudinho	45000	45000000
Rio Veredãozinho	166358	166358000
Riacho do Mato	94877	94877000
Riacho Galho Grande	21251	21251000
TOTAL	3141070	3141070000

Fonte: NUSF (2018) com base em SEIA (2018).

### ***Aplicação da pegada hídrica***

Diante da caracterização da Bacia do Rio Corrente da forma como foi descrita, observa-se que a aplicação da pegada hídrica para as principais tipologias agrícolas da sub-bacia traz informações importantes para compreender, de maneira mais aprofundada, qual a magnitude quantitativa e relativa da apropriação da água pelo agronegócio e, por consequência, da sua influência no ciclo hidrológico, considerando o recorte local.

O Manual de Avaliação da Pegada Hídrica (HOEKSTRA et al., 2013) descreve o processo de cálculo da pegada hídrica e apresenta um exemplo aplicado ao desenvolvimento de uma cultura agrícola, que serviu de base para a realização dos cálculos neste trabalho. De início, é importante explicar que a pegada hídrica de um produto, ou como no caso, de uma plantação, é composta por três pegadas hídricas: verde, azul e cinza.

A pegada hídrica verde indica o consumo de água da chuva que não foi escoada, ou seja, para o contexto deste trabalho aponta o consumo de água da chuva no desenvolvimento das culturas. A pegada hídrica azul refere-se ao consumo de água superficial ou subterrânea, ou seja, da captação de rios e aquíferos, por exemplo – no

caso de cultivos, está associada com a água de irrigação. A pegada hídrica cinza é relativa ao potencial poluidor da atividade em questão, ela calcula a quantidade de água necessária para que o poluente utilizado seja diluído até a sua concentração natural ou inicial (antes do contato com o poluente) no corpo hídrico. Ela leva em conta padrões de qualidade de água estabelecidos no local onde se insere. É importante ressaltar que no método de cálculo da pegada hídrica existe o cuidado de não contabilizar a vazão de água consumida que retorna à bacia, o que confere maior confiabilidade no resultado (HOEKSTRA et al., 2013).

Neste trabalho é dado enfoque ao aspecto do consumo de água na produção, por isso a pegada hídrica total calculada não considerou a pegada hídrica cinza, relacionada à contaminação dos corpos hídricos. Foram consideradas apenas as pegadas hídricas verde e azul.

A primeira etapa do processo de cálculo da pegada hídrica, segundo Hoekstra et al. (2013), consiste na obtenção do valor das evapotranspirações associadas à cultura em questão referentes às pegadas verde e azul, ou seja, da água da chuva e de irrigação. A estimativa desses valores foi realizada por meio do software CROPWAT 8.0 (ALLEN et al., 1998), desenvolvido pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO). O CROPWAT 8.0 pode ser obtido gratuitamente através do website da FAO (FAO, 2019).

Uma série de dados são necessários para obtenção dos valores de evapotranspiração de cada cultura no modelo CROPWAT 8.0: informações sobre o clima, precipitação, características do tipo de cultivo e do solo local. De acordo com Hoekstra et al. (2013), para a obtenção de um valor de pegada hídrica mais preciso, é necessário utilizar dados específicos da área da cultura. No entanto, dependendo da finalidade da investigação e da viabilidade da obtenção dos dados, é possível utilizar bases de dados de locais próximos, médias regionais ou nacionais. O propósito da utilização da ferramenta da pegada hídrica neste trabalho foi a obtenção de uma estimativa inicial geral da utilização de água para cada um dos tipos de cultivo selecionados, assim, não foram coletados dados específicos em campo. As fontes de informação utilizadas foram bases de dados online, trabalhos de pesquisa acadêmica e institucional e dados gerais da própria FAO, que serão especificados na descrição de cada etapa do cálculo.

Para compreender de que maneira funciona o programa CROPWAT 8.0 é importante explorar alguns conceitos estabelecidos no âmbito de áreas diversas (Hidrologia, Agronomia, Geologia, Meteorologia) para descrever a relação entre atmosfera, planta, solo e água. Esses conceitos são abordados a seguir, ao longo do processo de descrição dos cálculos. Observa-se que o ano escolhido para coleta de dados para aplicação da pegada hídrica é o ano de 2017, e safras 2017/2018. A escolha se justifica pela atualidade dos dados – as informações mais recentes disponíveis no site do IBGE sobre área ocupada por cada tipo de cultura por município eram do ano de 2017. Ano que coincide também com dois dos acontecimentos que deram projeção nacional e internacional ao conflito por terra e água no município de Correntina: a destruição dos equipamentos de captação de água das fazendas do grupo Igarashi e a manifestação em defesa da água e da vida que contou com aproximadamente 33 mil pessoas.

#### Evapotranspiração do cultivo

O cálculo das componentes azul e verde da pegada hídrica de uma plantação corresponde à demanda hídrica da cultura dividida por sua produtividade, o resultado é dado em m<sup>3</sup>/ha (HOEKSTRA et al., 2013). A demanda hídrica da cultura, que nada mais é do que a quantidade de água necessária para que as plantas se desenvolvam, corresponde à evapotranspiração diária acumulada durante o seu ciclo completo de desenvolvimento (HOEKSTRA et al., 2013). Ou seja, a quantidade de água que uma plantação necessita para se desenvolver é considerada como a compensação pela quantidade de água que ela perde diariamente durante seu ciclo.

Nesse sentido, foi desenvolvido o conceito de evapotranspiração de referência, um esforço para padronizar o estudo da evapotranspiração vegetal, fixando condições nas quais a sua medição deve ser realizada (REICHARDT, 2004) e permitindo, então, estudos comparativos. A evapotranspiração de referência consiste na quantidade de água evaporada em determinado tempo e área por uma cultura de baixo porte, altura uniforme, que supostamente cobre totalmente o solo de maneira homogênea e sem nenhum período de deficiência hídrica. No Brasil, é utilizado um tipo de grama – batatais, como referência. Dessa forma, com essas condições estabelecidas, são

apenas condições climáticas que determinam o valor da evapotranspiração de referência (REICHARDT, 2004).

Para permitir a análise da evapotranspiração de outras culturas e também de suas diferentes fases de desenvolvimento foi então desenvolvido o coeficiente de cultura ( $K_c$ ), determinado de modo experimental para uma série de culturas e que permite estabelecer uma relação entre a evapotranspiração de referência e a chamada evapotranspiração de cultura ( $ET_c$ ). Sendo assim,  $ET_c$  corresponde ao produto de  $K_c$  e  $ET_o$  (REICHARDT, 2004; ALBUQUERQUE et al., 2001). A evapotranspiração de cultura representa, então, a máxima perda de água que uma cultura pode alcançar em determinado estágio de desenvolvimento e sem restrição de água no solo. Existe, ainda, o conceito de evapotranspiração real ou atual ( $ET_a$ ), que considera qualquer situação de umidade (REICHARDT, 2004). No entanto, para efeito de compreensão desta investigação, foi utilizado apenas o conceito de  $ET_c$ .

Dessa forma, foi calculada a evapotranspiração em condição ideal, ou padrão, o que quer dizer que não foram consideradas limitações como estresse hídrico, estresse salino, densidade do cultivo, pragas, doenças, baixa fertilidade, entre outros. O foco do cálculo fica, então, nas componentes  $K_c$  e  $ET_o$ , sendo que o  $K_c$  incorpora as características do cultivo e do solo e a  $ET_o$  incorpora os efeitos das condições climáticas (FAO, 2006). O programa CROPWAT 8.0 utiliza a equação de Penman-Monteith <sup>13</sup> para modelar a evapotranspiração de referência a partir de dados climáticos.

De maneira sintética, segundo FAO (2006) o procedimento de cálculo da evapotranspiração do cultivo em condição padrão ocorre da seguinte maneira:

- identificação das etapas de desenvolvimento do cultivo, determinação da sua duração e seleção dos valores correspondentes de  $K_c$ ;
- ajuste dos valores de  $K_c$  selecionados de acordo com as condições climáticas durante cada etapa;
- construção da curva do coeficiente de cultivo, que permite a determinação de  $K_c$  para qualquer etapa do período de desenvolvimento;

---

<sup>13</sup> O chamado método FAO Penman-Monteith foi adotado a partir da recomendação de um grupo de especialistas reunidos pela FAO para orientar a revisão das metodologias relacionadas ao requerimento de água na agricultura. Para maiores informações a respeito do método, como a equação que o fundamenta, verificar Allen et al. (1998).

– cálculo da  $ET_c$  como o produto de  $E_t$  e  $K_c$ .

Finalmente, o conceito de precipitação efetiva complementa a compreensão da demanda de água das culturas. Sampaio et al. (2000) explicam sucintamente o desenvolvimento do conceito a partir da perspectiva da produção agrícola e cita Dastane (1974) para definir precipitação efetiva como a precipitação total menos o que é “perdido” por escoamento superficial, percolação profunda e variação da umidade do solo. Assim, para suprir condições ideais para o pleno desenvolvimento do cultivo em termos de quantidade de água, o cálculo da necessidade de água de irrigação é baseado na diferença entre a demanda hídrica da cultura e a precipitação efetiva (ALBUQUERQUE et al., 2001). É nessa compreensão que se fundamenta a diferença entre pegada hídrica verde e azul.

#### Parâmetros de clima e precipitação

O programa CROPWAT 8.0 demanda os dados médios mensais de temperatura mínima, temperatura máxima, umidade relativa, velocidade do vento e valores totais mensais de horas de sol e precipitação. Por sua vez, ele retorna os valores respectivos de radiação, evapotranspiração de referência e precipitação efetiva. Os valores utilizados foram obtidos em base de dados online do site do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2019), e referem-se à estação meteorológica de Bom Jesus da Lapa. Observa-se que a estação meteorológica mais representativa para a Bacia do Rio Corrente seria a estação Correntina, porém, havia uma significativa lacuna de medições. Dessa maneira, foi selecionada a estação mais próxima que tivesse todos os dados requeridos.

Para que os dados fossem de fato representativos para a Bacia do Corrente, foram comparados os dados disponíveis da estação Correntina e da estação Bom Jesus da Lapa e verificou-se que, de maneira geral, havia proximidade de valores. Nas tabelas 5 e 6 constam os dados da estação climática utilizada e os dados climáticos utilizados - nota-se que alguns itens da tabela estão duplicados, isso se dá nos casos em que foi necessária a conversão de unidades de medida na adaptação dos dados ao programa.

Tabela 5 – Dados da estação climática utilizada na aplicação do CROPWAT 8.0

Estação: BOMJESUS DA LAPA - BA (OMM: 83288)	Latitude (graus) : - 13.26	Longitude (graus) : - 43.41
Altitude (metros): 439.96	Início de operação: 01/11/1941	Período solicitado dos dados: 01/01/2017 a 31/12/2017

Fonte: INMET (2019).

Tabela 6 – Dados climáticos utilizados no cálculo das pegadas hídricas

Estação	Data	Velocidad e Vento (mps)	Velocidad e Vento (km/dia)	Insolação Total (hs)	Insolação Média (hs)	Precipitação Total (mm)	Temp Máx (°C)	Temp Mín (°C)	Umidade Relativa (%)
83288	31/01/17	0.84	72.74	290.60	9.37	17.60	36.62	23.75	54.89
83288	28/02/17	1.14	98.13	159.50	5.70	49.40	33.26	22.79	70.07
83288	31/03/17	1.12	96.43	235.80	7.61	138.30	35.13	23.11	62.87
83288	30/04/17	0.95	82.37	277.40	9.25	47.90	33.49	22.41	59.88
83288	31/05/17	0.99	85.66	269.40	8.69	33.74	33.74	21.56	53.44
83288	30/06/17	1.28	110.98	283.40	9.45	0.00	33.00	19.68	46.99
83288	31/07/17	1.58	136.10	300.70	9.70	0.00	30.42	17.45	48.66
83288	31/08/17	1.28	110.55	322.00	10.39	33.64	33.64	18.59	43.32
83288	30/09/17	1.25	108.02	305.50	10.18	0.00	33.76	20.39	47.41
83288	31/10/17	1.22	105.14	300.50	9.69	2.80	37.51	23.58	42.34
83288	30/11/17	0.94	81.49	191.90	6.40	155.60	33.28	23.45	67.48
83288	31/12/17	1.01	86.98	209.20	6.75	80.30	33.03	22.64	67.37

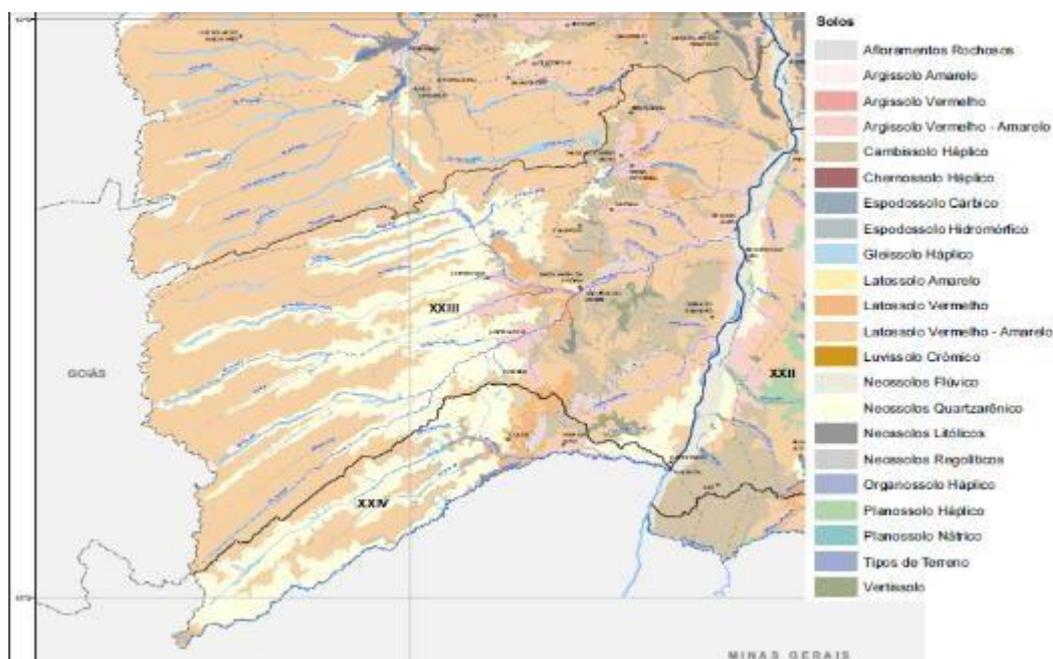
Fonte: Elaborado pela autora a partir de INMET (2019).

### Parâmetros do solo

Para utilizar os parâmetros do solo requeridos pelo programa CROPWAT, é importante compreender alguns aspectos da sua composição. Reinert e Reichert (2006) explicam que os solos são constituídos por partículas sólidas (minerais e orgânicas), água e ar. A chamada fase sólida do solo varia muito em termos de tamanho de partículas, forma e composição química, o que configura diferentes níveis de porosidade do solo, por exemplo. Dessa forma, existem duas propriedades físicas consideradas mais importantes para sua compreensão, a textura do solo - definida

pela forma como as partículas estão distribuídas e o seu tamanho, e a estrutura do solo – definida pela forma como as partículas se organizam em agregados maiores (REINERT; REICHERT, 2006). Diferentes características configuram tipos de solos diferentes que, por sua vez, apresentam interações particulares com a água. A figura 22 permite visualizar os tipos de solo predominantes na Bacia do Rio Corrente.

Figura 22 – Destaque do mapa de solos do Oeste da Bahia para a RPGA XXIII



Fonte: INEMA (2019).

A análise do mapa de solos do oeste da Bahia mostra que há predominância de solo do tipo neossolo quartzênico, nas proximidades dos rios, e latossolo vermelho-amarelo, localizado principalmente nas áreas ocupadas pelo agronegócio (conforme visto na imagem de uso do solo da bacia). Sobre a textura dos solos, não foi encontrada uma caracterização geral para a Bacia do Corrente, no entanto dados de caracterização geomorfológica da Embrapa dos municípios de Correntina e Jaborandi indicam textura média (LIMA et al., 2010; CASTRO et al., 2010). Considera-se os dois municípios representativos para a bacia, já que ocupam uma área bastante significativa, sendo os seus dois maiores municípios nesse aspecto. Assim, foi considerado o latossolo vermelho-amarelo na busca pelos parâmetros requeridos pelo CROPWAT.

O programa demanda os dados de água total disponível (ATD), capacidade de

infiltração de água, máxima profundidade da raiz da cultura e depleção inicial de umidade do solo e calcula a disponibilidade inicial de umidade no solo. Esses dados são considerados na técnica do balanço de água no solo, que, segundo Albuquerque e Andrade (2000), é uma das estratégias de manejo de irrigação. Os autores explicam que esse é um método que permite analisar de antemão a variação no conteúdo de água no solo da região ou no volume de solo que envolve o sistema de raízes do cultivo.

A água total disponível (ATD) pode ser definida como o conteúdo de água no solo disponível para a absorção pelas plantas, e é calculado pela diferença entre a capacidade de campo (CC) e o ponto de murcha permanente (PMP) (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2000). O PMP, segundo Veihmeyer e Hendrickson (1949 *apud* Reichardt, 2004), corresponde ao valor de umidade do solo no qual uma planta que murchou não consegue reestabelecer sua turgidez. A definição prática de capacidade de campo é descrita por Reichardt (2004) como o conteúdo de água retida na camada do solo inicialmente umedecida poucos dias após a infiltração, por chuva ou irrigação, apesar do autor questionar o conceito por considerar a relação entre água e solo como um processo estático.

A capacidade de infiltração de água, segundo Villela e Mattos (1975 *apud* Barcelos, 1999) refere-se à quantidade máxima de água que é capaz de atravessar a superfície do solo em determinado período de tempo e área. Já a depleção inicial de umidade no solo pode ser compreendida como a quantidade percentual de água perdida por evaporação logo após umedecimento do solo.

Por serem informações um tanto específicas, não foi possível obter os dados requeridos sobre o solo local especificamente nas áreas dos cultivos da bacia, o que indica a ausência e necessidade de mais pesquisas nesse sentido. Foram utilizados, então, dados gerais para o latossolo de textura média, representativo da área estudada. As informações foram encontradas em Embrapa (2012 *apud* Hernandez et al., 2013) e apresentam-se na tabela 7.

Tabela 7 – Dados referentes a latossolo de textura média no Brasil

Água total disponível (ATD)	100 mm/metro
Taxa máxima de infiltração da precipitação	100 mm/dia
Depleção inicial de umidade do solo	0 mm/metro

Fonte: Embrapa Cerrados (2012 *apud* Hernandez et al., 2013).

### Parâmetros das culturas de soja, milho e algodão

Os dados exigidos pelo programa referentes à cultura que se deseja trabalhar são: data do plantio, valores de coeficiente de cultivo ( $K_c$ ), períodos de desenvolvimento da planta, profundidade da raiz, fração de depleção crítica, coeficiente de resposta de rendimento ( $K_f$ ) e altura de cultivo. Quase todas as informações requeridas para cada um dos três tipos de cultivo em análise neste trabalho – soja, milho e algodão – foram compiladas em documento da FAO, intitulado *Evapotranspiración del Cultivo* (FAO, 2006), que auxilia a aplicação do CROPWAT 8.0. Entretanto, no intuito de utilizar informações um pouco mais precisas sobre a sub-bacia do Rio Corrente, foi realizada pesquisa em trabalhos acadêmicos e institucionais que tratassem do assunto. Dessa maneira, foi possível utilizar alguns dados específicos da região, que foram complementados, quando necessário, pelas informações presentes no documento da FAO.

### Data de plantio e períodos de desenvolvimento da planta

Para a determinação das datas de plantio de cada um dos cultivos foi utilizado o Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil referente ao ano de 2017 (CONAB, 2017), que é um documento produzido pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) e que registra períodos de plantio e colheita de grãos para cada estado brasileiro em escala mensal. Para determinação do dia específico de cultivo foram consideradas duas portarias referentes à soja e ao algodão. Para o milho, considerou-se o primeiro dia do primeiro mês referido no calendário agrícola da CONAB.

A portaria nº 235 de 15 de agosto de 2017, da Agência Estadual de Defesa

Agropecuária da Bahia (ADAB), institui o calendário de semeadura para a cultura de soja no estado da Bahia obrigatoriamente entre 8 de outubro a 15 de janeiro, como medida de controle sanitário. No caso do plantio do algodão, a Portaria Nº 253, de 25 de setembro 2018 estabelece o agrupamento por regiões e institui para os municípios da Bacia do Rio Corrente o período de 21 de novembro a 10 de fevereiro para a cultura do algodoeiro. No ano de 2017, estava em vigor a Portaria ADAB Nº 213 de 25 de agosto de 2015, que estabelecia o período de vazio sanitário do algodão, ou seja, período em que não se pode plantar algodão também para realizar o controle sanitário de pragas, entre 20 de setembro e 20 de novembro, justificando a data de plantio escolhida.

Em relação aos períodos de desenvolvimento das culturas, para a soja foram utilizados a média dos dados encontrados por Silva (2018) em Palmas (TO), já que foram os dados de ciclo em região mais próxima à área de estudo e dentro do mesmo bioma. Como a divisão de dias por fase do ciclo não estava de acordo com o exigido pelo programa, foi feita adaptação com base em FAO (2006) e na quantidade de dias do ciclo total encontrada por Silva (2018). No caso do milho, foi encontrada uma publicação (SILVA et al., 2008) realizada a partir de pesquisa sobre o cultivo do milho no município de Barreiras, no oeste da Bahia, fornecendo dados mais fiéis à área de estudo. Para o algodão foram utilizados dados específicos para o oeste da Bahia que se encontram no documento do INMET (MONTEIRO, 2009) – observa-se que a divisão do ciclo total também não estava de acordo com o requerido pelo CROPWAT, então a quantidade de dias para cada período foi adaptada comparando dados do INMET (MONTEIRO, 2009) e da FAO (2006) e adaptando à quantidade de dias do ciclo total. Os dados utilizados encontram-se especificados na tabela 8.

Tabela 8 – Data de plantio e ciclo de desenvolvimento da soja, milho e algodão

Estágio de desenvolvimento da planta (dias)						
Cultura	Data de plantio	Inicial	Desenvolvimento	Meia-estação	Estação final	Ciclo total
Soja	08/10/17	20	25	48	25	118
Milho (1ª safra)	01/10/17	20	35	40	25	120
Milho (2ª safra)	01/05/17	20	35	40	25	120
Algodão	21/11/17	36	55	61	50	202

Fonte: Elaborado pela autora a partir de Silva et al. (2008), Monteiro (2009) e Silva (2018).

### Profundidade da raiz, fração de depleção crítica e altura do cultivo

Conforme descrito no item referente aos parâmetros do solo, a profundidade da raiz das plantas é um dos fatores que influenciam na quantidade de água que ela pode extrair do solo. Para a soja, Monteiro (2009) explica que apesar das raízes poderem atingir até 1,5 metros de profundidade, no Brasil as cultivares de soja têm apresentado a zona efetiva do sistema radicular ao redor de 40 a 50 cm. Silva (2018) encontrou profundidade efetiva mínima de 0,28 a 0,33m e profundidade máxima de 0,55 a 0,7m, para cultivo em Palmas (TO) em diferentes condições, o que não fica tão distante dos dados fornecidos por Monteiro (2009). Assim, foi estabelecido o valor de profundidade mínima de 0,3m e profundidade máxima de 0,5m, um intervalo que ficasse dentro tanto do intervalo dado por Monteiro (2009), quanto do intervalo encontrado em Silva (2018).

No caso do algodão, a profundidade radicular máxima, de acordo com a FAO (2006) está entre 1,0 a 1,7m. No entanto, em comunicado técnico da Embrapa (AMARAL; SILVA, 2005) consta que a profundidade radicular efetiva, que é descrita como aquela em que o sistema radicular ainda apresenta capacidade de absorção significativa, está nos primeiros 30cm de profundidade. Assim, compreendendo a lógica da interação entre cultura, água e solo, considerou-se pertinente utilizar o dado fornecido pela Embrapa para efeitos de cálculo.

De maneira similar, para o milho a publicação da FAO (2006) também estabelece um intervalo de profundidade radicular máxima muito maior do que a profundidade radicular efetiva. Os dados para a FAO (2006) são de 1,0 a 1,7m e para

os mesmos autores citados no caso do algodão, a profundidade radicular efetiva é até 40cm (SILVA et al., 2008). Sob a mesma justificativa, foi considerada a profundidade radicular efetiva.

Como está sendo considerada uma situação de cultivo ideal, ou seja, que não prevê déficit hídrico para a cultura, Albuquerque e Andrade (2000) observam que deve ser levado em conta um fator de depleção da água no solo (p). Os autores explicam que para que as plantas possam se desenvolver normalmente, não pode haver uma redução tamanha da umidade do solo, e conseqüentemente da evapotranspiração da cultura, ao ponto de dificultar a extração de água do solo pelas raízes. O fator de depleção ou fator de disponibilidade define, então, a fração da água disponível no solo que garantirá a absorção pelas plantas, e, então, o desenvolvimento pleno da cultura. De maneira geral, o seu valor depende do tipo de cultura, de seu estágio de desenvolvimento e de condições climáticas (ALBUQUERQUE; ANDRADE, 2000). Dessa forma, como o CROPWAT exige apenas um valor geral referente ao fator de depleção para cada cultura, considerou-se o fator de depleção 0,5 para a soja, dado encontrado tanto em FAO (2006) como em Ruviano et al. (2011); foi utilizado o valor de 0,6 para o algodão, aplicado por Almeida et al. (2014) para o município de Barreiras, também no oeste da Bahia, e que é bastante próximo do dado da FAO (2006): 0,65. Para o milho, foi considerado o valor de 0,55, o mesmo encontrado em FAO (2006) e aplicado por Lyra et al. (2014). Em relação às alturas do cultivo, para a soja foi utilizado dado do INMET (MONTEIRO, 2009), para o milho, dado de Pedrotti (2014) e para o algodão, dado da FAO (2006) já que houve maior dificuldade em encontrar dados para o Brasil. A tabela 9 apresenta os valores utilizados.

Tabela 9 – Características das culturas de milho, soja e algodão

	Profundidade radicular (m)	Fator de depleção crítica	Altura do cultivo (m)
Soja	0,5	0,50	0,6 a 1,1
Milho	0,4	0,55	2,2
Algodão	0,3	0,6	1,35

Fonte: Elaborado pela autora, baseado nos autores citados anteriormente.

## Coeficiente de cultivo (Kc) e coeficiente de resposta de rendimento (Kf)

O valor do coeficiente de cultivo (Kc) varia de acordo com o seu período de desenvolvimento, e, segundo a FAO (2006), isso se dá porque o Kc expressa as modificações na vegetação e também no grau de cobertura do solo. A curva de coeficiente do cultivo no decorrer de seu tempo de crescimento demonstra essa variação e são necessários apenas três valores de Kc para a construção da curva – o Kc referente à etapa inicial do cultivo (Kcini), o Kc referente à etapa do meio da temporada (Kcmed) e o Kc referente à etapa final de desenvolvimento da cultura (Kcfin), que são exigidos pelo programa CROPWAT 8.0 (FAO, 2006).

Os valores de coeficiente de cultivo para as diferentes fases de desenvolvimento das culturas em questão foram obtidos por meio de Monteiro (2009) para a soja e para o algodão. Para o milho foram utilizados os dados fornecidos por Albuquerque et al. (2001). Houve maior dificuldade em encontrar valores de coeficiente de rendimento em estudos voltados para o Brasil, por isso, foram utilizados os dados da FAO (2006).

A FAO propôs uma maneira de relacionar o rendimento da cultura com o uso da água, para isso desenvolveu uma equação que combina dados de rendimento da produção, evapotranspiração e um fator de resposta de rendimento (Ky). O Ky representa, então, o efeito da redução da evapotranspiração nas perdas de produtividade e tem demonstrado uma validade notável (STEDUTO et al., 2012). Houve dificuldade em encontrar valores de Ky para estudos realizados no Brasil, portanto foram utilizados os dados da própria FAO (2006). A Tabela 10 contém os valores utilizados tanto para o Kc, quanto para o Ky.

Tabela 10 - Coeficientes de cultivo e de rendimento para a soja, o milho e o algodão

	Coeficiente de cultivo (Kc) para diferentes fases de desenvolvimento			Coeficiente de rendimento (Kf)
	Kcini	Kcmed	Kcfin	
Soja	0,56	1,21	0,9	0,85
Milho	0,6	1,2	0,6	1,25
Algodão	0,4	1,05	0,65	0,85

Fonte: Elaborada pela autora a partir de FAO (2006), Monteiro (2009) e Albuquerque et al. (2001).

## Pegada hídrica: resultados e discussão

A partir da inserção as informações climáticas, de solo e de cada cultivo no *software* CROPWAT 8.0, foram gerados dados de evapotranspiração do cultivo, precipitação efetiva, necessidade de irrigação e  $K_c$  para cada período de dez dias, com início da contagem na data de semeadura. Como foi considerada situação ideal, ou seja, irrigação disponível para suprir as necessidades hídricas sempre que a precipitação não for suficiente, verifica-se que a demanda de água da cultura se iguala à evapotranspiração do cultivo. Assim, a necessidade de irrigação é igual à evapotranspiração de cultivo, quando a precipitação efetiva for zero; e igual à diferença entre a evapotranspiração de cultivo e a precipitação efetiva, quando essa for diferente de zero. Representando de outra forma:

Se  $P_{efet.} > 0$ ,  $Nec. Irrig. = ET_c - P_{efet.}$

Se  $P_{efet.} = 0$ ,  $Nec. Irrig. = ET_c$

Nessas condições, a evapotranspiração de água da chuva (ET verde) corresponde à precipitação efetiva, e a evapotranspiração de água de irrigação (ET azul) corresponde à necessidade de irrigação, por isso os valores correspondentes encontram-se duplicados nas tabelas 11, 12, 13 e 14, para cada cultivo, apresentadas a seguir.

Tabela 11 - Dados gerados pelo CROPWAT 8.0 para o cultivo de soja

SOJA									
Mês	Período	Estágio	Kc	ETc (mm/dia)	ETc (mm/período)	Pefet. (mm/período)	Nec. Irrig. (mm/período)	ET verde (mm/período)	ET azul (mm/período)
Out	1	Inic	0.56	3.37	10.1	0	10.1	0	10.1
Out	2	Inic	0.56	3.54	35.4	0	35.4	0	35.4
Out	3	Des	0.58	3.37	37.1	2.9	34.2	2.9	34.2
Nov	1	Des	0.79	4.04	40.4	31.4	9	31.4	9
Nov	2	Des	1.03	4.76	47.6	46.6	1	46.6	1
Nov	3	Med	1.16	5.41	54.1	38.8	15.3	38.8	15.3
Dez	1	Med	1.16	5.42	54.2	28.7	25.5	28.7	25.5
Dez	2	Med	1.16	5.39	53.9	23.6	30.3	23.6	30.3
Dez	3	Med	1.16	5.81	63.9	17.6	46.3	17.6	46.3
Jan	1	Fin	1.15	6.41	64.1	9	55.1	9	55.1
Jan	2	Fin	1.07	6.36	63.6	1.9	61.8	1.9	61.8
Jan	3	Fin	0.94	5.17	56.9	6.3	50.6	6.3	50.6
Fev	1	Fin	0.87	4.16	8.3	2.2	8.3	2.2	8.3

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados obtidos pelo programa CROPWAT 8.0.

Tabela 12 - Dados gerados pelo CROPWAT 8.0 para o cultivo de milho na primeira safra

MILHO - 1ª SAFRA									
Mês	Período	Estágio	Kc	ETc (mm/dia)	ETc (mm/período)	Pefet. (mm/período)	Nec. Irrig. (mm/período)	ET verde (mm/período)	ET azul (mm/período)
Out	1	Inic	0.6	3.61	36.1	0	36.1	0	36.1
Out	2	Inic	0.6	3.8	38	0	38	0	38
Out	3	Des	0.69	4.01	44.1	2.9	41.2	2.9	41.2
Nov	1	Des	0.85	4.36	43.6	31.4	12.2	31.4	12.2
Nov	2	Des	1	4.64	46.4	46.6	0	46.6	0
Nov	3	Med	1.12	5.24	52.4	38.8	13.5	38.8	13.5
Dez	1	Med	1.13	5.29	52.9	28.7	24.2	28.7	24.2
Dez	2	Med	1.13	5.26	52.6	23.6	29	23.6	29
Dez	3	Med	1.13	5.67	62.4	17.6	44.8	17.6	44.8
Jan	1	Fin	1.06	5.91	59.1	9	50.1	9	50.1
Jan	2	Fin	0.84	5	50	1.9	48.1	1.9	48.1
Jan	3	Fin	0.63	3.45	27.6	4.6	21.3	4.6	21.3

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados obtidos pelo programa CROPWAT 8.0.

Tabela 13 - Dados gerados pelo CROPWAT 8.0 para o cultivo de milho na segunda safra

MILHO – 2ª SAFRA									
Mês	Período	Estágio	Kc	ETc (mm/dia)	ETc (mm/período)	Pefet. (mm/período)	Nec. Irrig. (mm/período)	ET verde (mm/período)	ET azul (mm/período)
Mai	1	Inic	0.6	2.61	26.1	12.6	13.5	12.6	13.5
Mai	2	Inic	0.6	2.49	24.9	11.5	13.4	11.5	13.4
Mai	3	Des	0.7	2.93	32.2	7.7	24.5	7.7	24.5
Jun	1	Des	0.87	3.69	36.9	0.1	36.7	0.1	36.7
Jun	2	Des	1.04	4.42	44.2	0	44.2	0	44.2
Jun	3	Med	1.17	5	50	0	50	0	50
Jul	1	Med	1.18	5.07	50.7	0	50.7	0	50.7
Jul	2	Med	1.18	5.09	50.9	0	50.9	0	50.9
Jul	3	Med	1.18	5.32	58.5	0.1	58.4	0.1	58.4
Ago	1	Fin	1.11	5.24	52.4	9.1	43.3	9.1	43.3
Ago	2	Fin	0.88	4.33	43.3	13.6	29.7	13.6	29.7
Ago	3	Fin	0.67	3.39	27.1	6.6	18.1	6.6	18.1

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados obtidos pelo programa CROPWAT 8.0.

Tabela 14 - Dados gerados pelo CROPWAT 8.0 para o cultivo de algodão

ALGODÃO									
Mês	Período	Estágio	Kc	ETc (mm/dia)	ETc (mm/período)	Pefet. (mm/período)	Nec. Irrig. (mm/período)	ET verde (mm/período)	ET azul (mm/período)
Nov	3	Inic	0.4	1.87	18.7	38.8	0	38.8	0
Dez	1	Inic	0.4	1.87	18.7	28.7	0	28.7	0
Dez	2	Inic	0.4	1.86	18.6	23.6	0	23.6	0
Dez	3	Des	0.41	2.08	22.9	17.6	5.3	17.6	5.3
Jan	1	Des	0.51	2.86	28.6	9	19.6	9	19.6
Jan	2	Des	0.62	3.72	37.2	1.9	35.3	1.9	35.3
Jan	3	Des	0.74	4.05	44.5	6.3	38.2	6.3	38.2
Fev	1	Des	0.85	4.1	41	11	30	11	30
Fev	2	Med	0.96	4.16	41.6	13.6	28	13.6	28
Fev	3	Med	1	4.56	36.5	21	15.4	21	15.4
Mar	1	Med	1	4.85	48.5	33	15.6	33	15.6
Mar	2	Med	1	5.01	50.1	41.8	8.3	41.8	8.3
Mar	3	Med	1	4.92	54.1	32.8	21.3	32.8	21.3
Abr	1	Med	1	4.83	48.3	20.2	28.1	20.2	28.1
Abr	2	Med	1	4.73	47.3	12.3	35	12.3	35
Abr	3	Fin	0.96	4.38	43.8	11.8	32	11.8	32
Mai	1	Fin	0.89	3.85	38.5	12.6	25.9	12.6	25.9
Mai	2	Fin	0.81	3.35	33.5	11.5	22	11.5	22
Mai	3	Fin	0.72	3.03	33.4	7.7	25.7	7.7	25.7
Jun	1	Fin	0.64	2.71	27.1	0.1	27	0.1	27

Fonte: Elaborada pela autora a partir dos dados obtidos pelo programa CROPWAT 8.0.

Somando-se as ETs verdes e azuis de cada período, tem-se as ET verde acumulada, ou seja, a evapotranspiração de água da chuva para todo o ciclo do cultivo, e a ET azul acumulada, ou seja, a evapotranspiração de água de irrigação para todo

o ciclo do cultivo. Os valores acumulados para cada cultivo encontram-se na tabela a seguir.

Tabela 15 – Valores acumulados para cada cultivo

Cultivo	ETc (mm/ciclo)	Pefet. (mm/ciclo)	Nec. Irrig. (mm/ciclo)	ET verde (mm/ciclo)	ET azul (mm/ciclo)
SOJA	589.6	209	382.8	209	382.8
MILHO (1ª SAFRA)	565.1	205.1	358.5	205.1	358.5
MILHO (2ª SAFRA)	497.2	61.3	433.4	61.3	433.4
ALGODÃO	733.1	355.4	412.7	355.3	412.7

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados obtidos pelo programa CROPWAT 8.0.

Finalmente, para o cálculo das pegadas hídricas verde e azul, multiplica-se as ETs acumuladas verde e azul pelo fator 10 para converter a unidade de medida de mm/ciclo para m<sup>3</sup>/ha e divide-se pela produtividade (dada em toneladas/hectare) para obter o valor em m<sup>3</sup>/tonelada produzida. Representando de outra forma, para o caso em questão, temos:

$$\text{PH verde} = (\text{ET verde acumulada} * 10) / \text{Produtividade}$$

$$\text{PH azul} = (\text{ET azul acumulada} * 10) / \text{Produtividade}$$

Os valores de produtividade utilizados foram calculados com base nos valores de toneladas produzidas e área plantada em 2017 obtidos a partir do SIDRA. Foi calculada a média de produtividade da bacia, considerando-se os valores de produtividade de cada município. Os valores de produtividade e das respectivas pegadas hídricas encontram-se nas tabelas que seguem.

Tabela 16 - Produtividade média para a Bacia do Corrente no ano de 2017: soja, milho e algodão

Cultivo	Área plantada (ha)	Quantidade produzida (ton)	Produtividade (ton/ha)
SOJA	553600	1587958	2.87
MILHO	175355	902688	5.15
ALGODÃO	67392	295214	4.38

Fonte: Elaborada pela autora a partir de SIDRA (2019).

Observa-se que, apesar do calendário da CONAB estabelecer dois períodos de safra para o milho, primeira e segunda safras, não foram encontradas informações a respeito da diferença de produtividade entre a primeira e segunda safras do milho na região Oeste da Bahia. No entanto, em notícia veiculada na internet, do jornal “Gazeta do Povo” (MARONI, 2019), é relatado que a segunda safra do milho não é comum na região. Assim, foi avaliado que seria pertinente, para efeito de cálculo, considerar que 90% da área plantada corresponde à primeira safra e apenas 10% corresponde à segunda safra.

Em relação aos valores de produtividade, nota-se que provavelmente existe diferença considerável entre a produtividade para cada safra, especialmente em razão dos fatores climáticos, portanto, foi estimada produtividade um pouco abaixo da encontrada, 4,5 ton/ha para a segunda safra de milho. A estimativa de produtividade para a segunda safra foi considerada mais baixa do que para a primeira pelo fato da Embrapa informar que a segunda safra de grãos, em sequeiro, é uma atividade de alto risco na região do Oeste da Bahia (MARCHÃO et al., 2009). A partir dessas estimativas, foram estabelecidos novos valores, conforme tabela 17.

Tabela 17 - Valores atribuídos à primeira e à segunda safras de milho em 2017

MILHO	Área Plantada (ha)	Produção (ton)	Produtividade (ton/ha)
TOTAL	175355	902688	5.15
1ª SAFRA	157819.5	823778.25	4.5
2ª SAFRA	17535.5	78909.75	5.21

Fonte: Elaborado pela autora a partir de SIDRA (2017).

A partir das considerações feitas, os valores referentes ao cálculo das pegadas hídricas verde, azul e total (azul+verde) apresentam-se nas tabelas 18.

Tabela 18 – Pegada hídrica verde, azul e total: soja, milho e algodão

	PH verde	PH azul	PH total
SOJA	2.090 m <sup>3</sup> /ha	3.828 m <sup>3</sup> /ha	5.918 m <sup>3</sup> /ha
	728,62 m <sup>3</sup> /ton	1.334,53 m <sup>3</sup> /ton	2.063,16 m <sup>3</sup> /ton
ALGODÃO	3.553 m <sup>3</sup> /ha	4.127 m <sup>3</sup> /ha	7.106 m <sup>3</sup> /ha
	811,09 m <sup>3</sup> /ton	942,12 m <sup>3</sup> /ton	1.753,20 m <sup>3</sup> /ton
MILHO (1 <sup>a</sup> SAFRA)	2.051 m <sup>3</sup> /ha	3.585 m <sup>3</sup> /ha	5.636 m <sup>3</sup> /ha
	393,67 m <sup>3</sup> /ton	688,10 m <sup>3</sup> /ton	1.081,77 m <sup>3</sup> /ton
MILHO (2 <sup>a</sup> SAFRA)	613 m <sup>3</sup> /ha	4.334 m <sup>3</sup> /ha	4.947 m <sup>3</sup> /ha
	136,22 m <sup>3</sup> /ton	963,11 m <sup>3</sup> /ton	1.099,33 m <sup>3</sup> /ton

Fonte: Elaborada pela autora.

Para uma melhor discussão dos resultados, bem como para verificar a consistência da metodologia utilizada, é importante que os valores de pegadas hídricas encontrados sejam analisados comparativamente a valores encontrados em outras pesquisas. Para a pegada hídrica da soja, como base de comparação, tem-se o valor calculado em Silva (2018) para um outro município localizado também no Oeste da Bahia: Formosa do Rio Preto. Somando-se as pegadas azul, verde e cinza, a autora chegou no resultado de 2.584,12 m<sup>3</sup>/ton, valor próximo a outros encontrados na literatura, conforme ela explica. A PH verde de Formosa do Rio Preto encontrada foi de 1.133,4 m<sup>3</sup>/ton e a PH azul encontrada foi de 1.365,47 m<sup>3</sup>/ton. Somando-se as duas, tem-se 2.498,87 m<sup>3</sup>/ton.

O valor que considera pegadas azul e verde somadas encontrado por Silva (2018) é próximo ao valor encontrado neste trabalho, 2.063,16 m<sup>3</sup>/ton, ambos com referência em plantios no Cerrado. A metodologia utilizada parte do pressuposto de características ideais de plantio e abastecimento de água, e ao comparar com o resultado encontrado por Silva (2018), que é superior em aproximadamente 435 m<sup>3</sup>/ton, pode ser que o valor encontrado neste trabalho esteja subestimado. Silva (2018) utilizou um programa de maior precisão (Acquacrop), que demanda informações mais específicas.

A diferença entre os valores totais (azul+verde) encontrados por Silva (2018) e neste trabalho se expressa na pegada hídrica verde, com uma diferença de aproximadamente 400 m<sup>3</sup>/ton. Os valores referentes à pegada hídrica azul nos dois trabalhos foram bastante similares, com diferença de apenas 30 m<sup>3</sup>/ton aproximadamente.

Rodriguez et al. (2018) calcularam o valor da pegada hídrica da soja para a mesma área analisada neste trabalho, a bacia hidrográfica do Rio Corrente, porém utilizando metodologia diferente e trabalhando com condições diversas de cultivo. O intervalo correspondente à pegada hídrica total (azul+verde+cinza) para a bacia do Corrente encontrado foi de aproximadamente 900 a 2600 m<sup>3</sup>/ton. E a parcela relativa à contribuição da pegada hídrica cinza variou de 5% a 10% do valor total da pegada hídrica. Assim, verifica-se que o valor encontrado para pegada hídrica da soja neste trabalho está dentro do intervalo constatado por Rodriguez et al. (2018), o que indica maior confiabilidade. Como as proporções entre pegadas azul e verde nas condições diversas analisadas por Rodriguez et al. (2018) variaram muito (de 40% a 95%), não convém compará-las à relação entre pegadas azul e verde encontradas neste trabalho.

Para o algodão, não foram encontrados na literatura cálculos de pegada hídrica em locais com tanta proximidade da bacia em questão. Foram encontrados apenas valores para o estado da Bahia e médias gerais para o Brasil. Rocha et al. (2017) calcularam a pegada hídrica azul do algodão no estado da Bahia de maneira geral, cujo valor encontrado foi de 738,25 m<sup>3</sup>/ton, abaixo do valor encontrado neste trabalho (942,12 m<sup>3</sup>/ton), porém próximo a ele. A diferença pode ocorrer principalmente devido às generalizações necessárias ao cálculo de média para o estado, que engloba regiões com características diversas.

Finger (2013) encontrou para o estado da Bahia o valor 1.808 m<sup>3</sup>/ton somando as pegadas hídricas azul e verde. O valor encontrado por ele é bastante próximo ao valor encontrado neste trabalho, 1.753,20 m<sup>3</sup>/ton. No entanto, a diferença entre a proporção das pegadas hídricas azul e verde foi bastante significativa, já que o autor chegou a 1.514 m<sup>3</sup>/ton para a pegada hídrica verde, sendo que para este trabalho o valor foi de 811,09 m<sup>3</sup>/ton; e chegou a 294 m<sup>3</sup>/ton para a pegada hídrica azul, valor que difere bastante tanto do encontrado por Rocha et al. (2017) quando do valor encontrado neste trabalho. A pegada hídrica média para o cultivo de algodão no Brasil,

considerando as frações verde e azul, calculada por Chapagain et al. (2006) é de 5.510 m<sup>3</sup>/ton. Verifica-se que o valor encontrado neste trabalho para a bacia do Corrente é consideravelmente mais alto do que a média brasileira calculada.

Para o milho houve maior dificuldade de encontrar valores de pegada hídrica na literatura que fossem de fato representativos para o cultivo na região em questão. Toma-se por base, então, o valor médio calculado para o Brasil por Gerbens-Leenes et al. (2008), que é de 1.710 m<sup>3</sup>/ton. O estudo referido não informa a diferença entre valores de pegada hídrica azul, verde e cinza, porém calcula que a porcentagem média da pegada hídrica cinza em relação à pegada hídrica total para o milho, considerando a média mundial, é de 16%. Assim, para ter uma base de comparação, pode ser considerado o valor de 1.436,4 m<sup>3</sup>/ton para as pegadas hídricas azul e verde somadas encontradas por Gerbens-Leenes et al. (2008). Um valor significativamente mais alto do que os valores encontrados neste trabalho, 1.081,77 m<sup>3</sup>/ton (1<sup>a</sup> safra) e 1.099,33 m<sup>3</sup>/ton (2<sup>a</sup> safra). Por terem sido consideradas condições ideais de cultivo e irrigação, novamente sugere-se que o valor da pegada hídrica neste trabalho possa estar subestimado.

Tomando por base a área, a maior pegada hídrica total entre as três culturas é a do algodão (7.106 m<sup>3</sup>/ha). E a maior pegada hídrica azul, ou seja, o maior consumo de água para irrigação entre os três cultivos, se dá na segunda safra do milho, o que é esperado já que a segunda safra acontece em período de menor ocorrência de chuvas. Seguido do milho em segunda safra, cuja expressividade de cultivo é bastante reduzida, o algodão foi a *commodity* que apresentou maior pegada hídrica azul, ou seja, que demanda a maior quantidade de água de irrigação. O algodão, entre as três *commodities*, é a que mais cresce em área plantada, quantidade produzida e valor de produção na região do Matopiba. Segundo Souza (2017), entre os anos 1990 e 2014, houve crescimento de 2.095% de área colhida do algodão, sendo a soja 716% e o milho 114%; aumento de 14.345% de quantidade produzida de algodão, enquanto a soja cresceu em 3.215% e o milho 2.688%; e acréscimo de 126.000% no valor de produção do algodão, ao mesmo tempo que a soja valorizou em 4.706% e o milho em 2.566%.

Observa-se, assim, que por mais que o algodão na bacia do rio Corrente seja a *commodity* de menor expressão, há uma forte tendência de crescimento em área

cultivada, quantidade produzida e valor de produção. Verifica-se, então, que o cultivo que mais demanda água de irrigação, em primeira safra, na bacia do Corrente tende a aumentar expressivamente no processo de expansão da agricultura moderna no Matopiba.

Ao mesmo tempo em que a pegada hídrica é uma ferramenta útil para a compreensão do consumo de água para diversos cultivos, pode ser também utilizada no debate acerca do papel da evapotranspiração no ciclo da água. Conforme mencionaram Spera et al. (2016), o maior retorno de ET para a atmosfera no Cerrado pode ser importante para a estabilização da precipitação local.

Conforme afirmam os autores, a rotação de culturas generalizada é fundamental para que os valores de ET dos cultivos se aproximem dos valores de ET da vegetação nativa do Cerrado, podendo ter efeitos importantes na regularização climática e de chuvas local (SPERA et al., 2016). Para compreender a diferença entre os três principais cultivos e pensar a melhor combinação de rotação de culturas, seria interessante também analisar o retorno de ET para a atmosfera de cada um dos três cultivos em relação à vegetação nativa do Cerrado.

Mais uma vez a complexidade de compreensão do ciclo da água se faz presente, já que o algodão, ao mesmo tempo em que é o cultivo que mais consome água, é também o que permite o maior retorno para a atmosfera em termos de evapotranspiração. Portanto, é imprescindível que esses sejam apenas alguns dos aspectos observados no Plano de Bacias, por exemplo, já que é imprescindível que seja feito um balanço hídrico geral na bacia do Corrente, que leve em consideração todos os tipos de uso e cobertura do solo, captações, contaminações e precipitação.

#### Pegada hídrica azul e volume de água outorgado

Os valores da pegada hídrica azul de cada um dos cultivos analisados referem-se à demanda de irrigação. Dessa forma, somando-se esses valores, tem-se a quantidade de água de irrigação requerida para os três cultivos por cada safra em condições ideais de plantio: 3.040.145.186,57 m<sup>3</sup> por safra de algodão, soja e as duas safras de milho nas condições especificadas anteriormente.

O volume diário de água outorgado na bacia do rio Corrente, de acordo com o

que foi estimado por NUSF (2018), é de 3.141.070 m<sup>3</sup>/dia. Foi calculada uma média diária para o valor somado das pegadas hídricas azuis, ou seja, o valor total encontrado foi dividido por 365 dias, o que resultou em 8.329.164,90 m<sup>3</sup>/dia. Ou seja, se os cultivos de soja, algodão e milho dispusessem de técnicas de irrigação de modo a suprir a demanda hídrica dos cultivos de maneira ideal (o que não fosse suprido pela chuva), a demanda de água para a safra de 2017/2018 seria mais de 2,5 vezes o valor atual estimado do volume de água outorgado na bacia do Corrente.

O valor encontrado para a demanda atual de irrigação para essas três *commodities* provavelmente é maior do que o valor real utilizado atualmente para irrigação, já que foi considerado que a área total de plantio dispõe de equipamentos de irrigação. No entanto, é importante considerar o exemplo de cálculo da pegada hídrica do processo de desenvolvimento da cultura de beterraba em Valladolid, na Espanha, contido no Manual de Pegada Hídrica (HOEKSTRA et al., 2013). Neste exemplo, foi feita comparação entre os valores calculados pelo programa CROPWAT 8.0 considerando duas condições diferentes de irrigação: ideal, como neste trabalho, e condições de manejo real de irrigação nos cultivos, inserindo os horários específicos e tempos de irrigação fornecidos por uma das fazendas. O valor da pegada hídrica total (azul e verde) encontrado foi o mesmo para as duas condições, no entanto o valor da pegada hídrica azul para o cultivo foi maior considerando as condições reais.

Dessa forma, mesmo que o volume de água utilizado atualmente para irrigação seja menor do que o valor calculado pelas pegadas hídricas, que considerou total disposição de irrigação, pode ser que o valor da pegada hídrica azul em si, ou seja, a quantidade de água supostamente utilizada na irrigação em m<sup>3</sup>/ton, tenha sido subestimado. O que sugere que se o cálculo fosse feito com base nos dados de manejo real de irrigação, possivelmente a pegada hídrica azul indicaria um valor maior de água consumido do que o encontrado por hectare ou por tonelada.

Sendo assim, fica evidente a importância da obtenção de dados precisos a respeito do mapeamento da área irrigada total da bacia, não só pela técnica do pivô-central, mas abarcando todas as técnicas utilizadas. Essas informações, conjuntamente com dados precisos do manejo de irrigação efetivamente realizado em cada cultivo, permitiriam um cálculo mais preciso a respeito da demanda atual real de irrigação. Por sua vez, esse cálculo preciso permitiria avançar na compreensão e

gestão dos impactos decorrentes da captação de águas subterrâneas, elucidando uma questão tão obscura (VILLAR, 2016).

Ao mesmo tempo, a magnitude da demanda calculada, aliada a algumas informações já mencionadas, permitem uma análise geral da questão hídrica associada ao agronegócio na região. Verifica-se, conforme relatado por Landau et al. (2014), a grande tendência de aumento do número de pivôs-centrais no estado da Bahia, que acompanha o movimento da expansão agrícola na região do Oeste da Bahia e que tende a aumentar. Conforme já mencionado, de 1985 a 2000, o aumento na classe de uso do solo para agricultura moderna no Oeste da Bahia foi de 156% enquanto o aumento de áreas irrigadas foi de 526% (GASPAR, 2006).

O crescimento do uso da irrigação pode ser justificado por ser um fator de intensificação do rendimento da produção agrícola (LANDAU et al., 2014) e também devido à instabilidade climática no Cerrado, com aumento do período seco (COSTA; PIRES, 2010). Além disso, a expansão agrícola na bacia do Corrente, e no Oeste da Bahia, se dá na direção oeste para leste, mesma direção na qual as médias de chuvas anuais reduzem gradualmente. Assim, quanto mais para leste se expandir o agronegócio na bacia do Corrente, também cresce a necessidade de irrigação das novas fazendas.

A existência de poços sem outorga na região, conforme relatado por Gaspar (2006), também sugerem que o valor outorgado pelo INEMA não condiz com o valor real de utilização de água pelo setor do agronegócio na produção de *commodities*. Dessa forma, é provável que o valor consumido pelo setor esteja no intervalo entre o valor outorgado pelo INEMA e o valor computado nesta pesquisa.

Assim, a magnitude do valor da pegada hídrica azul encontrado sugere que o horizonte de consumo de água apontado pela expansão e intensificação da produção agrícola de *commodities* na bacia do rio Corrente indica um acréscimo de demanda de água próximo ao dobro do valor outorgado atualmente. Considerando os impactos nos corpos hídricos que já estão sendo identificados de maneira associada à expansão do agronegócio na região, um aumento no consumo de água dessa magnitude representaria danos ainda mais graves, e sem precedentes, na bacia do Corrente.

Dessa forma, sugere-se, com urgência, que sejam seguidas as recomendações

de Khoury (2018) e Reis (2016) no sentido da obtenção de dados mais representativos da bacia e de atualização do critério Q90 para a concessão de outorgas. Além disso, reitera-se a necessidade de revisão das outorgas concedidas para grandes empreendimentos pelo INEMA e de cancelamento de concessões até que seja elaborado o Plano de Bacia, conforme recomendam o Ministério Público e o Comitê de Bacia do Rio Corrente, já que o cenário futuro que se apresenta é extremamente preocupante.

Observa-se, ainda, que o cálculo das pegadas hídricas se apresenta como uma ferramenta importante para compreender quantitativamente o consumo de água na bacia. No entanto, é necessário que sejam computadas as demandas de água das demais atividades que ocupam a área de maneira significativa, como os pastos de grande escala. Dessa forma seria possível traçar um panorama geral do consumo de água na bacia do Corrente, necessário na elaboração do Plano de Bacia e, logicamente, no processo de tomada de decisão a respeito da concessão de outorgas.

### ***Considerações Gerais***

A utilização da pegada hídrica enquanto ferramenta para a compreensão dos impactos causados pelo agronegócio no uso da água da bacia do rio Corrente se mostrou eficaz em relação à indicação da magnitude do consumo do setor e do estabelecimento de um horizonte futuro de uso da água, que se provou bastante preocupante. A complexidade do cálculo da pegada hídrica é verificada a partir da especificidade dos dados necessários na sua aplicação e no detalhamento da compreensão da interação cultivo-solo-água-clima que ela exige.

Para conseguir aplicar a metodologia da pegada hídrica, houve a necessidade da utilização de dados considerados generalistas a respeito de aspectos dos cultivos, por exemplo, ou não tão representativos, como os dados climáticos. O que ocorreu tanto pela falta de disponibilidade de dados como por falhas nas medições disponibilizadas. A dificuldade de acesso a informações específicas sobre os cultivos desenvolvidos, e as respectivas condições nas quais ocorrem, revelam a falta de transparência de informações do agronegócio no Oeste de Bahia. Se houvesse informações mais específicas a respeito do mapeamento espacial dos cultivos

analisados, bem como das áreas irrigadas e do manejo de irrigação, seria possível realizar o cálculo da pegada hídrica em um nível mais alto de precisão.

A aplicação da ferramenta da pegada hídrica fornece um valor numérico importante para compreender tanto o retorno de evapotranspiração para a atmosfera, quanto a dimensão do consumo de água para irrigação, mas que precisa ser discutido junto a uma série de outras informações para viabilizar a compreensão da realidade local investigada. Nesse sentido, observa-se três eixos de compreensão fundamentais: a relação entre mudanças climáticas e ciclo da água; a relação entre uso do solo e mudanças climáticas; e a relação entre uso do solo e ciclo da água.

Conforme mencionado anteriormente, representantes de irrigantes, e também do INEMA, associam a redução da vazão dos rios e desaparecimento de nascentes verificados na bacia apenas às mudanças nos padrões de chuva verificados ou nas mudanças climáticas globais. Estes argumentos, conforme demonstram alguns dos autores citados nesta pesquisa (COSTA; PIRES, 2010; ARAÚJO; BRITO, 2011; SPERA et al, 2016; CUNHA, 2017) foram provados insuficientes na compreensão da totalidade da questão e há bibliografia que indica que o próprio uso do solo, modificado em larga escala pelo agronegócio na bacia do Corrente, interfere no clima e no padrão de chuvas no Cerrado (COSTA; PIRES, 2010; SPERA et al, 2016).

Ainda se sabe pouco a respeito dos impactos das mudanças de cobertura e uso do solo no ciclo da água no Cerrado (SPERA et al., 2016) e na bacia hidrográfica do rio Corrente. Assim, é necessário o desenvolvimento de mais pesquisas que busquem compreender essa relação para qualificar o debate e a gestão da bacia. Nesse sentido, a ferramenta da pegada hídrica e os cálculos realizados neste trabalho fornecem informações importantes a respeito do uso do solo na bacia, dos dados de evapotranspiração dos três principais cultivos e de sua demanda de irrigação. Essas informações são essenciais para a realização do balanço hídrico que deve fazer parte do futuro Plano de Bacia da bacia hidrográfica do rio Corrente.

A análise do consumo de água e de informações sobre outorgas autorizadas para uso da água em comparação à pegada hídrica azul fornece pistas importantes na compreensão da relação causal entre agronegócio e redução das vazões dos rios verificada na bacia em questão. E permite, também, elucidar os potenciais impactos decorrentes do consumo de água subterrânea.

De modo a complementar a análise, seria importante calcular as pegadas hídricas também para as áreas de pastos, já que recobrem boa parte do território em análise. De maneira geral, tanto as pastagens quanto os cultivos analisados, com alto consumo de água, têm modificado o território nas últimas décadas, e acontecem no âmbito do modelo de agricultura de larga escala praticado na região e que, no que tange à produção de *commodities*, responde às demandas do mercado globalizado.

Em síntese, se as mudanças nos padrões de precipitação observadas na bacia não são suficientes para explicar as modificações nos corpos hídricos observadas, e se o consumo do setor do agronegócio é de uma magnitude tão alta quanto a constatada, é possível dizer que há fortes indícios de que existe relação causal entre os impactos nos corpos d'água observados e as atividades praticadas no âmbito do agronegócio. E, finalmente, a continuidade do descontrole da expansão agrícola na região em termos de apropriação de terra e, como verificado, de água, continuará direcionando a bacia do Corrente para uma situação de danos ambientais e sociais de grande dimensão.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da compreensão de que hoje o ciclo da água é fortemente mediado pela forma como a sociedade atual se organiza, a pesquisa em questão dedicou-se a compreender os impactos causados pelo agronegócio nos corpos d'água da bacia do Corrente por meio de dois eixos. O primeiro para compreender qual a percepção das comunidades camponesas acerca de modificações observadas nos corpos hídricos nas últimas décadas, como elas estavam impactando o seu modo de vida e ao que poderiam ser atribuídas, por meio de entrevistas semiestruturadas. O segundo para dimensionar a magnitude do consumo de água pelos cultivos das três *commodities* produzidas na região de maneira mais expressiva: soja, milho e algodão, por meio da ferramenta da pegada hídrica. O intuito foi, portanto, estabelecer um diálogo interdisciplinar e transdisciplinar que abarcasse tanto a percepção e conhecimento das comunidades camponesas da região em questão quanto a abstração dos números.

Foram entrevistados 10 membros de comunidades camponesas ribeirinhas e comunidades camponesas tradicionais de Fecho de Pasto do vale do rio Arrojado. Os interlocutores afirmaram a redução expressiva das vazões de rios, córregos e nascentes, assim como o fato de uma série deles terem efetivamente secado, especialmente nas últimas duas décadas.

O principal impacto sentido pelos entrevistados das comunidades camponesas, a partir da diminuição no volume de águas, foi nos sistemas de abastecimento de água baseado na construção de regos. Os entrevistados mencionaram uma série de regos que secaram em muitas das comunidades da região, regos que já não atingem mais a distância antes percorrida e que tiveram sua vazão reduzida consideravelmente. A partir disso, os entrevistados afirmaram a redução drástica nos cultivos antes fartos e a necessidade de troca de culturas que demandavam mais água, como o arroz, por outras. Essa situação além de prejudicar a soberania alimentar das comunidades camponesas também tem influenciado na migração de famílias para outros lugares, em busca de garantia de sua subsistência de outras formas.

Nesse sentido, fica evidente que a relação estabelecida entre as comunidades

camponesas e as águas se fundamenta em seu aspecto corrente, de maneira que o movimento do fluxo da água alimenta os regos construídos e administrados coletivamente, e, portanto, os cultivos familiares. O sistema de regos é um elemento central que compõe o modo de vida das comunidades camponesas, assim a diminuição das águas da região impacta em sua desestruturação. Ao serem questionados sobre ao que atribuíam tais mudanças, os entrevistados referiram-se às grandes fazendas do agronegócio, combinando os efeitos do desmatamento e de instalação de poços e de pivôs-centrais para irrigação. Os impactos relatados reafirmam o que foi constatado na região do Matopiba como um todo por Pitta e Vega (2017) e Favareto et al. (2019). E a associação desses impactos ao agronegócio também foi afirmada por entrevistados da mesma bacia por Silva et al. (2019) e debatido em Cunha (2017).

No entanto, a associação entre agronegócio e modificações no ciclo da água local não é generalizada nas comunidades camponesas, o que pode estar relacionado a dois fatores principais. Um deles é a complexidade do ciclo da água em si que torna obscuras as interações entre a água em suas diversas formas, como afirmam Mehta et al. (2012). E, nesse sentido, a dificuldade de identificar e compreender, tanto a nível institucional quanto pessoal, a dinâmica de águas subterrâneas e como se relacionam aos corpos hídricos superficiais, conforme descreve Villar (2016). O agronegócio na região realiza tanto captação de águas superficiais quanto profundas (GASPAR, 2006).

Assim, na tentativa de elucidar o debate do alto consumo pelo agronegócio, foram calculadas as pegadas hídricas azul e verde dos três cultivos com base no programa CROPWAT 8.0, considerando que toda a área plantada dispunha de irrigação quando necessário (condições ideais) e partindo de dados secundários com representatividade considerável para a bacia em questão. Os valores encontrados foram: para a soja 2.063,16 m<sup>3</sup>/ton; para o algodão 1.753,20 m<sup>3</sup>/ton; para o milho 1.081,77 m<sup>3</sup>/ton (1<sup>a</sup> safra) e 1.099,33 m<sup>3</sup>/ton (2<sup>a</sup> safra). A maior pegada hídrica total encontrada corresponde à *commodity* de menor expressão na bacia, o algodão, que também foi constatada como a cultura que mais demanda água de irrigação, ou seja, de maior pegada hídrica azul. O algodão é a *commodity* que mais cresce na região Oeste da Bahia.

No intuito de estabelecer uma relação entre valor outorgado e demandado para

irrigação dos três cultivos, foi comparado o valor da soma das pegadas hídricas azuis com a estimativa calculada por NUSF (2018) para o volume de outorgas concedidas pelo INEMA. O valor encontrado de demanda de irrigação encontrado foi 2,5 vezes maior do que o valor outorgado pelo INEMA. Tamanha discrepância, em parte, pode ser justificada pela consideração de condições ideais de plantio, onde toda a área plantada disporia de equipamentos de irrigação, e em parte, pela possível captação irregular de água para abastecimento dessas grandes lavouras.

Dessa maneira, três questões permitem a construção da argumentação em torno da relação causal entre agronegócio e as modificações observadas nas últimas décadas nos corpos hídricos da bacia do rio Corrente, dentro da lógica de *water grabbing* (apropriação da água). A magnitude expressiva da demanda de água calculada na aplicação da pegada hídrica para as três *commodities* é uma delas. Associado a ela vem o fato de que a principal mudança do uso do solo nas últimas décadas se deu pelo avanço da área ocupada na região por grandes fazendas de lavouras do agronegócio. E a essas duas questões associa-se a percepção dos entrevistados. A redução das chuvas na região também é expressiva, porém insuficiente para sozinha justificar tais mudanças observadas, conforme discutido em outras investigações (REIS, 2016; CUNHA, 2017).

A questão do impacto das modificações no uso e cobertura do solo no ciclo da água permeia este trabalho de maneira central. E a percepção dos entrevistados junto ao cálculo da pegada hídrica indicam a forte relação entre as mudanças de uso do solo causadas pelo agronegócio na bacia do Corrente e a redução da disponibilidade hídrica da bacia. Essas constatações dialogam com as mudanças no uso do solo no Cerrado e alterações geradas no ciclo da água debatidas por Costa e Pires (2010) e Spera et al. (2016).

A irrigação apresenta forte tendência de crescimento na região Oeste da Bahia (LANDAU et al., 2014) e uma questão que fica evidente é que, caso esse cenário se materialize, a demanda de captação de água tende a aumentar mais que o dobro da demanda atual, considerando apenas a área já ocupada pelas grandes produções. A expansão em área das grandes lavouras e da irrigação representaria, assim, um aumento ainda maior na demanda de captação de água na bacia do rio Corrente. Especialmente porque a direção espacial na qual se dá a expansão é a mesma em

que ocorre diminuição média anual de chuvas e devido ao cenário de instabilidade climática do bioma Cerrado como um todo (COSTA; PIRES, 2010).

Tanto os processos hidrológicos característicos do ciclo da água, como a percepção dos entrevistados e os processos políticos envolvidos na questão evidenciam o fato da questão de terras e de água caminharem de maneira entrelaçada na região, conforme já afirmado por outras pesquisas (KHOURY, 2018; PORTO-GONÇALVES; CHAGAS, 2018). E, ainda, como a questão política se sobrepõe ao tema aqui tratado, de maneira que apesar dos impactos verificados neste trabalho e debatidos por outras pesquisas, apontados por membros das comunidades camponesas, por organizações autônomas da região, e pelo Ministério Público Estadual, o órgão ambiental responsável – o INEMA – continua a liberar outorgas de uso da água a grandes empreendimentos no âmbito do agronegócio na região.

Nesse sentido, verifica-se o forte apoio estatal para o desenvolvimento agropecuário da região nos moldes do agronegócio, ou seja, atendendo às demandas do mercado globalizado, em detrimento das atividades de subsistência que configuram o modo de vida de comunidades camponesas centenárias que habitam a bacia do Corrente. Compreende-se, assim, que a escolha feita pelo Estado brasileiro de financiar e propagar o modelo de desenvolvimento agropecuário baseado no Matopiba passa por cima de necessidades de comunidades locais, que continuamente são invisibilizadas e negligenciadas pelo próprio Estado. A destinação de um território imenso e de quem pode ou não ocupá-lo passa a ser definida, dessa forma, a partir de uma política econômica para atendimento do mercado globalizado, e não pelo desenvolvimento e fortalecimento da cultura e história do povo brasileiro. Compreensão que se sintetiza na frase de uma das entrevistadas: “Eles querem transformar o Cerrado em grãos, na base do correntão”.

O cenário apresentado pelo governo brasileiro atual, que demonstra uma forte tendência privatista, uma efetiva ameaça às instâncias como conselhos participativos e forte tendência de criminalização de movimentos sociais e ações populares, sugere um período ainda mais difícil em relação ao debate e acesso à água de maneira democrática, especialmente considerando o contexto de comunidades camponesas.

Em relação aos aspectos metodológicos, a realização do trabalho de campo desde a etapa da construção do objeto de pesquisa foi essencial para aproximar a

investigação a demandas locais reais e para melhor direcionar o trabalho de maneira geral. Além disso, é um esforço que pode contribuir para o avanço no reconhecimento e valorização do conhecimento local na pesquisa científica. No entanto houve dificuldade no aprofundamento analítico do diálogo entre os eixos quantitativo e qualitativo da pesquisa, visto a distância teórica e prática entre as duas abordagens. Nesse sentido identifica-se a importância do aperfeiçoamento e aprofundamento teórico que fundamente metodologias de investigação de impactos baseadas em aspectos quantitativos e qualitativos de maneira interdisciplinar e transdisciplinar e de modo a compreendê-los em sua complexidade.

Para aplicação mais precisa de ferramentas como a pegada hídrica, há necessidade de abertura de acesso e produção de dados a respeito dos diversos aspectos relacionados aos cultivos no Brasil como um todo, e na região Oeste da Bahia em particular. É de suma importância que se conheçam características de solo, clima, precipitação, manejo de irrigação e cultivo por tipologia e região de maneira mais precisa.

Como um aprofundamento desta investigação, e para trazer luz às contradições observadas sobretudo na reunião do comitê de bacia do rio Corrente, o cálculo da pegada hídrica das comunidades camponesas da região se torna interessante. Dessa maneira seria possível ter uma base de comparação sólida entre a dimensão dos impactos causados pelo agronegócio e pelo modo de vida camponês no ciclo da água local. Além disso, é preciso reafirmar a recomendação feita por Spera et al. (2016) de que mais pesquisas sejam realizadas no intuito de compreender a relação entre mudanças no uso e cobertura do solo e os impactos decorrentes no ciclo da água. Essa recomendação se dá não só a nível do bioma Cerrado, mas também em recortes locais específicos, como as bacias e sub-bacias que o compõem.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESAAGROPECUÁRIA DA BAHIA. **Portaria nº 213 de 25 de agosto de 2015**. Dispõe sobre medidas fitossanitárias para o controle do bicudo do algodoeiro no estado da Bahia. Diário Oficial do Estado, Salvador, BA, 28 de agosto de 2015.

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESAAGROPECUÁRIA DA BAHIA. **Portaria nº 235 de 15 de agosto de 2017**. Dispõe sobre as datas do vazio sanitário, plantio e colheita da soja no Estado da Bahia. Diário Oficial do Estado, Salvador, BA, 16 de agosto de 2017.

AGÊNCIA ESTADUAL DE DEFESAAGROPECUÁRIA DA BAHIA. **Portaria nº 253 de 25 de setembro de 2018**. Estabelece normas para o controle do bicudo do algodoeira do Estado da Bahia. Diário Oficial do Estado, Salvador, BA.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Portaria nº 149 de 26 de março de 2015**. Brasília: ANA/SGH, 2015. Disponível em: <[http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300\\_Portaria\\_149-2015.pdf](http://arquivos.ana.gov.br/imprensa/noticias/20150406034300_Portaria_149-2015.pdf)>. Acesso em: 03 de set. de 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil**/ Agência Nacional de Águas, Embrapa Milho e Sorgo. 2 ed. Brasília: ANA, 2019. 47p.

ALBUQUERQUE, P. D.; ANDRADE JUNIOR, A. S.; SOUSA, F.; SEDIYAMA, G. C.; BEZERRA, J. R. C.; STONE, L. F.; SILVEIRA, P. M. **Coefficientes de cultivo das principais culturas anuais**. Revista ITEM—Irrigação e Tecnologia Moderna, Brasília, (52/53), 49-57, 2001.

ALBUQUERQUE, P. E. P. de; ANDRADE, C. de L. T. de. **Uso de planilha eletrônica para a programação da irrigação na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 24p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 5).

ALLAN, J. A. Virtual water: a strategic resource. Global solutions to regional deficits. *Ground Water*, v. 36, n. 4, p. 545-546, 1998.

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO: Irrigation and drainage paper 56. *Fao, Rome*, 300(9), D05109, 1998.

ALLEN, M. R.; INGRAM, W. J. Constraints on future changes in climate and the hydrologic cycle. *Nature*, 419 (6903), 228, 2002.

ALMEIDA, R. B. S. de; PASSOS, F. M.; SANTANA, C. C.; JESUS, M. L. de; SILVA, M. A. V. Estudo Hídrico do Clima Atual e Simulações para Cenários Climáticos Futuros para a Cultura do Algodoeiro em Barreiras, Estado da Bahia. II **INOVAGRI International Meeting**, 2014.

AMARAL, J. A. B. do; SILVA, M. T. **Zoneamento Agrícola do Algodão Herbáceo no Nordeste Brasileiro Safra 2005/2006**: Estado da Paraíba – Comunicado Técnico 258. Campina Grande, PB: Embrapa, 2005.

ANDERSON, T. L.; SNYDER, P. **Water markets**: Priming the invisible pump. Cato Institute, 1997.

ARAÚJO, W. dos S.; BRITO, J. I. B. Índices de tendências de mudanças climáticas para os estados da Bahia e Sergipe por meio de índices pluviométricos diários e sua relação com TSM do Pacífico Atlântico. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 26, n.4, 541-554, 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. Sistemas de gestão ambiental – Requisitos com orientações para aplicação. NBR ISO 14.001 de 2004 e 2015.

ASSOCIAÇÃO DOS PEQUENOS CRIADORES DO FECHO DO CLEMENTE. **Comunidades Tradicionais de Fechos de Pastos e seu modo próprio de convivência e manejo da sociobiodiversidade do cerrado**: história, direitos e desafios – Correntina-Bahia. Instituto Sociedade, População e Natureza (ISPN), 2017.

ASSOCIAÇÃO DE IRRIGANTES E AGRICULTORES DA BAHIA. **Principais Culturas**. Disponível em: <<http://aiba.org.br/principais-culturas/>>. Acesso em 07 de julho de 2019.

BAHIA. Lei nº 11.612 de 08 de outubro de 2009. Dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos, o Sistema Estadual de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Salvador, BA.

BAHIA. Lei nº 6.296 de 21 de março de 1997. Dispõe sobre a outorga de direito de uso de recursos hídricos, infração e penalidades e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado**, Salvador, BA.

BAHIA. Governo do Estado. **Plano Diretor de Recursos Hídricos**: Bacia do Rio Corrente. Secretaria de Recursos Hídricos Saneamento e Habitação. 1995.

BARCELOS, A. A.; CASSOL, E. A.; DENARDIN, J. E. Infiltração de água em um Latossolo Vermelho-Escuro sob condições de chuva intensa em diferentes sistemas de manejo. **Revista brasileira de ciência do solo**. Campinas. Vol. 23, n. 1 (jan./mar. 1999), p. 35-43.

BARRETO, E. M. **Os Fechos “Fechos de Pasto”, terra de uso coletivo, território das Comunidades camponesas no Vale do Rio Arrojado**. Bahia, 2012. Disponível em: <[www.mpabrazil.org.br](http://www.mpabrazil.org.br)>. Acesso em 07/07/2019.

BARRETO, E. **O Matopiba e as comunidades**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

BISWAS, A.K. **From Mar del Plata to Kyoto**: a review of global water policy dialogues. *Global Environmental Change Part A* 14: 81-88, 2004.

BORRAS, S. Jr.; FRANCO, J. Global Land Grabbing and Trajectories of Agrarian Change: a preliminary analysis. **Journal of Agrarian Change**, 12 (1), p. 34-59, 2012.

BORRAS, S. Jr.; SAUER, S. 'Land grabbing' e 'green grabbing': uma leitura da 'corrida na produção acadêmica' sobre a apropriação global de terras. **Campo-território: Revista de Geografia Agrária**, Edição especial, 2016, p. 6-42.

BRANCO, O. E. de A. **Avaliação da disponibilidade hídrica: Conceitos e aplicabilidade**. Universidade Federal de Juiz de Fora. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/engsanitariaeambiental/files/2012/04/Disponibilidade-Hídrica.pdf> >. Acesso em 19 de agosto de 2019.

BRANDÃO, P. R. B. A formação territorial do Oeste Baiano: a constituição do "Além São Francisco" (1827 – 1985). **GeoTextos**, vol. 6, n. 1, jul. 2010. 35-50.

BRASIL. **Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21º da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001 de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990 de 28 de dezembro de 1989.

BRASIL. Presidência da República. **Decreto nº 8.447, de 6 de maio de 2015**. Dispõe sobre o Plano de Desenvolvimento Agropecuário do Matopiba e a criação de seu Comitê Gestor. Diário Oficial da União, 7 de maio de 2015.

BRITO, L. D. L.; BRAGA, M. B.; NASCIMENTO, T. **Impactos ambientais da irrigação no Semiárido brasileiro**. Embrapa Semiárido: Capítulo em livro científico (ALICE), 2010.

BROOKFIELD, H. C. **On the environment as perceived**. Progress in Geography 1: 53-80, 1969.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R.; VIEIRA FILHO, J. E. **Dinâmica da economia e da agropecuária no Matopiba**. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

CARMO, R. L. D.; OJIMA, A. L. R. D. O.; OJIMA, R.; NASCIMENTO, T. T. D. Água virtual, escassez e gestão: o Brasil como grande exportador de água. **Ambiente & sociedade** 5 (1), 83-96, 2007.

CASTRO, J. E.; LACABANA, M. **Agua y Desarrollo en América Latina: por una democracia sustantiva en la gestión del agua y sus servicios**. Cuadernos del CENDES, 22 (59), 2005.

CASTRO, K. B. D.; MARTINS, É. D. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; PASSO, D. P.; LIMA, L. A. D. S.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. **Caracterização geomorfológica do município de Jaborandi, oeste baiano, escala 1: 100.000**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y.; SAVENIJE, H. H.; GAUTAM, R. The water footprint of cotton consumption: An assessment of the impact of worldwide consumption of cotton products on the water resources in the cotton producing

countries. **Ecological economics**, 60 (1),186-203, 2006.

CHAPAGAIN, A. K.; HOEKSTRA, A. Y. The water footprint of coffee and tea consumption in the Netherlands. **Ecological economics**, 64(1), 109-118, 2007.

CHEVALLIER, P. Aquisição e Processamento de Dados (pp. 485-525). In: Tucci, C. E. M. (Org.) **Hidrologia: ciência e aplicação**. Porto Alegre: Ed. da Universidade: ABRH: EDUSP, 1993.

CHRISTOFFOLI, P. I. Agroindústria. In: CALDART, R. S.; PEREIRA, I. B., ALENTEJANO, P.; FRIGOTTO, G. (Orgs.). **Dicionário da Educação do Campo**. Rio de Janeiro, São Paulo: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio: Expressão Popular, 2012.

CARIBÉ, C. Programa de Cooperação Nipo-Brasileira para o Desenvolvimento dos Cerrados–PRODECER: um espectro ronda os cerrados brasileiros. **Estudos Sociedade e Agricultura**, 2016

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA. Conflitos no Campo – Brasil 2017. Brasil, Goiânia, 2017.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO SÃO FRANCISCO. **A Bacia**. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/a-bacia/>>. Acesso em 17 de setembro de 2019.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Calendário de Plantio e Colheita de Grãos no Brasil 2017**. Disponível em: <[www.conab.gov.br](http://www.conab.gov.br)>.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 88 de 26 de novembro de 2012. Altera a Resolução nº 43, de 02 de março de 2009. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Salvador, BA.

CONSELHO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 22 de 26 de setembro de 2007. Aprova a proposta de instituição do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Corrente. **Diário Oficial do Estado da Bahia**, Salvador, BA, 10 de outubro de 2007.

CONSELHO NACIONAL DE MEIO AMBIENTE. Resolução CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986. **Diário Oficial da União**, 17 de fevereiro de 1986.

COSTA, D. C.; MARTORANO, L. G.; MORAES, J. R. da S. C. de; LISBOA, L. S. S.; STOLF, R. Dinâmica temporal da pegada hídrica por cultivar de soja em polo de grãos no Oeste do Pará, Amazônia. **Ambiente e Água**. Vol. 13, n. 5. Taubaté, 2018.

COSTA, M. H.; PIRES, G. F. Effects of Amazon and Central Brazil deforestation scenarios on the duration of the dry season in the arc of deforestation. **International Journal of Climatology**, 30 (13), 1970-1979, 2010.

- CUNHA, T. B. **Do oculto ao visível: terra-água-trabalho e o conglomerado territorial do agrohídronegócio no oeste da Bahia.** Tese de doutorado - Universidade Estadual Paulista, 2017.
- DAI, A.; QIAN, T.; TRENBERTH, K. E.; MILLIMAN, J. D. Changes in continental freshwater discharge from 1948 to 2004. **Journal of climate**, 22(10), 2773-2792, 2009.
- DASTANE, N. G. **Effective rainfall and irrigated water requirements.** Rome: FAO, Irrigation and Drainage Paper 25. 1974. 68 p.
- DIAS, B. F. De S. **Cerrados: uma Caracterização.** In: DIAS, B. F. De S. (coord.). **Alternativas de Desenvolvimento dos Cerrados: Manejo e Conservação dos Recursos Naturais Renováveis.** Brasília: Fundação Pró-Natureza, p. 11-25, 1996.
- DINIZ, J. A. F. **A área centro-ocidental do Nordeste.** Recife: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste, 1982.
- DONAT, M. G.; LOWRY, A. L.; ALEXANDER, L. V.; O’GORMAN, P. A.; MAHER, N. More extreme precipitation in the world’s dry and wet regions. **Nature Climate Change**, 6(5), 508, 2016.
- Duarte, L. F. D. O paradoxo de Bergson: diferença e holismo na antropologia do Ocidente. *Mana*, v. 18, n. 3, p. 417-448, 2012.
- DUVAIL, S.; MÉDARD, C.; HAMERLYNK, O.; NYINGI, D. W. Land and water grabbing in an East African coastal wetland: The case of the Tana delta. **Water Alternatives** 5 (2): 322-343, 2012.
- ELIAS, D. Redes Agroindustriais e produção do espaço urbano no Brasil agrícola. In: SILVA, J. B. da; LIMA, L. C.; ELIAS, D. (Orgs.). **Panorama da Geografia brasileira I.** São Paulo: Annablume, 2006, pp. 221-238.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Collection of internal reports.** Embrapa Cerrados. Brasília, DF, Brasil, 2012.
- FATORELLI, L. **Percepções sobre mudanças ambientais na Amazônia brasileira : Caminhos para a construção de um conhecimento integrador.** 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) - Universidade de Brasília, Brasília.
- FAVARETO, A.; NAKAGAWA, L.; PÓ, M.; SEIFER, P e KLEEB, S. **Entre chapadas e baixões do Matopiba: dinâmica territoriais e impactos socioeconômicos na fronteira da expansão agropecuária no cerrado.** São Paulo: Prefixo Editorial 92545, 2019.
- FIAN International, Rede Social de Justiça e Direitos Humanos e Comissão Pastoral da Terra (CPT). **Os Custos Ambientais e Humanos do Negócio de Terras: O caso do MATOPIBA, Brasil,**2017.
- FINGER, R. More than a mean-A note on heterogeneity aspects in the assessment of water footprints. **Ecological Indicators** 29, 145-147, 2013.
- FLORES, R. K.; MISOCZKY, M. C. Dos antagonismos na apropriação capitalista da água à sua concepção como bem comum. **Organizações & Sociedade**, 22(73), 237-250, 2015.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **AQUASTAT website.** Disponível em: <[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water\\_use/index.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm)>. Acesso em: 25/11/2018.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Evapotranspiración del cultivo:** guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos (Vol. 56), 2006.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **CropWat.** Disponível em: <<http://www.fao.org/land-water/databases-and-software/cropwat/en/>>. Acesso em 3 de agosto de 2019.

FREDERICO, S. Modernização da agricultura e uso do território: a dialética entre o novo e o velho, o interno e o externo, o mercado e o Estado em áreas de Cerrado. **GEOUSP – Espaço e Tempo.** São Paulo, nº 34, 2013. Número Especial, p. 46-61.

GARCIA, J. R., e VIEIRA FILHO, J. E. R. **A Questão Ambiental e a Expansão da Fronteira Agrícola na Direção do Matopiba Brasileiro.** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2017.

GASPAR, M. T. P. **Sistema Aquífero Urucuia:** Caracterização regional e propostas de gestão. 2006. Tese de Doutorado - Universidade de Brasília, Brasília.

GERBENS-LEENES, P. W.; HOEKSTRA, A. Y.; MEER, T. van der. The water footprint of energy from biomass: A quantitative assessment and consequences of an increasing share of bio-energy in energy supply. **Ecological Economics** 68 (2009) 1052 – 1060, 2008.

GONÇALVES, R. D.; ENGELBRECHT, B. Z.; KIANG, C. H.; SILVA, F. de P. **Contribuição do Sistema Aquífero Urucuia para o Rio São Francisco:** modelagem hidrogeológica das bacias do rio Grande e rio Corrente (BA). I Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Juazeiro, BA, 2016.

HARDIN, G. The tragedy of the commons. **Science**, v. 13, n. 162, p. 1243-1248, 1968.

HELD, I. M.; SODEN, B. J. Robust responses of the hydrological cycle to global warming. **Journal of climate**, 19(21), 5686-5699, 2006.

HERNANDES, T. A. D.; BUFON, V. B.; SEABRA, J. E. Water footprint of biofuels in Brazil: assessing regional differences. **Biofuels, Bioproducts and Biorefining**, 8 (2), 241-252, 2013.

HOEKSTRA, A. Y.; CHAPAGAIN, A. K.; ALADAYA, M. M.; MEKONNEN, M. M. **Manual de Avaliação da Pegada Hídrica:** Estabelecendo o Padrão Global. Water Footprint Network: Earthscan, 2011.

HOEKSTRA, A. Y. **Virtual water trade:** Proceedings of the International Expert Meeting on Virtual Water Trade, 12-13 December 2002, Value of Water Research Report Series nº 12, UNESCO-IHE, Delft, Netherlands, 2003.

INGOLD, T. **The Perception of the Environment**: Essays on livelihood, dwelling and skill. Routledge: London, 2000, p. 480.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **CBH Corrente**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/comites-de-bacias/comites/cbh-corrente/>>. Acesso em 04 de maio de 2019.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS. **RPGA**. Disponível em: <<http://www.inema.ba.gov.br/gestao-2/rpgas/>>. Acesso em 05 de maio de 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>. Acesso em 7 de agosto de 2019.

INTERNATIONAL CONFERENCE ON WATER AND ENVIRONMENT. **The Dublin Statement on Water and Sustainable Development**, 1992. Disponível em: <<http://www.unesco.org/science/waterday2000/dublin.htm>>. Acesso em 28 de março de 2019.

KHOURY, L. E. C. **A governança das águas na Bacia do Rio São Francisco, na perspectiva da justiça ambiental**: o caso emblemático do conflito de Correntina. 2018. Dissertação - Universidade Federal da Bahia, Salvador.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P. e SOUSA, D. L. **Concentração de áreas irrigadas por pivôs centrais no estado da Bahia – Brasil**. Anais do Simpósio Regional de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto – GEONORDESTE. Aracaju, 2014.

LANSING, J. S. **Priests and programmers**: technologies of power in the engineered landscape of Bali. Princeton University Press, 1991.

LIMA, L. A. D. S.; MARTINS, É. D. S.; GOMES, M. P.; REATTO, A.; PASSO, D. P.; CASTRO, K. B. D.; CARVALHO JUNIOR, O. A.; GOMES, R. A. T. **Caracterização geomorfológica do município de Correntina, oeste baiano, escala 1: 50000**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2010.

LÓPEZ, E. I. La producción bananera y el acaparamiento de las aguas en Ecuador. In: YACOUB, C; DUARTE, B; BOELENS, R. (Eds.) **Agua y ecología política**: El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica. Quito: Abya-Yala, Justicia Hídrica, 2015.

LYRA, G. B.; ROCHA, A. E. Q. da; SOUZA, J. L. de; TEODORO, I. Crescimento e produtividade do milho, submetido a doses de nitrogênio nos Tabuleiros Costeiros de Alagoas. **Ceres**, 61(4), 2014.

MARCHÃO, R. L; VILELA, L.; PALUDO, A. L; GUIMARÃES JÚNIOR, R. **Impacto do Pisoteio Animal na Compactação do Solo sob Integração Lavoura-Pecuária no Oeste Baiano** – Comunicado Técnico 163. Planaltina, DF: Embrapa, 2009.

MARONI, J. R. Mesmo com quebra de 21%, polo de grãos do Nordeste tem safra acima da média. *Gazeta do Povo*, Luís Eduardo Magalhães e Barreiras, 25 de março de 2019. Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/agronegocio/expedicoes/expedicao-safra/2018-2019/mesmo-com-quebra-de-21-polo-de-graos-do-nordeste-tem-safra-acima-da-media-5ih1ju0d5bhjx1omeutpqjy/>>

MAZZETTO SILVA, C. E. **O cerrado em disputa**: apropriação global e resistências locais. Brasília: Confea, 2009.

MCGEE, W. J. Water as a resource. **American Academy of Political and Social Science**, v. 33, n. 3, 1909.

MEHTA, L.; VELDWISH, G. J.; FRANCO, J. Introduction to the Special Issue: Water grabbing? Focus on the (re)appropriation of finite water resources. **Water Alternatives** 5 (2): 193-207, 2012.

MENEZES, S. S. M.; CRUZ, F. T. ; MENASCHE, R. **Queijo de Coalho e Queijo Artesanal Serrado**: identidades de produtores e de consumidores associadas a atributos de qualidade. V Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, Porto de Galinhas, 2010.

MIRANDA, E. E. de; MAGALHÃES, L. A.; CARVALHO, C. A. de. **Proposta de delimitação territorial do MATOPIBA** – Nota Técnica. Campinas: Embrapa, 2014.

MONDARDO, M. L. A “territorialização” do agronegócio globalizado em Barreiras – BA: migração sulista, reestruturação produtiva e contradições sócio-territoriais. **Revista Nera**. Nº 17, pp. 112-130, 2010.

MONTEIRO, J. E. B. A. **Agrometeorologia dos cultivos**: o fator meteorológico na produção agrícola. Brasília, DF: INMET, 2009.

MOREIRA, T. A. **Riscos ambientais e modernização agrícola**: o caso da depleção dos recursos hídricos em Barreiras, BA. 2013. Dissertação de Mestrado - Universidade de Brasília, Brasília.

NEVES, E. F. Propriedade, posse e exploração da terra: domínio fundiário na região oeste da Bahia, século XIX. In: CLOVIS, C. **Oeste da Bahia**: trilhando velhos e novos caminhos do Além São Francisco. Feira de Santana: Editora da Universidade Estadual de Feira de Santana, 2012.

NOAKE, K.; POLSON, D.; HEGERL, G.; ZHANG, X. Changes in seasonal land precipitation during the latter twentieth-century. **Geophysical Research Letters**, 39(3), 2012.

NOGUEIRA, M. C. R. **Gerais a dentro e a fora**: identidade e territorialidade entre Geraizeiros do Norte de Minas Gerais. 2009. Tese (Doutorado em Antropologia) - Universidade de Brasília, Brasília.

NÚCLEO DE DEFESADA BACIA DO SÃO FRANCISCO - MINISTÉRIO PÚBLICO DO ESTADO DA BAHIA. **Nota Técnica nº 02/2019**. Salvador, 30 de outubro de 2018.

OXFAM BRASIL. **Terrenos da Desigualdade**: Terra, agricultura e desigualdades no Brasil rural, 2016. Disponível em: <<https://www.oxfam.org.br/publicacoes/terrenos-da-desigualdade-terra-agricultura-e-desigualdade-no-brasil-rural>>. Acesso em 23 de março de 2019.

PANQUESTOR, E. K.; CARVALHO JÚNIOR, O. A.; RAMOS, V. M.; GUIMARÃES, R. F.; MARTINS, E. S.; PANQUESTOR, E. Aplicação de indicadores quantitativos na definição de unidades de paisagem e uso da terra na bacia do rio Corrente–BA. **Encontro Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente**, Indaiatuba (SP). CD-ROM do Encontro da ANPPAS. Campinas: ANPPAS, 1-16, 2004.

PEDROTTI, M. C. **Produtividade de soja e milho em função de épocas de semeadura sob irrigação e sequeiro**. 2014. Dissertação - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.

PEÑAFIEL, A. P. P. Conflitos ontológicos nas controvérsias em torno do projeto de mineração “Conga”, Cajamarca, Perú. In: ALMEIDA, J. (Org.). **Conflitos Ambientais e Controvérsias em Ciência e Tecnologia**. Porto Alegre: UFRGS Editora, 2016.

PINHEIRO, L. C. S. J.; GOMES, R. A. T.; JUNIOR, O. A. C.; GUIMARÃES, R. F.; OLIVEIRA, S. N. Mudanças do uso da terra e fragmentação da paisagem no município de Correntina (BA) durante 1988-2008. **Revista Ra' e Ga**. Curitiba, v. 35, p. 169-198, dez. 2015.

PITTA, F. T.; VEGA, G. C. **Impactos da Expansão do Agronegócio no Matopiba: Comunidades e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Mórula, 2017.

PLUMMER, L. N.; BUSENBERG, E. Chlorofluorocarbons in aquatic environments. In: International Atomic Energy Agency (Ed). Use of chlorofluorocarbons in hydrology: a guide-book. Vienna, 2006, pp 1-8.

POLSON, D.; HEGERL, G. C.; ZHANG, X.; OSBORN, T.J. Causes of robust seasonal land precipitation changes. **Journal of Climate**, 26(17), 6679-6697, 2013.

PORTO-GONÇALVES, C. W. **Água não se nega a ninguém**: a necessidade de ouvir outras vozes. Observatório Latino-Americano de Geopolítica, 2008. Disponível em <<http://www.geopolitica.ws/media/uploads/Wporto2.pdf> >. Acesso em 29/04/2019.

PORTO-GONÇALVES, C. W.; CHAGAS, S. B. das. **Os pivôs da discórdia e a digna raiva**: uma análise dos conflitos por terra, água e território em Correntina–BA. Documento de trabalho, 2018.

RAMOS, A. M.; SILVA, F. F. da. Contribuição dos Mananciais Superficiais do Estado da Bahia para o Rio São Francisco. In: ABRH, **Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste**, 6, Maceió, 2002. CD-ROM.

REICHARDT, K.; TIMM, L. C. **Solo, planta e atmosfera**: conceitos, processos e aplicações (pp. 323-340). Barueri: Manole, 2004.

REINERT, D. J.; REICHERT, J. M. **Propriedades físicas do solo**. Universidade Federal de Santa Maria. Centro de Ciências Rurais, 2006.

REIS, P. A. G. dos. **Estudo da influência dos usos consuntivos da água do rio Corrente (BA) na vazão do rio São Francisco**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Sanitária) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas.

RIBEIRO, W. C. **Geografia política da água**. Annablume Editora, 2008.

RIGONATO, V. D. **Por uma geografia de/em transição: r-existência e (re)habitação dos geraizeiros no médio vale do rio guará, São Desidério, BA**. 2017. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Goiás.

ROCHA, S. R.; DUARTE, P. H. G.; ALVES, C. A. de M.; CAMPOS, J. N. B.; STUDART, T.M. de C. Avaliação da pegada hídrica azul do algodão exportado pela Bahia (2001-2016). **III Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS**. Fortaleza, CE, 2017.

RODERICK, M.; SUN, F.; LIM, W. H.; FARQUHAR, G. A general framework for understanding the response of the water cycle to global warming over land and ocean. **Hydrology and Earth System Science** 18, 1575-1589, 2014.

RODRIGUEZ, R. D. G.; SCANLON, B. R.; KING, C. W.; SCARPARE, F. V.; XAVIER, A. C.; PRUSKI, F. F. Biofuel-water-land nexus in the last agricultural frontier region of the Brazilian Cerrado. **Applied energy**, 231, 1330-1345, 2018.

RUVIARO, C., DORNELES, J., SILVA, A., & BEN, C. Comportamento da soja submetida a diferentes regimes hídricos e viabilidade da irrigação suplementar na região do Vale do Jaguarí-RS. **Perspectiva**, 35, 2011.

SÁNCHEZ, L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SAMPAIO, S. C.; CORRÊA, M. M.; BÔAS, M. A. V.; OLIVEIRA, L. F. C. Estudo da precipitação efetiva para o município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, 4 (2), 210-213, 2000.

SANO, E. E.; SANTOS, C. C. M.; SILVA, E. M.; CHAVES, J. M. Fronteira agrícola do Oeste baiano: considerações sobre os aspectos temporais e ambientais. São Paulo, UNESP, **Geociências**, v. 30, n. 3, p. 479-489, 2011.

SANTOS, R. D. C. E. dos. A apropriação do Cerrado baiano pelo agronegócio: novos usos do território e as mudanças socioeconômicas e socioespaciais. **Geografia Ensino & Pesquisa**, 20(3), 8-17, 2016.

SANTOS FILHO, M. **O processo de urbanização no oeste baiano**. Recife: SUDENE, 1989.

SANTOS, C. A. P. dos. Dinâmica da paisagem e a fragilidade natural e antrópica da fronteira agrícola no Oeste da Bahia. 2014. Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

SANTOS, M. **Por uma outra globalização**: do pensamento único à consciência universal. Rio de Janeiro: Record, 2000.

SAUER, S.; BALESTRO, M. V. A diversidade no rural, transição agroecológica e caminhos para a superação da Revolução Verde: introduzindo o debate (p.1-7). In: \_\_\_\_\_. (orgs.). **Agroecologia e os desafios da transição agroecológica**. São Paulo: Expressão Popular, 2013.

SHIVA, V. **Las guerras del agua**: privatización, contaminación y lucro (Susana Guardado, trad.). México: Siglo Veintiuno Editores, 2007.

SILVA, A. L. da; PASSOS, C.; ELOY, L.; SOUZA, S. A. de. Water grabbing and expansion of agricultural frontiers: case study in a Brazilian Savannah Protected Area, State of Bahia. **6<sup>th</sup> International Conference of the BRICS Initiative for Critical Agrarian Studies**, 2018. Working Paper.

SILVA, A. L. da; SOUZA, C. de; ELOY, L.; PASSOS, C. J. S. Políticas Ambientais Seletivas e Expansão da Fronteira Agrícola no Cerrado: Impactos Sobre as Comunidades Locais Numa Unidade de Conservação no Oeste da Bahia. **Revista Nera**, n. 47, p. 321-347, 2019.

SILVA, F. F.; NETO, A. V. L.; CARDOSO, E. R.; SCHUSTER, H. D. M. Aplicação da modelagem matemática no uso conjunto água superficial e subterrânea para a gestão de recursos hídricos no oeste do Estado da Bahia. In: ABRH, **Simpósio de Recursos Hídricos da Amazônia**, 2, Palmas (TO), 2005.

SILVA, M.; COSTA, J. M. N. da; ANDRADE, V. M. S. de; FERREIRA, W.; OLIVEIRA, E. C. de. Semeadura do milho para a região de Barreiras, BA, baseada na probabilidade de ocorrência de períodos secos e chuvosos. In: Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso. In: **Congresso Brasileiro de Meteorologia**, 15 - A meteorologia e a cidade: [anais]. São Paulo: SBMET, 2008.

SILVA, R. A. e. **Impacto das mudanças climáticas sobre a produtividade e pegada hídrica da soja cultivada na região do Matopiba**. 2018. Tese de Doutorado - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

SILVA, V. de P. R.; ALBUQUERQUE, M. F. de; ARAÚJO, L. E. de; CAMPOS, J. H. B. da C.; GARCÊZ, S. L. A.; ALMEIDA, R. S. R. Medições e modelagem da pegada hídrica da cana-de-açúcar cultivada no Estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 6, p. 521-526, 2015.

SILVEIRA, A. L. L. da. Ciclo Hidrológico e Bacia Hidrográfica (p. 35-51) In: TUCCI, C. E. M. (Org.) **Hidrologia**: ciência e aplicação. Porto Alegre: Ed. Da Universidade: ABRH: EDUSP, 1993.

SISTEMA IBGE DE RECUPERAÇÃO AUTOMÁTICA. **Produção Agrícola Municipal de 2017**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pms/brasil>>. Acesso em 5 de agosto de 2019.

SMITH, C. T. **The Drainage Basin as an Historical Basis for Human Activity**. In: CHORLEY, R. J.(Ed.) Introduction to Geographical Hydrology. London: Methuen & Co Ltd, 1969.

SOBRINHO, J. S. **O camponês geraizeiro no Oeste da Bahia: as terras de uso comum e a propriedade capitalista da terra**. 2012. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo.

SOSA, M.; ZWARTEVEEN, M. Exploring the politics of water grabbing: the case of large mining operations in the Peruvian Andes. **Water Alternatives**, 5 (2), 360-375, 2012.

SOUZA, G. V. A. de. **A elaboração da viabilidade territorial para o agronegócio na região do Matopiba**. 2017. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

STEDUTO, P.; HSIAO, T. C.; FERERES, E.; RAES, D. **Crop yield response to water** (Vol. 1028). Roma: FAO, 2012.

STOKOLS, D. The paradox of environmental psychology. **American Psychologist**, v. 50, n. 10, p. 821, 1995.

TEIXEIRA NETO, A. O Território Goiano-Tocantinense no Contexto do Território do Cerrado. In: GOMES, H. **Universo do Cerrado**. Goiânia: Editora da UCG, 2008. p. 231-270.

TORRES, A. T. G. **Hidroterritórios (Novos Territórios da Água): Os Instrumentos de Gestão dos Recursos Hídricos e seus Impactos nos Arranjos Territoriais**. Dissertação - Universidade Federal da Paraíba, 2007.

THE WORLD BANK GROUP. **Open Knowledge Repository**. Disponível em: <<https://openknowledge.worldbank.org/discoverscope=2F&query=water+markets&submit=>>>. Acesso em: 4 de novembro de 2018.

TRENBERTH, K. E. Changes in precipitation with climate change. **Climate Research**, 47(1-2), 123-138, 2011.

VEIMEHYER, F. J.; HENDRICKSON, A. H. Methods of measuring field capacity and permanent wilting percentage of soils. **Soil Sci.**, 68:75-94, 1949.

VELÁZQUEZ, S. V.; PEÑA, F. Concentración de agua y agroempresarios en el Bajío, México. In: YACOUB, C; DUARTE, B; BOELEN, R. (Eds.) **Agua y ecología política: El extractivismo en la agroexportación, la minería y las hidroeléctricas en Latinoamérica**. Quito: Abya-Yala, Justicia Hídrica, 2015.

VÉLEZ TORRES, I. Water grabbing in the Cauca basin: The capitalist exploitation of water and dispossession of afro-descendant communities. **Water Alternatives** 5 (2): 431-449, 2012.

VELHO CHICO: A experiência da Fiscalização Preventiva Integrada na Bahia / Equipe FPI – 1ª Edição, Salvador: Ministério Público da Bahia e Órgãos Parceiros do Programa FPI, 2014. 430f.

VILLAR, P. C. As águas subterrâneas e o direito à água em um contexto de crise. **Ambiente & Sociedade**, 19(1), 83-100, 2016.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. São Paulo, McGraw-Hill, 1975. 245p.

WARD, R. C.; ROBINSON, M. **Principles of hydrology**. New York: McGraw-Hill, 1967.

WU, P.; CHRISTIDIS, N.; STOTT, P. Anthropogenic impact on Earth's hydrological cycle. **Nature Climate Change**, 3(9), 807, 2013.

ZANINI, L. S. G. Impactos nos recursos hídricos causados por práticas agropecuárias. **Boletim gaúcho de geografia**, 26 (1), 2000.

ZHANG, X.; ZWIERS, F. W.; HEGERL, G. C.; LAMBERT, F. H.; GILLET, N. P.; SOLOMON, S.; STOTT, P. A.; NOZAWA, T. Detection of human influence on twentieth-century precipitation trends. **Nature**, 448 (7152), 461, 2007.