

ELEMENTOS PARA ENTENDER A TRANSPOSIÇÃO DO RIO SÃO FRANCISCO

ALTAIR SALES BARBOSA *

1. OS AFLUENTES DO SÃO FRANCISCO

Os afluentes da margem esquerda são os principais responsáveis pela perenização do rio São Francisco, pela sua oxigenação e, em última instância, pelo seu nascedouro e existência. A água armazenada neste grande espaço geográfico abrange da Serra da Canastra, ao sul, até a Chapada das Mangabeiras, ao norte, e se limita a oeste pelo Espigão Mestre, que separa Goiás e Tocantins de Minas Gerais e Bahia. Nos Chapadões formados a leste do Espigão Mestre existem grandes depósitos de arenito que constituem a formação geológica denominada Urucuia, de idade cretácea, formada entre 140 e 65 milhões de anos. A formação Urucuia repousa sobre a Formação Bambuí, calcário de idade pré-cambriana e paleozóica inicial, com idade média de 1 bilhão de anos. Essas duas formações geológicas armazenam a água que forma dois grandes aquíferos, respectivamente denominados Bambuí e Urucuia, responsáveis pelas águas que fazem jorrar a nascente do São Francisco e de todos os seus afluentes da margem esquerda, agrupados em dois grandes conjuntos em função de secções geomorfológicas.

O primeiro se situa da Serra da Canastra (MG) à Serra da Capivara, na fronteira entre Minas Gerais e Bahia; o segundo, desta Serra até os contrafortes da Chapada das Mangabeiras, na fronteira entre Bahia, Tocantins, Piauí e Maranhão. Entre os rios do primeiro conjunto se destacam o Abaeté, o Paracatu, o Urucuia, e o Pardo. A partir da Serra da Capivara, um aglomerado de capilares aquosos forma importantes rios como o Carianha, que deságua diretamente no São Francisco, além de uma série de outros importantes cursos d'água, como os rios Pratudão, Pratudinho, Arrojado, Correntina, do Meio, Guará etc., os quais se juntam nas proximidades de Santa Maria da Vitória (BA), dando origem ao rio Corrente, que, por sua vez, deságua no São Francisco, na altura de Bom Jesus da Lapa (BA). Mais ao norte, outro grande conjunto de inúmeros capilares aquosos vêm desde o Jalapão (TO) e se juntam num imenso volume de águas, dando origem ao rio Grande, que deságua no São Francisco na cidade de Barreiras (BA). Todos esses rios são perenes durante o ano inteiro mas, até cerca de trinta anos atrás, seu volume era no mínimo cinco vezes maior que o atual.

A partir da década de 1970, as áreas dos chapadões onde se situam as nascentes e os cursos médios desses rios vêm sofrendo uma grande transformação, com a retirada da cobertura vegetal natural para a plantação de grãos e outras plantas exóticas. Este fato tem impedido a realimentação normal dos aquíferos, contribuindo para o desaparecimento de inúmeros afluentes menores e a diminuição drástica do volume dos cursos maiores. Em outras palavras, o sistema de capilaridade aquosa está sendo drasticamente afetado.

Já a maior parte dos afluentes da margem direita do rio São Francisco é formada por rios temporários ou sazonários, que costumam desaparecer na estação seca. Este fenômeno é mais freqüente no norte de Minas Gerais e na Bahia. Contudo, o rio mais importante pela sua margem esquerda não é temporário e se localiza próximo a sua nascente. Trata-se do rio das Velhas, que carrega para o São Francisco todo o esgoto de Belo Horizonte (MG). Por isso é que afirmamos que os afluentes da margem esquerda são responsáveis não só pela perenização do São Francisco como também pela sua oxigenação. Para entender o que poderá acontecer ao São Francisco com a Transposição, que de certo modo altera seu frágil estado de equilíbrio, e de seus afluentes, é importante entender a importância do Cerrado para a manutenção deste equilíbrio, bem como seus principais processos ocupacionais.

2. O CERRADO E OS PROCESSOS DE OCUPAÇÃO HUMANA

O Brasil possui sete grandes *domínios morfoclimáticos e fitogeográficos*, sendo que a maior parte, em função de sua história evolutiva, mantém, de certa forma, uma interdependência ecológica, com variados fatores exercendo funções de amenizar, difundir, complementar e, às vezes, suprir o todo. Vejamos tais domínios:

1. *Domínio Equatorial Amazônico*, situado no Norte e Noroeste do país, abrangendo os baixos platôs tabuliformes, as grandes planícies, subsetores momelonizados florestados e montanhas florestadas das encostas orientais andinas, até 600 metros de altitude. Constitui o grande Domínio do Trópico Úmido, coberto pela floresta úmida amazônica.
2. *Domínio Roraima-Guianense*, num enclave dentro do Domínio Equatorial Amazônico, na fronteira entre Roraima, Venezuela e Guianas. Constitui o domínio úmido tropical da *Gran Sabana*, coberto por vegetação campestre denominada de campos do Rio Branco e Tumucumaque.
3. *Domínio das Caatingas*, localizado em áreas de depressões interplanálticas do Nordeste brasileiro, com clima de caráter semi-árido, drenagens intermitentes e sazonarias. Constitui o Domínio do Trópico Semi-Árido, coberto pela vegetação da Caatinga, conhecido, regionalmente, por Sertões secos.
4. *Domínio Tropical Atlântico*, na fachada atlântica tropical do Brasil, desde as costas do Rio Grande do Norte até o limite do Trópico de Capricórnio. No seu limite sul, prolonga-se pelo interior, em áreas do oeste paulista e norte do Paraná. Constitui o Domínio Tropical da Mata Atlântica, de caráter úmido e superúmido.
5. *Domínio dos Planaltos Sul-Brasileiros* (com araucária), situado em áreas planálticas subtropicais atlânticas, cobertas por um velho núcleo de araucárias.
6. *Domínio das Pradarias Mistas Subtropicais*, localizado na metade sul do Rio Grande do Sul e grande parte do Uruguai. Constitui o Domínio das Coxilhas,

com campos e florestas galerias subtropicais.

7. *Domínio do Cerrado*, típico dos planaltos centrais do Brasil, onde imperam climas tropicais de caráter subúmido com duas estações, uma seca, outra chuvosa. Constitui o grande Domínio do Trópico Subúmido, coberto por uma paisagem que constitui um mosaico de tipos fisionômicos, de campos a áreas florestadas.

Esses sete domínios formam, na maior parte dos casos intrincados, sistemas ecológicos independentes. O Domínio do Cerrado dos chapadões centrais do Brasil, pela posição geográfica, pelo caráter florístico, faunístico e geomorfológico, constitui o ponto de equilíbrio desses variados domínios, uma vez que se conecta, através de corredores hidrográficos, com esses biomas e com outros continentais. Os chapadões centrais do Brasil, cobertos pelo Domínio do Cerrado, constituem a cumeeira do Brasil e também da América do Sul, pois distribuem significativa quantidade de água que alimenta as principais bacias hidrográficas do Continente.

O Domínio do Cerrado abrange os Estados de Goiás, Tocantins, Mato Grosso do Sul e Distrito Federal, a parte sul de Mato Grosso, o oeste da Bahia, o oeste e o centro de Minas Gerais, o sul do Maranhão, grande parte do Piauí, prolonga-se na forma de corredor até Rondônia e, de forma disjunta, aparece em certas áreas do Nordeste brasileiro e parte de São Paulo. Ecologicamente, se relaciona às Savanas, e há quem afirme que o Cerrado é configuração regionalizada desta. No Brasil, este tipo de paisagem recebe denominações diferentes de acordo com a região: *Gerais*, em Minas Gerais e Bahia; *Tabuleiro*, na Bahia e outras áreas do Nordeste, além de *Campina*, *Costaneira* e *Carrasco*, dependendo da região. Nenhuma dessas designações populares reflete sua totalidade ecológica, referindo-se apenas a uma modalidade fisionômica, às vezes associada a uma ou outra configuração geomorfológica. No mesmo sentido, o paradigma puramente botânico não tem sido suficiente para demonstrar a totalidade e a importância ecológica do Cerrado, uma vez que apenas destaca ou enfatiza parcelas fragmentadas de sua composição. Quando isto acontece, o caráter da biodiversidade, elemento marcante da ecologia do Cerrado, não recebe a importância merecida, nem sequer pode ser compreendida nos seus aspectos fundamentais.

Modernamente, a utilização do paradigma biogeográfico tem se demonstrado um referencial de fundamental importância para se entender o Domínio do Cerrado em sua globalidade, definindo os diversos matizes, tanto abertos e umbrófilos, como subsistemas interatuantes e integrantes decisivos de um sistema maior. O conceito biogeográfico tem ressaltado a importância que o Cerrado exerce para o equilíbrio dos demais biomas do continente, além de demonstrar que a principal característica da sua biocenose é a interdependência dos componentes aos diversos ecossistemas.

O Cerrado exerceu papel fundamental na vida das populações pré-históricas que iniciaram o povoamento das áreas interioranas do continente sul-americano, as quais desenvolveram importantes processos culturais,

moldando estilos de sociedades bem definidos, em que a economia de caça e coleta imprime modelos de organização espacial e social com características peculiares. Os processos culturais indígenas que se seguiram a estes modelos trouxeram pouca modificação e, embora ocorresse o advento da agricultura incipiente, exercida nas manchas de solo de boa fertilidade natural existentes no Domínio do Cerrado, a caça e a coleta, principalmente a vegetal, ainda eram fatores decisivos na economia dessas sociedades.

A partir do século XVIII, o panorama regional começou a sofrer sensíveis modificações em virtude do incremento da colonização que se embrenhava pelo interior do país em busca de ouro, pedras preciosas e índios escravos. Nesse contexto, e a partir dessa data, surgiram os primeiros aglomerados urbanos e a exploração mais intensa dos recursos minerais que começava a se incrementar, provocando os primeiros sinais de degradação. Findo o ciclo da mineração, a região do Cerrado permaneceu economicamente dedicada à criação extensiva de gado e à agricultura de subsistência.

Alguns desses modelos econômicos chamados de agricultura familiar ainda existem em espaços localizados até os dias atuais, e outros modelos, ainda mais simples, baseados no extrativismo, são também adotados por populações caboclas, habitantes atuais de espaços definidos. O isolamento que a região manteve em relação às áreas mais populosas e economicamente dinâmicas do Brasil até meados da década de 1950 fez com que este quadro permanecesse basicamente inalterado, fato que a implantação de Brasília (DF) alterou consideravelmente, desestruturando os sistemas sociais implantados e causando entropias de ordem biológica.

O potencial do Cerrado, estimado em 65% de sua área (cerca de 130 milhões de ha), associado ao fato de ser uma das últimas reservas da terra capaz de suportar, de modo imediato, a produção de grãos, cereais e a atividade pecuária, tem atraído recentemente grandes investimentos e criado modificações significativas do ponto de vista da infra-estrutura de suporte, como represas, estradas e indústrias, provocando o aumento dos aglomerados urbanos, o inchaço de algumas cidades e uma série de situações ecologicamente nocivas, com perspectivas deveras preocupantes.

A causa fundamental desta situação pode ser creditada ao modelo econômico instalado, voltado para o lucro imediato, sem nenhuma preocupação com as questões globais do meio ambiente e da ecologia do Cerrado. Também pode-se associar a isso a falta de ações integradas de pesquisa técnico-científica para o conhecimento holístico das interações ambientais existentes e a ausência de propostas concretas de zoneamento ecológico, com ênfase sócio-econômica, e de planejamento global do uso dos recursos naturais da terra.

Se os fatos continuarem no ritmo e na orientação atuais, em breve situações irreversíveis vão acontecer em diversos pontos, contribuindo para a erosão do potencial humano, criando situações subumanas e extinguindo um patrimônio genético vegetal e animal de fundamental importância, inclusive, para a

autocompreensão da humanidade. A pior consequência, porém, é a diminuição dos aquíferos.

3. CONSEQÜÊNCIAS DO SISTEMA DE OCUPAÇÃO ATUAL

Vários estudos destacam outras consequências deste sistema de ocupação desordenada que, inevitavelmente, afetam o rio São Francisco na sua plenitude, diminuindo e contaminando a água e acabando paulatinamente com a fauna aquática.

3.1. Empobrecimento genético

Os efeitos mais importantes acontecem quando se instalam grandes extensões de pastagens cultivadas mono-específicas e culturais únicas, grandes consumidoras de insumos, como fertilizantes, herbicidas e pesticidas com intensa utilização de máquina pesada. Como consequência, empobrece a diversidade da fauna e da flora, fazendo com que se percam espécies ímpares. O efeito imediato é o empobrecimento dos ecossistemas em espécies nativas e a possibilidade de aparecimento de pragas devastadoras, além da propagação de ervas daninhas. A destruição da vegetação natural em áreas de alto endenismo pode causar danos irreparáveis que impossibilitariam a procura de novos materiais no reservatório genético típico desses ecossistemas. Por outro lado, já se constataram casos de propagação de ervas daninhas exóticas, provenientes de sementes das culturas, que encontram, no novo ambiente artificial de cultura, todas as condições de fácil propagação.

3.2. Erosão dos solos

A degradação dos recursos naturais é visível no reconhecimento de seus efeitos, como a erosão hídrica e eólica, a incidência de enchentes e secas, a poluição dos mananciais hídricos, o assoreamento de rios e represas etc. No Cerrado isto adquire importância se considerarmos as singularidades do clima, vegetação e solos. O clima da região, de caráter subúmido, caracteriza-se pela incidência de uma estação seca de até 180 dias no período de inverno e uma interrupção de chuvas no período de verão (veranico). A vegetação apresenta uma diversidade bastante grande, podendo-se encontrar florestas, cerrados, campos, veredas etc.

Os solos apresentam uma heterogeneidade bastante grande, fruto de interações com a vegetação, o clima e a geomorfologia locais. Em sua maioria são constituídos de latossolos, que são solos profundos, de textura média a muito argilosa. Apesar de sua textura, apresentam um comportamento físico-hídrico similar com solos arenosos, com alta capacidade de infiltração, alta porosidade, baixa capacidade de retenção de água e de troca de cátions, média susceptibilidade à compactação e relativamente baixa susceptibilidade à erosão. Este comportamento é reflexo de uma estrutura formada por microagregados altamente estáveis que se comportam como areia, influenciando, assim, suas propriedades físicas, químicas e ecológicas. A responsável por esta estrutura singular é a capacidade cimentante dos óxidos

de Ferro e Alumínio e da Matéria Orgânica. O uso indiscriminado destes solos, as elevadas doses de corretivos e fertilizantes químicos e o uso de sistemas não racionais de preparo, inclusive com a pulverização exagerada, podem gerar situações bastante nocivas para o meio ambiente físico e para as populações humanas.

Outros solos que predominam na região são as Areias Quartzosas, como a maior parte da margem esquerda do São Francisco, e os Podzólicos. Os primeiros são solos extremamente frágeis, os quais devem ser considerados áreas de preservação permanente, especialmente quando extremamente arenosos (menos de 5% de teor de argila). Os Podzólicos são solos de alta susceptibilidade à erosão, geralmente em relevo ondulado ou forte ondulado, que devem ser ocupados com atividades de pecuária ou reflorestamento, especialmente com espécies nativas. O estudo, validação e difusão de sistemas adequados de manejo dos solos e da água para os solos dos Cerrados são necessários, reservando sua exploração às áreas já ocupadas ou que possuam um planejamento para uso global.

3.3. Contaminação química das águas e da biota

O uso indiscriminado de agrotóxicos já foi bastante denunciado em outras regiões do país e alguns Estados, como o Rio Grande do Sul, contam com uma legislação específica para seu controle. No Cerrado, não se conhecem bem os efeitos e os controles são bastante precários. Como o ambiente do Cerrado está sendo violentamente alterado, podem proliferar doenças antes desconhecidas, devido à perda dos controles biológicos de certos insetos e doenças. Frente a estas perspectivas, muitos produtores exageram na aplicação de agrotóxicos, provocando danos ainda maiores pela geração de variedades resistentes e o aniquilamento conjunto de pragas e seus controladores.

Outro fator pouco conhecido se deve ao uso de altas concentrações de calcário e fertilizantes para corrigir as deficiências químicas da maioria dos solos do Cerrado. Provavelmente, as condições químicas dos solos melhoram com o tempo, mas, em longo prazo, serão afetados os lençóis freáticos e, consequentemente, as águas superficiais. Haverá eutrofização hídrica. Estas, por enquanto, são perguntas sem resposta. A importância deste fator é relevante se levarmos em conta que serão criados vários reservatórios na região para geração de energia elétrica. Algumas paisagens serão mais afetadas e outras não. Este é um assunto a ser estudado seriamente antes do fechamento dos reservatórios dentro das pesquisas necessárias à determinação da viabilidade dos projetos.

3.4. A irrigação

A irrigação no Cerrado é um fenômeno cada vez mais intenso devido às características favoráveis da região, a exemplo da insolação alta na época seca, do acesso facilitado à eletricidade nas regiões de ocupação mais antiga, dos programas de incentivo e da garantia, por parte do produtor, de colheita

certa e farta. Deve-se distinguir dois tipos de irrigação: o das terras altas e o das várzeas. O primeiro é realizado através de alta tecnologia em termos de equipamentos, ainda que o manejo da água e do solo ocorra sem o mínimo critério técnico, sendo que os gerentes destas áreas desconhecem conceitos simples como lâmina de água, turno de irrigação etc. O manejo do solo, por sua vez, é executado com técnicas recomendadas para terras não irrigadas (sequeiro), ignorando as interações ambientais criadas pela irrigação no período de inverno seco.

Nas várzeas, o efeito maior é o da destruição dos ecossistemas ribeirinhos e dos vales utilizados, como as veredas e as planícies aluviais. Em regiões como o oeste da Bahia, esse tipo de irrigação pode provocar danos às próprias terras altas, favorecendo a erosão, já que as veredas protegem os solos arenosos da região. Uma descida do nível de base com drenagem pode provocar danos imprevisíveis. O papel protetor dos buritizais e das florestas de galena é significante. Ao ser eliminado, provoca a desintegração da própria várzea.

3.5. Exploração mineral

Outra atividade causadora de sérios efeitos, com alterações nas paisagens, é a exploração mineral. As cicatrizes e a degradação provocadas pelas minas a céu aberto exigem um projeto imediato de recuperação da paisagem, utilizando para tal de espécies vegetais nativas. Da mesma forma, a degradação ocasionada pela retirada de areia e cascalho para o preenchimento de galerias em minas subterrâneas exige as mesmas providências. A garimpagem de ouro, na qual se utiliza, sem controle, grande quantidade de mercúrio, tem gerado sérias contaminações ao ambiente como um todo. Nos grandes projetos de mineração, a técnica de purificação com cianeto necessita de cuidados e estudos especiais para não pôr em risco grandes espaços geográficos.

3.6. Formação de reservatórios

A formação de reservatórios tem sido outro elemento deturpador do meio ambiente, afetando este de diversas maneiras, seja por a) modificar o ambiente *lótico* (de água corrente), que passa a ser *bêntico* (similar ao do fundo dos mares ou lagos), com mudanças drásticas da fauna aquática; b) inundar extensas áreas, destruindo ambientes e terras, às vezes de alto valor agrícola e ecológico; c) servir de barreira ecológica para a migração da fauna; d) provocar uma ocupação descontrolada na sua bacia, favorecendo a erosão dos solos e afetando o próprio reservatório; e) obrigar a população moradora da área inundada a se deslocar e f) favorecer a proliferação de doenças transmitidas por vetores aquáticos.

3.7. Retirada da cobertura vegetal natural e os aqüíferos

O Cerrado é uma floresta de cabeça para baixo, pois que 2/3 das suas plantas se encontram sob o solo. Elas constituem um complexo sistema radicular que retêm mais de 70% das águas das chuvas, que alimentam o lençol freático e,

em seguida, os aquíferos, dando origem às nascentes dos córregos, os quais, por sua vez, formam e alimentam os rios. A retirada da cobertura vegetal natural, na realidade, é o princípio do fim.

4. UMA BOMBA AMBIENTAL À VISTA

Como consequência da criação dos elementos de infra-estrutura e ocupação desordenada, várias aglomerações foram se solidificando ao redor de postos de gasolina e serviços surgidos ao longo das rodovias. Com o passar do tempo, tais aglomerações foram se transformando em vilas e povoados e começaram a reivindicar sua emancipação política. O caso recente mais conhecido do Vale do São Francisco é o antigo Posto Mimoso, que se transformou no dinâmico município de Luiz Eduardo Magalhães (BA). A emancipação do povoado de Jaborandi, no município baiano de Correntina, trouxe consequências nefastas, pois o prefeito do novo município, no afã de transformar a região, incentivou a implantação de numerosas carvoarias, que acabaram com o Cerrado e influenciaram drasticamente a diminuição, quando não o desaparecimento mesmo, dos cursos d'água.

Atualmente, o movimento para a emancipação dos Postos do Rosário e Nova Itália, ambos em Correntina, pode ser a chama que faltava para acender o pavio de uma bomba com teor explosivo incalculável. Isto porque ambos os postos (povoados) se situam respectivamente nas cabeceiras e cursos médios dos rios Correntina, Arrojado e Pratudão. Assim, como tanto o povoado físico quanto as pessoas que o recheiam são produtos de um sistema de ocupação predatória, jamais vão valorizar e entender a preciosidade do nativo.

Sem dúvida, os rios são fundamentais para as populações tradicionais que fundaram as antigas cidades de Barreiras, Correntina, Carinhanha, Santa Maria da Vitória etc. Fazem parte da sua vida, do seu cotidiano prático como do imaginário dessa gente. Portanto, a emancipação desses postos de gasolina, hoje vilas e povoados, situados nas cabeceiras e cursos médios dos rios, deve ser muito bem pensada, na medida em que podem significar a trombose de veias importantes do São Francisco, além de embriões de problemas sociais de grande magnitude.

5. PERSPECTIVAS: QUAIS OS DANOS?

É possível realizar a Transposição do São Francisco sem acelerar a morte do rio? A idéia de aproveitamento das águas do São Francisco para projetos de irrigação de grande envergadura não é ruim, mas, no estado de fragilidade e degradação em que se encontram seus alimentadores, executá-lo é acelerar a morte do rio. A bacia tem que ser vista de maneira global. Como sabemos, o rio São Francisco integra um sistema composto por elementos intimamente interligados, qualquer alteração trazendo impactos ao sistema como um todo.

As águas da bacia do São Francisco dependem basicamente dos aquíferos Urucuia e Bambuí, cuja recarga está sujeito às águas das chuvas, absorvidas pelo complexo sistema radicular das plantas do Cerrado. O Cerrado é uma

formação complexa que depende de inúmeros fatores para a sua existência, incluindo alguns mamíferos capazes de quebrar, no mecanismo do seu intestino, a *dormência* das sementes de algumas plantas e se tornam disseminadores dessas plantas, cujas tecnologias ainda não foram desenvolvidas para a produção em viveiros. Outro fator importante é a polinização por vespas e abelhas indígenas endêmicas do Cerrado. Não é necessário falar que a fauna do Cerrado se encontra em processo acelerado de extinção, afetando, com isso, o processo natural de disseminação vegetal.

Enquanto ambiente e formação vegetacional, o Cerrado já atingiu seu apogeu evolutivo. Isto significa que, uma vez degradado, não se recupera jamais na plenitude de sua biodiversidade. Algumas de suas plantas demandam séculos para atingir a maioridade. Se considerarmos o Cerrado com um todo, incluindo todos os seus subsistemas, menos de 5% de sua área original está preservada. Nos chapadões onde ocorre a recarga dos aquíferos, tal índice ainda é menor. Não temos conhecimento se um projeto de reflorestamento ou revegetação com espécies exóticas daria certo nos diversos ambientes do Cerrado e exerceeria pelo menos algumas de suas funções ecológicas. Portanto, o melhor caminho é a prudência e a coragem. É necessário assumir a bandeira da *Moratória Ambiental*, pelo menos para o Cerrado. Assim, o rio São Francisco, que já está doente, poderia ter tempo para se recuperar, na esperança que a ciência aponte alguma solução.

* Altair Sales Barbosa é professor titular do Instituto do Trópico Subúmido da Universidade Católica de Goiás (UCG). [\[altair@ucg.br\]](mailto:altair@ucg.br)