

# A face infértil do Brasil: ciência, recursos hídricos e o debate sobre (in)fertilidade dos solos do cerrado brasileiro, 1892-1942

*The barren side of Brazil:  
science, water resources, and  
the debate on the (in)fertile  
soils of the Brazilian cerrado,  
1892-1942*

Claiton Márcio da Silva<sup>i</sup>

<sup>i</sup> Professor, Programa de Pós-graduação em História/  
Universidade Federal da Fronteira Sul.  
Chapecó – SC – Brasil  
orcid.org/0000-0002-4582-4586  
claiton@uffs.edu.br

Recebido em 17 out. 2017.

Aprovado em 9 abr. 2018.

<http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702019000200007>

SILVA, Claiton Márcio da. A face infértil do Brasil: ciência, recursos hídricos e o debate sobre (in)fertilidade dos solos do cerrado brasileiro, 1892-1942. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Rio de Janeiro, v.26, n.2, abr.-jun. 2019, p.483-500.

## Resumo

Aborda a relação entre ciência e cerrado no período entre a publicação do livro de Eugenius Warming (1892) e artigo de Rawitscher, Ferri e Rachid (1943), botânicos da Universidade de São Paulo. Warming afirmou que a escassez de recursos hídricos influenciou na formação da vegetação característica e na baixa fertilidade dos solos. Arrojado Lisboa, Alberto Sampaio, Philippe Vasconcelos e Barbosa de Oliveira propuseram projetos diversificados sobre o aproveitamento econômico do cerrado. Já o artigo de 1943 apontou para a riqueza dos recursos hídricos na região, influenciando o aumento de experimentos agrícolas. Este texto enfatiza principalmente o levantamento da diversidade da vegetação dos cerrados e os debates sobre a (in)fertilidade dos solos para cultivo em larga escala.

Palavras-chave: história ambiental; cerrado; agricultura.

## Abstract

*This article discusses the relationship between science and the cerrado during the period spanning the publication of a text by Eugenius Warming (1892) and an article by Rawitscher, Ferri, and Rachid (1943), botanists at the University of São Paulo. Warming stated that scarce water resources affected the formation of the characteristic vegetation and low soil fertility in these regions. Arrojado Lisboa, Alberto Sampaio, Philippe Vasconcelos, and Barbosa de Oliveira proposed a variety of plans for economic exploitation of the cerrado. The article from 1943 indicated the rich water resources in the region, which helped to boost agricultural experiments. This article especially emphasizes studies on the diversity of vegetation in the regions containing cerrado-type vegetation formations and debates on the (in)fertility of these soils for large-scale farming.*

*Keywords: environmental history; cerrado; agriculture.*



## **“A terra é ruim”**

De 1892 a 1942, portanto, durante 50 anos, a partir da publicação da obra de Warming, persistiu a ideia de que no Cerrado a vegetação era limitada pela escassez de água. Discordaram desta opinião o botânico alemão Felix Kurt Rawitscher e o ecólogo brasileiro Mário Guimarães Ferri. Após a publicação deste artigo, iniciou-se um intenso programa de pesquisas sobre os Cerrados, primeiramente na USP e, posteriormente, em diferentes instituições de São Paulo e de outros estados do Brasil (Santos, 1982, p.8).

O estudo sobre a escassez ou abundância dos recursos hídricos do cerrado brasileiro marcou, principalmente para os agrônomos brasileiros, a intensificação do debate sobre o aproveitamento agrícola da região. Entre a publicação do estudo do botânico dinamarquês Eugen Warming em 1892 – fundamentado na ideia de baixa disponibilidade de água na região – e as pesquisas de botânicos da Universidade de São Paulo (USP) realizadas em 1942 – com resultados mais otimistas em relação ao tema –, muitos outros estudos buscaram interpretar os cerrados brasileiros sob diversos pontos de vista. Sobretudo após a década de 1970, o bioma é objeto de crescente interesse por parte de pesquisadores (historiadores, botânicos, agrônomos, cientistas sociais etc.), governantes, instituições de proteção da natureza, empreendimentos privados e, como não poderia deixar de ser mencionado, das próprias populações que vivem nesse espaço, buscando, cada um a sua maneira, organizar um conjunto de ações e políticas para preservar o ambiente ou expandir a fronteira agropastoril. Em síntese, após a inauguração de Brasília, o cerrado tornou-se parte da agenda nacional, seja ela de desenvolvimento ou de preservação.

Nesse sentido, o objetivo central deste artigo é debater como o bioma cerrado tornou-se objeto de interesse por parte das diferentes áreas da ciência, principalmente durante a primeira metade do século XX. À medida que o interesse das elites nacionais e regionais cresceu em termos de incorporação do território – como na Marcha para o Oeste –, cresceram os argumentos sobre o aproveitamento econômico desta área. No entanto, o efetivo aproveitamento econômico frequentemente esbarrava na ideia de que os solos do cerrado eram inférteis, sobretudo em função da escassez de recursos hídricos. O argumento deste artigo, nesse sentido, busca demonstrar como os projetos científicos eram diversos, com diferentes interesses institucionais e sem vinculação direta entre os pesquisadores, criando uma quantidade importante de conhecimentos que não dialogavam e que apontavam para direções distintas: intensificação da pecuária, silvicultura ou extrativismo, por exemplo. A tendência de produção do conhecimento verticalizada ou diacrônica, na qual os pesquisadores do período republicano retomavam os estudos realizados durante o período imperial pelos naturalistas europeus Carl Friedrich von Martius (1794-1868), Peter Wilhelm Lund (1801-1880) ou Eugenius Warming (1841-1924), muito mais do que um diálogo horizontal ou sincrônico com os pesquisadores contemporâneos, levava praticamente aos mesmos resultados: a possível escassez de água limitaria o avanço dos experimentos agrícolas. Porém, durante a Segunda Guerra Mundial, a antes paradigmática

tese de Warming relacionando a fertilidade do solo e (in)disponibilidade de recursos hídricos foi sendo substituída pelos estudos, de 1943, de Felix Rawitscher (1890-1957), Mário Guimarães Ferri (1918-1985) e Mercedes Rachid.

Os artigos publicados por esses botânicos ligados à USP influenciaram uma geração de agrônomos, pedólogos e outros pesquisadores. Aos poucos, o cerrado do pós-1945 tornou-se um espaço fundamental no imaginário das elites para a produção agrícola, devido à possibilidade de utilização de fertilizantes, bem como por seu clima e topografia favoráveis à produção em larga escala (Silva, 2012). Mais recentemente, diante da demonstração do potencial da região para o agronegócio, uma disputa simbólica pela “descoberta” ou “conquista” dos cerrados foi travada principalmente por pesquisadores de instituições públicas e agências privadas: “Muito se fala na pujança da agricultura nos cerrados”, diria o professor Antônio Brito da Cunha sobre seus colegas da Universidade de São Paulo, “mas poucos sabem que foram os trabalhos de Rawitscher, Mário Guimarães Ferri e seus colaboradores que abriram caminho para se utilizar essa enorme parcela do território nacional” (Coelho, 1993, p.6). Por outro lado, em outubro de 2006, a premiação do World Food Prize (WFP), considerado o prêmio Nobel da agricultura, criada em 1986 pelo engenheiro agrônomo norte-americano Norman E. Borlaug, foi concedida aos responsáveis pela abertura deste bioma enquanto fronteira agrícola (Silva, 2012).

Além disso, a contribuição de diversos “autores esquecidos” da Primeira República demonstra como tais projetos de aproveitamento econômico dos cerrados foram historicamente construídos a partir de percepções empíricas por parte de uma geração que saiu de seus gabinetes e adentrou nos sertões brasileiros, desejando contribuir na tarefa de conquista do território pela civilização. Se o projeto agropastoril predominou desde o final da Segunda Guerra Mundial, o diálogo com esses autores demonstra uma rede mais complexa de visões e projetos que foram abandonados em função da tendência em concentrar as atividades econômicas em esquemas de simplificação, utilizando o termo de James Scott (1999, p.87), visando resumir os aspectos de um mundo complexo – principalmente com a introdução da monocultura.

### **Cerrado, cerrados: uma breve história dos diferentes usos do termo**

O cerrado, suas definições, seus limites, suas características, não formam um consenso.<sup>1</sup> Especialmente após a publicação do artigo “O conceito de cerrado”, de Leopoldo Coutinho (1978), questiona-se, de acordo com as palavras do autor, “qual cerrado”, uma vez que o termo pode se referir a um bioma, fitogeografia, fisionomia e, mais recentemente, a biorregião, ligado ao sentido de gestão dos recursos humanos e naturais, como sugere Miller (1997). Walter (2006, p.49) aponta que, desde von Martius, foram utilizados “mais de 774 termos ou expressões” a respeito da nomenclatura da vegetação do bioma. Dessa forma, é importante reforçar, sob este argumento, que mesmo na atualidade existem divergências sobre suas características, denominação ou mesmo acerca do alcance da região que assim pode ser classificada. Ao tomar como exemplo o estudo de Rivera-Lombardi (2003, p.27) sobre as queimadas na região, fazendo uso de imagens espaciais, pode-se observar a presença de solo com características de campos cerrados em estados brasileiros

pertencentes à região Amazônica, questionando a ideia de um bioma/fitofisionomia que se confunde quase que apenas com o Brasil Central e áreas limítrofes. Outro ponto que demonstra a diferença entre os pesquisadores está na diferente grafia, a qual demonstra uma posição dos autores em relação ao tema de pesquisa: Rivera-Lombardi (2003, p.27), por exemplo, adotou a grafia Savana ou Cerrado (em maiúscula) “para representar o bioma predominante no Brasil Central”, e cerrado (em minúscula) “para representar um tipo fisionômico deste bioma” (p.27). A grafia em maiúscula também representaria uma questão política, de valorização desse vasto território como bioma, sobretudo à época da Constituinte de 1988, “que deixou de fora o Cerrado” (Sautchuk, 2011, p.22). Para este artigo, antes de buscar possíveis consensos, buscar-se-á levantar as diferentes utilizações do termo cerrado pelos pesquisadores e instituições científicas, mesmo que estejam se referindo a diferentes partes do que hoje se entende como bioma cerrado. Esses estudos, como será debatido, compõem um verdadeiro mosaico, abordando diferentes regiões do Brasil (a região de transição com a Mata dos Cocais no Maranhão, o interior do estado de São Paulo, o vale Araguaia-Tocantins, entre outras) que, mais tarde, foram organizadas sob um amplo conceito de cerrado.

Considerado como “parte da família planetária das savanas”,<sup>2</sup> o cerrado é “o grande domínio ecológico do Brasil Central, espalhando-se por mais de duzentos milhões de hectares (também possuindo alguns enclaves na Amazônia, especialmente em Roraima)” (Pádua, 2009, p.133). Quanto à história de interação antrópica, diferentemente do litoral brasileiro, em que predominaram os “povos de língua tupi”, o cerrado “foi ocupado por populações inseridas no tronco macro-jê” (p.133), interagindo e formando uma paisagem diferenciada de outras regiões do Brasil. O fogo, por exemplo, é parte constitutiva do ambiente (Posey, 1987), auxiliando na formação de uma paisagem que tem por característica a existência de árvores de tamanho médio, “troncos e galhos retorcidos, raízes profundas e adaptadas a uma menor pluviosidade” (Pádua, 2009, p.133), e que conta com cinco fisionomias distintas: “Campo limpo, campo sujo, campo cerrado, cerrado *stricto sensu* e cerradão” (Rivera-Lombardi, 2003, p.22).

A origem do termo remonta aos tempos coloniais, em que cerrado está ligado à tradição ibérica, mais próxima da ideia de “fechado”: mato cerrado, cerrado denso, inóspito ou de difícil travessia. Bernardino José de Souza (1884-1949) definiu a vegetação do cerrado como “mato emaranhado, basto ou muito enredado de silvas e cipós” (Souza, 1939, p.128). Definições semelhantes permanecem na literatura dos séculos XIX e XX. Por vezes, esse entendimento do termo cerrado – ainda distanciado do conceito de bioma – é utilizado tanto na linguagem popular quanto na acadêmica. Um primeiro exemplo pode ser encontrado em Clado Ribeiro de Lessa (1896-1960) e seu *Vocabulário de caça*. Nessa obra, a menção ao cerrado está dentro dos parâmetros dos caçadores, ou seja, é entendida como um “capoeirão em que abundam árvores tortuosas e cipós entrelaçados, dificultando lobrigar-se a caça” (Lessa, 1944, p.51). O geógrafo norte-americano Preston E. James (1899-1986) forneceu um exemplo um tanto pragmático quando se referiu ao cerrado como “um tipo de vegetação verdadeiramente intermediário entre a típica savana, onde as árvores dispersas permitem viajar com um Jeep em qualquer direção, e uma floresta desprovida de rotas abertas” (James, 1954, citado em Hueck, 1957, p.68).

De certa forma, a utilização do termo por Preston James é semelhante à do visconde Beaurepaire-Rohan (1812-1894) e seu *Dicionário de vocábulos brasileiros* (1894), também mencionado por Bernardino José de Souza (1939, p.128; destaques no original), que “distingue o ‘cerrado fechado’, quando as árvores estão mais próximas umas das outras, e o ‘cerrado ralo’, quando distam entre si, de maneira que facilite o trânsito dos animais”.

Mas os estudos que formaram um campo de debate sobre o cerrado datam ainda do século XIX. Os escritos do naturalista bávaro Carl Friedrich Philip von Martius e dos dinamarqueses Peter Wilhelm Lund e Johannes Eugenius Bülow Warming tornaram-se referência obrigatória aos interessados no tema, o que não aconteceu com os menos conhecidos estudos dos engenheiros James Baylis (1803-1876) e Gustavo Luís Guilherme Dodt (1831-1903), por exemplo. Logo nas primeiras décadas do século XIX, von Martius estabeleceria um primeiro esboço geral da fitogeografia brasileira, instituindo “um estilo de interpretação e de iconografia que destacava a diversidade espacial concreta da natureza brasílica” (Pádua, 2009, p.120). Na década de 1850, von Martius elaborou “um primeiro mapa fitogeográfico do país, o *Provinciae florum brasiliensis*, no qual, usando uma imaginação neoclássica, dividiu a vegetação em cinco reinos dominados por divindades da Antiguidade Clássica” (Pádua, 2009, p.120). A atual região conhecida como cerrado estaria, de acordo com a elaboração de von Martius, compondo o “reino das Oréades”, no “grande domínio biogeográfico e vegetal do Planalto e do Centro-Oeste brasileiro”, de acordo com Bertran (2011, p.62).

Os estudos sobre o cerrado ganharam uma importante e influente sistematização após 1860, quando o botânico dinamarquês e professor da Universidade de Copenhague Johannes Eugenius Bülow Warming instalou-se no município mineiro de Lagoa Santa para observação da flora da região. Os estudos de Warming, originalmente publicados em 1892, repercutiram pela Europa e ganharam tradução para o português em 1908 (Klein, 2002, p.9-10). Seguindo a esteira do zoólogo Peter Wilhelm Lund, que se estabeleceu na região anos antes, os escritos de ambos se tornaram referência para as gerações posteriores, permanecendo como os principais estudos acerca do cerrado ao menos até 1943, quando um grupo de botânicos da Universidade de São Paulo (Rawitscher, Ferri e Rachid) colocou em questão alguns dos princípios dos dinamarqueses. Como um dos fundamentos de suas teses, os dinamarqueses afirmariam que a região coberta por campos cerrados não teria reservas de água suficientes para a exploração econômica, principalmente a exploração da agricultura. Embora Warming não afirme que o cerrado é inapropriado para a exploração agrícola, uma vez que suas orientações de estudos não estavam pautadas pela alta produtividade de cultivos, tema crescente no Brasil ao longo do século XX, a ideia da pouca disponibilidade de recursos hídricos dominou o pensamento da primeira metade do século XX, sendo fortemente questionada apenas pelos estudos iniciais dos botânicos da década de 1940.

## **O cerrado nos primeiros anos da República**

No final do século XIX e nas primeiras décadas do século XX, o cerrado sob o olhar da ciência não consta em monografias específicas, mas em publicações que abordam o tema como parte do mapeamento das diferentes regiões fitogeográficas. São poucos os

trabalhos que dedicam capítulos específicos ao tema; incluem-no mais em tentativas de comparação das diferentes paisagens. Esse argumento fica mais claro na obra de Roy Nash (1895-1975), que será abordada posteriormente. Já em *Oeste de São Paulo, sul de Mato Grosso* (1909), o geólogo Miguel Arrojado Lisboa (1872-1932) afirmaria que a fisionomia do Brasil se confundiria com as savanas: “Os campos cerrados constituem a formação vegetativa do planalto, a que por sua extensão considerável forma o fâcies do país” (Lisboa, 1909, p.113). Em parte de seu estudo, Arrojado Lisboa buscou diferenciar a vegetação da região, caracterizada por “campos limpos” e “campos sujos”. O primeiro, de acordo com o autor, é o “campo não subarbustivo, só de gramíneas e ervas rasteiras, que formam restingas, isoladas e estreitas; pelas encostas úmidas dos regatos; também é a campina da borda extrema ocidental do planalto (de Mato Grosso)”. Principalmente, o campo limpo é o “campo arborescente ou cerrado, com tapete gramináceo, cuja vegetação de porte alto, arbórea, está suficientemente espalhada para permitir não somente a livre passagem do gado, mas ainda o galopar do sertanejo no uso do laço”. Por outro lado, o campo sujo se caracterizaria pelo conjunto de “ervas e gramíneas”, apresentando também “arbustos e outras plantas”. Dessa forma, “o ‘cerrado’” possui “vegetação mais densa ou de formação subarbustiva tão desenvolvida que afoga o tapete gramináceo, impedindo ou dificultando a passagem do gado” (Lisboa, 1909, p.113; destaque do original).

Dentro da divisão proposta, Arrojado Lisboa considerou o solo dos campos cerrados de pouco valor para a agricultura. Julgava-os suscetíveis de transformação em boas pastagens e, apoiando-se na opinião das populações locais sobre a infertilidade dos solos, assinala: “A terra é ruim”, afirmam “sem rebuço os habitantes” (Lisboa, 1909, p.114). Historicamente, tal argumento – o de que o cerrado não se caracterizava por um espaço próprio para agricultura – remonta aos relatórios de engenheiros do século XIX. Em um relatório dos tempos do Império, James Baylis, contratado pela Company Public Works Construction em 1875 para realizar uma expedição no intuito de ligar o vale do rio São Francisco com o do Tocantins e Araguaia, afirmara “ser o solo arenoso e nem sempre adaptado à agricultura” (citado em Oliveira, 1941, p.49). Anos antes, em relatório de 1871, o engenheiro Gustavo Luiz Guilherme Dodt, incumbido de construir a planta do rio Parnaíba (Gandara, 2013, p.52) em 1867, escreveu, na linha de Baylis, sobre o que considera o caráter geral da vegetação: “Como no meu relatório acerca do estabelecimento de uma colônia agrícola que dele resulta, que toda a parte da província que percorri é somente própria para a criação” (Dodt, 1939, p.78). A expansão territorial auxiliaria na produção agrícola, mas não substituiria a pecuária como principal elemento do setor econômico: “Ela tem terrenos suficientes, que se prestam à agricultura para poder produzir os mantimentos necessários para uma população muito mais crescida do que possui atualmente”, no entanto, “de forma alguma pode ser considerada como uma província agrícola” (Dodt, 1939, p.78). Gustavo Dodt (1939, p.79) não considerava que se deveria abandonar as lavouras, mesmo que estas não fossem tão produtivas como em outras áreas do país: “Parece-me que devia ser o objeto principal para uma administração esclarecida”, nesse sentido, “arrancar a criação do estado rotineiro em que ela se acha e baseá-la sobre princípios racionais, desenvolvendo ao mesmo tempo as indústrias, que se ligam imediatamente a ela”. A questão não estava nos recursos naturais, mas na população

“atrasada” e “rotineira”, debate que marcaria tanto as décadas finais do Império quanto as primeiras décadas da República (Lima, 1999).

O advento da República marcaria, com seus projetos de construção da nação, o levantamento das características gerais da população e das regiões não litorâneas, como a expedição científica de Arthur Neiva (1880-1943) e Belisário Penna (1868-1939) em 1912 por Piauí, Pernambuco, Bahia e Goiás.<sup>3</sup> Nesse momento, a região em que se encontra o cerrado é tema das expedições científicas, de estudiosos estrangeiros e brasileiros, como o engenheiro e naturalista Álvaro Astolpho Silveira (1867-1945). Em um capítulo do livro *Floras e serras mineiras* (1908), Silveira descreve aspectos de cerrados nas proximidades de Lagoa Santa, visitado anteriormente por Warming e Lund.

Como outros autores em épocas posteriores, Silveira (1908, p.166) descreveria a grande diversidade de flora encontrada naquela região: “A cacheta [*Tabebuia cassinoides*], a gaiteira, o piquizeiro [*Caryocar brasiliense*], o jatobá [*Hymenaea courbaril*], o jacarandá, o vinhático-do-campo [*Plathymenia foliosa*], os paus-ferro, a quina-do-campo [*Strychnos pseudoquina*], a sucupira [*Pterodon emarginatus*], intercaladas de fruta-de-lobo [*Solanum lycocarpum*], cássias diversas, muricis [*Byrsonima crassifolia*], pequenas palmeiras, gravatás [*Bromelia balansae*]”, assim como “outras ervas e arbustos de pequeno porte, todos eles crescendo em meio do ‘capim redondo’ ou ‘capim do campo’ que cobre uniformemente o terreno” (destaque no original). A descrição das características específicas encontradas em parte dos cerrados buscou apresentar aos demais leitores especializados os nomes populares das espécies da região, mesmo aquelas anteriormente nomeadas por von Martius, Warming, Lund e outros. Tal como uma enxurrada de termos provavelmente desconhecidos pelos botânicos não estudiosos do cerrado e leitores em geral, a descrição de um grande número de espécies da flora realizada por Silveira buscava realçar a riqueza florística da região.

Dessa forma, não existe, nos textos abordados, uma tentativa de definição de cerrado, uma tentativa geral de classificação, mas buscava-se reforçar determinadas características, sobretudo aquelas que sugerem a diversidade e a intransponibilidade do ambiente: “O cerrado denso, de árvores caracteristicamente tortuosas”, como diria Silveira (1908, p.166), foi descrito anteriormente de forma mais inóspita por Luís Cruls (1848-1908), no *Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*, publicado originalmente em 1894, com reedição em 1947. Para o explorador belga, o termo cerrado conecta-se à ideia de mata densa, difícil de atravessar: “O jatobá ou jataí é um dos mais volumosos espécimens das florestas goianas, e entre os enfezados vegetais dos cerrados também avulta pelo porte” (Cruls, 1947, p.136). Somando-se à ideia de mata densa, a região e a vegetação são abordadas por sua imensidão (“através de extensos cerrados”, p.91), sua especificidade (“consegui finalmente acampar de um modo definitivo na encosta de um chapadão suave, coberto de pequenas árvores, regularmente espaçadas, que os goianos distinguem pela denominação de cerrado”, p.92), ou admiração.

Cruls admira-se da extensão dos sertões. Tal admiração é demonstrada principalmente pelos termos utilizados: a vegetação é “enfezada”, as árvores “exuberantes”, “de grandeza” e de “ótima qualidade”; também, “as outras plantas rasteiras” sobressaem-se pela “beleza, brilho e colorido das flores”. Em outra perspectiva, na década de 1920 o historiador norte-americano Roy Nash, em *A conquista do Brasil* (1939), abordou o tema buscando explicar

aos leitores de seu país de origem uma paisagem tão diferente aos seus olhos. O autor interpretou o cerrado como porção dos grandes campos brasileiros presentes em boa parte do território nacional. O cerrado, para Nash, está inserido nas descrições gerais dos campos brasileiros. Ao descrever os campos brasileiros, Nash refere-se ao cerrado como parte de um *continuum* dos campos que avançam da região Sul (os pampas) ao atual Nordeste (caatinga), estabelecendo uma escala que se inicia nos campos abertos do Rio Grande do Sul e vai até a vegetação “raquítica” mais ao norte. Entre esses extremos encontram-se os campos característicos da caatinga e do cerrado. Nessa parte do texto, o autor não estabelece uma distinção entre as duas formações, uma vez que sua discussão estava centrada na formação de campos em termos gerais. Dessa forma, retomando o argumento deste tópico, durante o período anterior ao primeiro governo de Getúlio Vargas (1930-1945), os escritos científicos não buscam traçar uma diferenciação entre as formações fitogeográficas da parte central do território nacional. Embora a Amazônia e a Mata Atlântica estejam praticamente “delimitadas” nesse período, os escritos de von Martius e suas definições fitogeográficas ainda influenciam os escritos desses cientistas com concepções um tanto abrangentes. Em outras palavras, o cerrado ainda não é o que posteriormente seria reconhecido como bioma, e a frase de Luís Cruls anteriormente mencionada (“os goianos distinguem pela denominação de cerrado”) é significativa nesse sentido.

A densidade do cerrado é um aspecto bastante ressaltado na literatura científica do primeiro período republicano. Uma vez que o conhecimento do território se colocava como tarefa para incorporação das populações interioranas e dos recursos naturais à nação (Lima, 1999), o cerrado é geralmente descrito como elemento inóspito, remontando ao surgimento do próprio termo (“mata fechada, de difícil acesso”). A admiração pela riqueza e singularidade das formações arbóreas é outro aspecto abordado por cientistas interessados no reconhecimento do território. Essa característica permanecerá em outros períodos, e retomaremos a questão no próximo tópico. O que é importante abordar neste momento é que o cerrado não está isolado de outras regiões fitogeográficas na narrativa desses autores: não é um bioma ou região fitogeográfica específica, embora a região seja reconhecida como cerrado em determinadas partes do território por suas características botânicas. Também a biorregião não está definida como porção totalmente diferenciada de outras formações como a Amazônia ou a Mata Atlântica. Como demonstram as narrativas de Luís Cruls e Nash, o cerrado existe em uma relação de continuidade: para Cruls, interessado no entendimento de uma região territorial específica, o cerrado é parte do “sertão” e, fronteira com a caatinga, exibe campos com características muito diferenciadas da Amazônia ou Mata Atlântica. Acima mencionamos o argumento de Roy Nash a esse respeito.

A divisão das regiões florísticas brasileiras proposta por von Martius continuaria a influenciar o período posterior para botânicos como Alberto José Sampaio (1881-1946), mas, aos poucos, com o interesse de outras áreas de conhecimento sobre o tema, cada vez mais se abriu espaço para diferenciações dentro dessa própria formação vegetal. Se, nesse momento, refere-se ao cerrado como campos, chapadões, formações arbóreas diferenciadas e variedade de espécies, aos poucos o conceito de cerrado vai ficando mais abrangente em termos de região (englobando todas as regiões do Brasil), mais complexo (florestas ou mato grosso, cerradão, campos cerrados) e melhor delimitado (em oposição à Mata Atlântica,



Amazônia, Caatinga, por exemplo). Isso tudo porque, ao concluir o primeiro período republicano, a Marcha para o Oeste deslocaria uma grande quantidade de populações para essas regiões, e, com elas, cientistas de várias áreas, interessados cada vez mais no estudo do cerrado. Mencionaremos alguns deles, que demonstram a modificação dos interesses a respeito do assunto nesse período.

### **Botânica e estudos para aproveitamento agrícola: diferentes abordagens sobre os cerrados, 1930-1945**

No período que se segue ao final da Primeira República, novos e mais completos estudos que tinham como objeto direto ou indireto os cerrados foram realizados por pesquisadores brasileiros e estrangeiros, envolvendo diferentes instituições. A expansão da produção científica sobre o cerrado é maior e mais complexa em comparação com o período anterior. Nesse período, podem ser propostas duas interpretações gerais a respeito do tema: a primeira, mais próxima da botânica (mas não só dela), busca levantar as características e a diversidade dos cerrados, principalmente sua flora. A segunda, seu aproveitamento econômico. Ou, como expõe Barbosa de Oliveira (1941, p.7) acerca da parte central do Brasil, “inúmeras comissões de estudos se têm organizado em diferentes épocas, algumas com finalidades meramente científicas, outras visando o estabelecimento de navegação a vapor ou de estradas de ferro”. Mais tarde também objetivando o aproveitamento agrícola e de colonização.

Como exemplo da primeira abordagem, algumas rápidas menções são feitas por Frederico Carlos Hoene (1882-1959), em seu livro sobre a agricultura e a botânica colonial brasileira. O cerrado, neste trabalho, é entendido quase como um “pano de fundo”, como o espaço que abriga determinadas espécies da flora brasileira, estas em maior evidência (Hoehne, 1937, p.99, 221, 226); fora do campo da botânica, encontramos Afrânio Peixoto (1876-1947), que menciona a “Zona dos campos”, ou seja, “as savanas, do Brasil centro e sul” apenas como exemplo da influência do meio sobre as condições de vida das populações brasileiras (Peixoto, 1938, p.105); também os estudos de arqueologia dessa época mencionam o cerrado, uma vez que o livro de Aníbal Mattos (1886-1969) descreve explorações realizadas em Lagoa Santa, onde Eugenius Warming esteve décadas antes (Mattos, 1941).

Em 1934, por outro lado, uma abordagem maior a respeito do cerrado, mesmo como parte de um esquema maior de interpretação das diferentes paisagens brasileiras, é proposta pelo professor de botânica do Museu Nacional, Alberto José Sampaio. Naquele ano, Sampaio publicou um curso realizado dois anos antes sob o título de *Fitogeografia do Brasil*. Em tom nacionalista, Sampaio (1934, p.240-241) atribuiu ao cientista um papel fundamental na conservação dos recursos naturais e um melhor aproveitamento dos mesmos: “No campo, na selva, em plena natureza é que se faz o cientista”, diria o autor, e a botânica “é uma ciência essencialmente dos sertões, onde tem seus verdadeiros campos de estudo originais”. Dessa forma, Sampaio adaptou a sistemática de Adolf Engler<sup>4</sup> e dividiu o país em duas “províncias florísticas ou geobotânicas”, a Flora Amazônica, ou Hileia Brasileira, e a Flora Geral do Brasil, ou Extra-amazônica, onde estariam contidas

a Zona dos Cocais, a Zona das Caatingas, a Zona das Matas Costeiras, ou das Florestas Orientais, a Zona da Araucária, ou dos Pinhais, a Zona Marítima e a Zona dos Campos (Sampaio, 1934, p.84). Seguindo esse argumento, a região que atualmente se entende como cerrado estaria distribuída dentro das duas principais regiões (Flora Amazônica e Flora Geral), predominando na segunda, e dividida entre as demais subdivisões da Flora Extra-amazônica. Sampaio, dessa forma, demonstrava que não existiam fronteiras totalmente delimitadas entre os hoje chamados biomas, mas que as características de uma grande área poderiam ser encontradas, em menor escala, dentro de outra, como a existência, por exemplo, na região sul do Pará (Amazônia) de aroeiras (*Astronium* sp.), que são “muito características do centro e do nordeste do Brasil” (Sampaio, 1934, p.84). Por outro lado, em estados como o Maranhão (Extra-amazônica), a flora amazônica avança, formando “pesta de rio no norte do estado” junto aos “grandes cocais ou matas imensas de babaçu que caracterizam o meio norte” (p.84).

Por buscar uma interpretação mais abrangente das diferentes formações florísticas nacionais, o autor não trata especialmente do cerrado, mas também de características fitogeográficas deste em relação aos demais: “No Brasil, a maior área, a Flora Geral, é também campestre, com predomínio de campinas ou campos sem árvores de Goiás para o Sul e dominância de savanas ou campos arborizados”, diria o autor, “de Minas principalmente, mas desde mesmo o Rio Grande do Sul (savanas ou campos de praia) até o extremo norte da Amazônia” (Sampaio, 1934, p.86). “A Zona dos Cocais”, mencionada por Sampaio, localizada “principalmente no estado do Maranhão e parte do Piauí”, seria “caracterizada basicamente por concentrações de palmeiras”, como os “babaçuais, carnaubais, buritizais e açazais”. Nessa área, “ocorriam também os campos cerrados, caatingas, areais, flora hidrófila de lagoas, lagos e rios, matas ciliares e mesmo floresta amazônica. Era uma zona de transição entre a Amazônia e o Nordeste” (Franco, Drummond, 2005, p.145). O cerrado, então, não faria parte apenas da “Zona dos Campos”, como argumentam Franco e Drummond (2005, p.147) sobre a obra de Sampaio, mas estaria espalhado pelas demais regiões constituintes do Brasil. E se o botânico propunha que a nação deveria se “infiltrar ao *hinterland*”, criando uma “população rural, próspera e feliz”, os historiadores lembram que o argumento de Sampaio se opunha à uniformização da paisagem (Franco, Drummond, 2005, p.147), tão comuns em espaços onde predominam as monoculturas.

Com isso, observa-se que, no início da década de 1930, os esforços de construção de modelos acerca das diferentes paisagens brasileiras compunham, ao menos com Sampaio, um mosaico rico, sem fronteiras totalmente delimitadas e com otimismo frente à diversidade florística e sua possível exploração econômica. No entanto, mesmo que Sampaio mencione rapidamente a possibilidade de utilização da “Zona dos Campos” como espaço para assentamento de populações rurais, deve-se observar que a obra, voltada ao estudo da fitogeografia brasileira, não propõe esquemas de ocupação sistemática junto ao cerrado ou qualquer outra área. No período seguinte, às portas da Marcha para o Oeste (1940), expõe-se o segundo argumento: os estudos para aproveitamento agrícola dos cerrados.

**“Os próprios cerrados e cerradões encarados com tanto desprezo pela nossa gente, não são tão inúteis”: estudos de aproveitamento agrícola do cerrado**

Contemporâneo de Sampaio, Phillippe Westin Cabral de Vasconcellos (1892-1986), agrônomo do Conselho Florestal do Estado de São Paulo – posteriormente diretor da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (Esalq) e editor da *Revista Agricultura*, em seu “Do valor e da exploração dos cerrados”, apresentado no primeiro Congresso Brasileiro de Agronomia em 1936 e publicado quatro anos mais tarde, aborda em uma perspectiva histórica a ocupação tradicional desse espaço para pastagens no interior daquele estado. A abordagem aqui se distancia muito do botânico Sampaio, inserindo o debate sobre os cerrados nos domínios da agronomia, e, com isso, buscando também entender as possibilidades de aproveitamento agrícola. Para Vasconcellos (1940, p.822), o estado de São Paulo possuía muitas terras “boas” aumentando seus preços, enquanto as “ruínas” ficariam “sem produzir o que delas se deve esperar em regime de agricultura racional”. Esse movimento de aproveitamento das terras pouco férteis estaria em ascensão no estado, deixando de lado os cerrados: “Verdade é que alguns lavradores já lhes haviam dado atenção estabelecendo pastagens semeadas por sob o arvoredo raleado, numa verdadeira cultura silvo-pastoril” (p.822). Atento ao aumento de preços das terras, Vasconcellos considerou que seria “nas de baixos preços, pela sua má composição, má situação topográfica ou onde haja outros empecilhos tais como pedras em excesso que ela [a agrícola] terá o seu lugar” (p.822). Com isso, o aproveitamento de tais espaços para a agricultura era pouco rentável e muito trabalhoso.

No lugar dessas terras, Vasconcellos (1940, p.822) propõe então a utilização do cerrado paulista: “Os nossos cerrados primam pela boa topografia, no geral, mas a composição dos solos deixa muito a desejar”. Para o autor, o cerrado não é fruto apenas das “condições naturais” de sua produção, mas a pouca fertilidade das terras tinha influência antrópica, como demonstra no argumento que segue: a areia em grande quantidade, “a má qualidade do material cimentante, a secura e o material tanífero derrubado pelas plantas” levam a uma umidificação ácida “onde uma flora sub-eropyta (*sic*) encontra seu habitat” (p.822). Com o grande material orgânico produzido, o solo não ficaria desguarnecido, o que se modificaria com a ação humana: “Acontece, porém, que o homem na faina de fornecer verde ao gado, pelas brotações extemporâneas, deita constantemente fogo à vegetação, explora ainda a madeira” (p.822), não deixando o ambiente se recompor. A ação antrópica ainda marca o argumento de Vasconcellos, uma vez que o autor entende que “muitos dos atuais campos foram outrora cerradões”, ou seja, uma mata que teria se tornado campo, e que naquele momento não mais produziria “uma vegetação arborescente”. O reflorestamento então colocava-se como alternativa: “Deveremos cuidar quanto antes, do estudo da reflorestação desses campos se não quisermos ter verdadeiros desertos arenosos com risco para as terras vizinhas” (p.822).

O argumento seguinte demonstraria a utilidade econômica dessas formações: “Os próprios cerrados e cerradões encarados com tanto desprezo pela nossa gente, não são tão inúteis”, diria o autor; nele “vive uma flora rica em plantas frutíferas”, plantas taníferas e plantas medicinais (Vasconcellos, 1940, p.825). Com isso, Vasconcellos critica as formas

de ocupação do interior do estado de São Paulo e o processo de “repressão às essências sem valor”, ou seja, àquela espécie que não possuía valor comercial, mas de que ainda não se conhecia “a função que exerce no equilíbrio biológico da flora” (p.825). A sugestão do autor, dentro de sua experiência com o manejo da madeira em uma propriedade de 185 hectares, é que o mesmo deveria ser feito racionalmente, deixando um período de até cinco anos para que as espécies pudessem crescer novamente: “O proprietário poderia explorar diretamente os cortes, entretanto a regra mais geral é vender a um fornecedor de vias férreas ou de cidades”, uma vez que “numa vila isolada essa gente aplica as horas de folga em pequenos roçados, horta e tratamento da criação” (p.827-828).

Em suas conclusões, Vasconcellos (1940, p.828-829) sugere que os campos naturais ou desmatados “devem ser os primeiros a se reflorestarem no estado”, introduzindo espécies naturais e exóticas com o intuito de exploração econômica. Nessas áreas seriam realizados, de acordo com suas sugestões, “ensaios de cultura silvopastoril”, e orientação aos lenhadores que “praticuem corte baixo quando pretendam a restauração por brotos” (p.829). E quanto às “essências sem valor”, o autor sugere que as mesmas não sejam completamente extintas, principalmente em função de “desconhecer o seu papel no equilíbrio biológico da flora” (p.829). Dessa forma, devem “ser cortadas nas mesmas condições que as exploradas, afim de que não venham a formar maciços puros sem utilidade” (p.829).

A abordagem de Vasconcellos marca uma diferença em relação aos demais trabalhos anteriormente mencionados ao propor experiências pontuais sobre os cerrados. Partindo do pressuposto de que existiam áreas bastante modificadas pela ação antrópica nos cerrados do estado de São Paulo, Vasconcellos propõe o aproveitamento racional das áreas, reintroduzindo espécies nativas e aproveitando comercialmente outras exóticas. A riqueza do cerrado ainda seria desconhecida, e as aspirações conservacionistas do autor são expressas na valorização das “essências sem valor”, ou seja, quando propõe a não destruição de espécies florísticas e suas propriedades que ainda não eram conhecidas pela ciência. A exploração comercial do cerrado se colocava como uma questão fundamental no artigo de Vasconcellos. Na década seguinte, outros dois trabalhos, dessa vez sob a forma de relatórios técnicos, perpassavam as regiões centrais do Brasil identificadas pela ocupação do cerrado, abordando de forma muito mais impositiva do que Vasconcellos a questão comercial.

### **“Uma grande oportunidade para o futuro da economia brasileira”: a Comissão de Navegação do Vale do Tocantins-Araguaia e a Missão Cooke no Brasil**

O relatório da Comissão de Navegação do Vale do Tocantins-Araguaia, de Américo Leônidas Barbosa de Oliveira, foi publicado em 1941 e, sob a perspectiva do Estado Novo e da Marcha para o Oeste, buscava incorporar as regiões Centro e Norte à nação, por meio da exploração dos recursos naturais. Para o autor, o governo central buscava formas de “apoiar a iniciativa particular e fomentar o progresso de todo o vasto vale”, que, de acordo com sua opinião, estava “longe de ser a riquíssima e ubérrima Canaã que se proclama” (Oliveira, 1941, p.7). Embora a questão central seja a exploração fluvial do Tocantins e do Araguaia, Barbosa de Oliveira retoma os estudos de Arrojado Lisboa, buscando atribuir possível valor econômico às margens daqueles rios: “Os campos cerrados de Mato Grosso”

são “comparáveis aos de Minas e do sul de Goiás”, mas superiores aos do rio São Francisco por localizarem-se “em região melhor irrigada de abundantes córregos e riachos perenes” (Lisboa, 1909, p.141). No argumento de Barbosa de Oliveira, tais áreas, sob irrigação, poderiam ser modificadas para o cultivo: “É claro que a intervenção humana pode modificar profundamente o quadro ecológico de uma região inteira, pelo florestamento e pela irrigação, que transforma desertos em vales férteis e produtivos”, escreveu. Assim, “o progresso da máquina proporciona ao homem recursos para construir rios artificiais e para criar as culturas que pretenda, transformando a face da terra pela colonização intensiva” (Oliveira, 1941, p.51). Por outro lado, o autor não considerou racional o grande investimento que seria necessário para a irrigação dessas áreas. Em sua opinião, o território nacional dispunha de áreas mais férteis e com melhor condição pluviométrica para exploração antes das áreas de cerrados do rio Tocantins, “mas custa dinheiro. Cifras astronômicas e desconcertantes para as nossas disponibilidades” (Oliveira, 1941, p.51).

De forma diferente de Vasconcellos, Barbosa de Oliveira argumenta que existem outras áreas que poderiam ser exploradas antes de partes do cerrado, como aquela limítrofe à caatinga e próxima do rio São Francisco. Já no segundo relatório do início daquela década, de autoria do economista norte-americano Corvin D. Edwards (1901-1979), da Missão Cooke no Brasil, escrito em 1942 (publicado em 1949), a menção ao cerrado é feita apenas uma vez, como exemplo de uma região, assim como a Amazônia, pouco explorada pela civilização. Referindo-se inicialmente à “maior porção” da floresta amazônica, “de extensas selvas tropicais e florestas equatoriais”, pouco explorada “por homens civilizados”, a “floresta dá acesso”, em direção leste, “às terras de matas ralas e planícies cobertas de cerrados, com chuvas escassas e secas frequentes” (Edwards, 1949, p.77). A região onde se localiza o estado de Goiás, que abriga grande parte do cerrado, é mencionada apenas por suas potencialidades para navegação fluvial ou exploração mineral, apresentando uma diferença do relatório de Barbosa de Oliveira. Enquanto o relatório Tocantins-Araguaia mencionou a região de cerrados mais próxima à bacia do rio São Francisco e suas dificuldades de irrigação, o relatório da Missão Cooke aborda outra área, mais próxima do rio Araguaia, que representaria “uma grande oportunidade para o futuro da economia brasileira”. Segundo o relatório da Missão Cooke, “a maior parte do solo é fértil; os seus recursos florestais permanecem inexplorados e inaproveitados e os seus recursos minerais, mal foram reconhecidos” (Edwards, 1949, p.78).

Por sua grande extensão, os estudos realizados até o início da década de 1940 abordavam o cerrado dentro das regiões ou “províncias florísticas” pertencentes ao território nacional. Até a Segunda Guerra Mundial, as pesquisas sobre o cerrado formam um verdadeiro mosaico, onde cada autor se interessou quase que por uma parte específica, por uma fisionomia ou pelas características botânicas: o cerrado de Warming confunde-se com Lagoa Santa; o de Vasconcellos, com o interior do estado de São Paulo; o de Barbosa de Oliveira, com a parte limítrofe entre cerrado e Caatinga próxima ao leito do rio São Francisco; e o relatório da Missão Cooke aborda a parte do estado de Goiás, limítrofe à floresta amazônica. Aos poucos, os estudos científicos, a fundação de estações experimentais e a continuidade de missões pela região reinventam tal mosaico, buscando uma maior identificação do que viria a se tornar o conceito de cerrado. De fato, apenas com a formulação de políticas públicas as

diferentes partes do cerrado viriam a ser reunidas sob o conceito de bioma, já na década de 1970. No entanto, o estudo a respeito dos recursos hídricos dos cerrados no interior do estado de São Paulo, realizado pelos pesquisadores da Universidade de São Paulo na década de 1940, seria a primeira tentativa de construção de um quadro geral, e influenciou em dois aspectos as pesquisas posteriores: o aproveitamento agrícola da região, devido às grandes quantidades de água e, em segundo lugar, à formação de uma ideia de identidade natural que, décadas mais tarde, se tornaria o bioma cerrado. Rawitscher, Ferri e Rachid não chegaram a propor tal esquema, mas, uma vez que o artigo e a tese de doutorado elaborada no ano seguinte por Ferri foram considerados como os grandes divisores de águas nos estudos de aproveitamento agrícola, outros pesquisadores desenvolveram essa ideia.

### **“Cessadas as queimas, o campo cobrir-se-ia, logo, com essências florestais”: Rawitscher, Ferri e Rachid e o debate sobre os recursos hídricos do cerrado (1943)**

No início da década de 1940, os pesquisadores do Departamento de Botânica da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São Paulo Félix Rawitscher, Mário Guimarães Ferri e Mercedes Rachid realizaram uma pesquisa em colaboração com a Estação Experimental de Caça e Pesca em Emas (Pirassununga). Theodosius Dobzhansky, biólogo e professor da Universidade de São Paulo, teria influenciado os pesquisadores brasileiros na busca do “trabalho em problemas da natureza do Brasil”. Este “era o mesmo ponto de vista do Rawitscher, que, dando o exemplo, iniciou as pesquisas sobre a região dos Cerrados, considerada até então como inviável para a produção agrícola” (Coelho, 1993, p.6). A pesquisa em questão gerou um artigo escrito em 1943 por Rawitscher, Ferri e Rachid, que abordou a importância do balanço da água para a compreensão e o aproveitamento da vegetação brasileira; em 1944, Mário Guimarães Ferri defendeu sua tese de doutorado, *Transpiração de plantas permanentes do Cerrado*.

No entanto, é importante mencionar que antes destes, em 1941, o pesquisador do Departamento da Produção Vegetal do estado de São Paulo José Setzer publicara no boletim *Bragantia* um estudo acerca das principais características dos solos do estado de São Paulo. Em seu estudo, Setzer (1941, p.288) demonstra que, entre os diferentes tipos de solo encontrados na região, o Salmourão “proveniente de xistos quartzíticos pobres” formaria os campos cerrados, “não raro com a palmeira de estipe subterrâneo indaiá [*Attalea* spp.]”, o que seria exemplo de um “solo muito arenoso, pobre, seco e ácido, mas profundo”. No entanto, Setzer argumenta apenas que existiriam outros tipos de solo que estariam relacionados à vegetação de cerrado (como “Matas de Cerrado”) e, por isso, com maiores reservas de água, não especificando a profundidade ou estabelecendo qualquer argumento mais detalhado sobre os recursos hídricos da região em questão. Por outro lado, de forma diferente de Setzer, Rawitscher, Ferri e Rachid retomam e questionam o argumento de Lund sobre a formação do cerrado: segundo o botânico dinamarquês, a formação desse espaço diferenciado estaria ligada “à ação devastadora das queimadas contínuas”, uma vez que, pelas condições climatológicas, “deveriam pertencer à região de florestas” (Rawitscher, Ferri, Rachid, 1943, p.267). Utilizando os métodos da ecologia, até então pouco conhecidos pelos pesquisadores brasileiros (Felippe, 1994, p.265), os autores propuseram que “a

transpiração de plantas pode atingir valores muito maiores do que geralmente se supõe, de maneira que uma floresta pode transpirar um múltiplo de água evaporada por um lago da mesma superfície” (Rawitscher, Ferri, Rachid, 1943, p.267). Com isso, “boa quantidade de água é retirada das grandes reservas que os solos muito profundos do Brasil armazenam durante o período das grandes precipitações, na época chuvosa” (p.267). Mais adiante, os pesquisadores sugerem que “um campo cerrado deve retirar e desprender menos água do solo do que uma floresta densa” (p.267), desde que em condições climatológicas iguais. Por essa razão, “no Brasil Meridional, os granitos e gneiss transformaram-se *in situ* em camadas barrentas”, e “os moradores de tais regiões abrem poços, que geralmente atingem uma profundidade de 10 até 20 e mais metros, através de rochas perfeitamente decompostas, onde não se encontra nenhum fragmento de pedra” (p.267). Exemplos de cana-de-açúcar, por exemplo, foram encontradas “com raízes até 5,20m de profundidade”, um tamanho considerável, tendo em vista que “árvores e arbustos mais longevos podem ter raízes mais profundas”, alcançando até 6m (p.270).

Dessa forma, o estudo apresentou um importante questionamento à tese de Warming e Lund, ou seja, de que o cerrado possuía poucos recursos hídricos. A falta de tais recursos estaria, para os dinamarqueses, na constituição do cerrado: “Lund defendeu a tese de que as constantes queimadas realizadas desde antes da chegada dos europeus à América transformaram as Catanduvas (mata virgem particular dos planaltos) em cerrados” (Marchesotti, 2011, p.61); nesse sentido, “posteriormente” os cerrados se transformariam “em campos limpos”. Por outro lado, “Warming concordava com Lund quanto à ideia de que queimadas constantes podem transformar florestas em cerrados e campos limpos, mas ponderou que essa tese não poderia ser generalizada como a origem de todos os campos limpos no Brasil” (Marchesotti, 2011, p.61). Ambos não consideram, entretanto, uma grande quantidade de recursos hídricos disponíveis, mesmo que em grande profundidade. Então, como complemento ao questionamento de Rawitscher, Ferri e Rachid, a falta de água na superfície estaria ligada às queimadas: “Constatamos a existência de grandes reservas de água no solo dos campos, água esta que fica perfeitamente ao alcance de muitas plantas com raízes profundas. A seca e a falta de água nas camadas superficiais do solo” acontecem por conta “das queimadas anuais que expõem os campos à insolação direta”, sugerindo então que as espécies não crescem em função de tal exposição ao forte calor: “Cessadas as queimas, o campo cobrir-se-ia, logo, com essências florestais” (Rawitscher, Ferri, Rachid, 1943, p.290).

Uma floresta “não perturbada” levaria à diminuição das reservas subterrâneas, uma vez que as plantas absorveriam maior quantidade de água. As queimadas e o calor da região dificultariam o crescimento das plantas e, por isso, manteriam grandes as reservas hídricas da região. Tais reservas existentes poderiam, sob outras condições, manter florestas “exuberantes”, e não apenas florestas de tipo “seco”, como sugerido décadas antes por Lund: “Podemos supor que as regiões estudadas por nós seriam capazes de manter até florestas deste tipo” (Rawitscher, Ferri, Rachid, 1943, p.290), uma vez que “as condições existentes nos campos cerrados do tipo estudado não são áridas, como geralmente se acredita, quando são incluídos na categoria fitogeográfica de savanas” (p.291). Dessa forma, “o aspecto árido”, de acordo com os autores, acontece em função “das queimadas anuais”, que expõem unicamente a superfície, gerando, dessa forma, a seca (p.291).

## Considerações finais

No período de meio século que compreende a publicação das teses de Eugenius Warming sobre Lagoa Santa (1892) e os estudos de Rawitscher, Ferri e Rachid (1942) na região de Pirassununga (SP), os interesses de pesquisadores e instituições quanto à região dos cerrados brasileiros cresceram consideravelmente. Neste estudo, enfocamos como determinados autores que escreveram acerca dos recursos naturais da região propunham o aproveitamento dos cerrados para determinadas atividades econômicas calcados direta ou indiretamente pelas teses de Warming. Em sua maioria, as proposições de aproveitamento econômico basearam-se sobretudo na tentativa de construir atividades voltadas a um ambiente onde, imaginavam, predominava a escassez de recursos hídricos. Tal argumento, como salientamos, retomava o pensamento sistematizado no livro de Warming, embora já presente em relatórios assinados por engenheiros do período imperial como Baylis e Dodt. Por outro lado, o *turning point* representado pelos estudos de Rawitscher, Ferri e Rachid foi posteriormente lembrado pelos agrônomos e demais pesquisadores interessados no aumento da fertilidade dessas terras. No contexto da Marcha para o Oeste, os relatórios de experimentos e artigos são, em sua maioria, voltados para o aproveitamento econômico da região, argumento que se aprofundaria após a Segunda Guerra Mundial, com a continuidade de expedições científicas e, sobretudo, a construção de instituições de pesquisa na região e o incentivo aos estudos por parte de agências internacionais. Contudo, se as pesquisas demonstravam, já no início da década de 1960, que era possível aumentar a fertilidade dos solos, manejar os recursos hídricos e adaptar sementes híbridas à região, foi somente na década de 1970 que o Estado brasileiro estabeleceu em sua agenda que a ocupação agrícola do cerrado seria uma das prioridades. Desde então, as contradições desse processo são mais evidentes para a sociedade: por um lado, um otimismo em relação à grande produção agrícola na região, e, por outro, a crítica em função da degradação ambiental seguindo a esteira do agronegócio industrial.

## AGRADECIMENTOS

Este artigo resulta de projeto interinstitucional intitulado “Água, saúde e ambiente na história dos projetos de desenvolvimento no Brasil do século XX”, coordenado pelos pesquisadores Dominichi Miranda de Sá e André Felipe Cândido da Silva (COC/Fiocruz). Sou grato ao projeto Brasileira Eletrônica (UFRJ) e ao Massachusetts Institute of Technology (MIT), em Cambridge, EUA, pelo acesso à parte das obras raras contidas neste artigo. A pesquisa no MIT foi realizada por meio de estadia como professor visitante (março a agosto de 2017). De maneira especial, devo mencionar que este trabalho contou com apoio financeiro do Rachel Carson Center for Environment and Society (RCC) para sua conclusão, em Munique, entre dezembro de 2017 e janeiro de 2018.

## NOTAS

<sup>1</sup> Para uma visão geral da formação dos cerrados, ver principalmente Ribeiro (2006a, 2006b) e Walter (2006).

<sup>2</sup> De acordo com Goedert, Wagner e Barcellos (2008, p.50), “savanas são ecossistemas caracterizados pela presença de uma camada contínua de vegetação herbácea e um dossel descontínuo de arbustos e árvores” cobrindo “quase um quarto da superfície do globo terrestre, sem considerar a área coberta pelos oceanos. São encontradas em todos os continentes, com acentuada participação em mais de trinta países. Apresentam uma longa história de uso humano e atualmente abrigam cerca de um quinto da população mundial”. O principal fator determinante desse ecossistema é o padrão de distribuição anual das chuvas, com duas estações distintas: seca e chuvosa. A quantidade de precipitação pluviométrica e a duração dessas estações condicionam o tipo e volume de cobertura vegetal, o tipo de fauna predominante



e, como consequência, o nível de uso e de ocupação humana. Os cerrados representam 10% do total de formações savânicas tropicais.

<sup>3</sup> Sobre a influência do pensamento médico-sanitarista e das expedições do Instituto Oswaldo Cruz na “invenção do Brasil”, Nísia Trindade Lima (2009, p.244) afirma: “A importância de representações da vida social elaboradas por médicos tem sido reconhecida em diferentes contextos nacionais, em particular no que se refere às relações estabelecidas entre doenças e identidade nacional. No Brasil, desde o século XIX, teses originárias das instituições médicas discutem tópicos como família, raça, gênero, sexualidade e, sobretudo, as possibilidades de civilização; foi, contudo, fundamentalmente na segunda década do século XX que o pensamento médico-higienista mais fortemente influenciou as representações da sociedade brasileira. A repercussão dos relatórios de viagens científicas teve grande importância nesse processo, e, sem dúvida, a de maior impacto foi a de Arthur Neiva e Belisário Penna em 1912”. Sobre o assunto, ver também Lima (1999).

<sup>4</sup> Adolf Engler (1844-1930), influenciado pela teoria da seleção natural de Darwin, desenvolveu um sistema de classificação de plantas filogenético (sistema Engler) em 1892. “Baseados nas relações genéticas entre as plantas, esses sistemas surgiram a partir das teorias de evolução e origem das espécies propostas por Wallace e Darwin, as quais vieram desmistificar o dogma da constância e imutabilidade das espécies até então aceitos pelos cientistas daquela época. A maioria dos sistemas filogenéticos tenta estabelecer as relações genéticas entre as plantas, classificando-as a partir do mais simples para o mais complexo, reconhecendo, porém, que há condições simples que representam reduções de condições ancestrais mais complexas” (Martins-da-Silva et al., 2014, p.29).

## REFERÊNCIAS

- BERTRAN, Paulo.  
*História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador*. Brasília: Editora da UnB. 2011.
- COELHO, Marco Antonio.  
*Faculdade de Filosofia da USP: lições inesquecíveis: depoimentos dos professores Antonio Brito da Cunha e Crodowaldo Pavan. Estudos Avançados*, v.7, n.18, p.189-201. 1993.
- COUTINHO, Leopoldo.  
O conceito de cerrado. *Revista Brasileira de Botânica*, v.1, n.1, p.17-23. 1978.
- CRULS, Luís.  
*Relatório da Comissão Exploradora do Planalto Central do Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1947.
- DODT, Gustavo Luiz Guilherme.  
*Descrição dos rios Parnaíba e Gurupi*. São Paulo: Companhia Editora Nacional (Coleção Brasileira). 1939.
- EDWARDS, Corvin.  
O quadro econômico. In: Fundação Getúlio Vargas. *A Missão Cooke no Brasil: relatório dirigido ao presidente dos Estados Unidos da América pela missão técnica americana enviada ao Brasil*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas. p.23-24. 1949.
- FELIPPE, Gil Martins.  
Mário Guimarães Ferri: o botânico ecólogo. *Estudos Avançados*, v.8, n.22, p.263-267. 1994.
- FRANCO, José Luiz de Andrade; DRUMMOND, José Augusto.  
Alberto José Sampaio: um botânico brasileiro e o seu programa de proteção à natureza. *Varia Historia*, v.21, n.33, p.129-159. 2005.
- GANDARA, Gercinair Silvério.  
Rios Parnaíba e São Francisco: fascínio dos viajantes e racionalidade dos técnicos. *Labor e Engenharia*, v.7, n.1, p.43-58. 2013.
- GOEDERT, Wenceslau; WAGNER, Elmar; BARCELLOS, Alexandre de Oliveira.  
Savanas tropicais: dimensão, histórico e perspectivas. In: Faleiro, Fábio Gelape; Farias Neto, Austeclínio Lopes de (Org.). *Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais*. Planaltina: Embrapa. 2008.
- HOEHNE, Frederico Carlos.  
*Agricultura e botânica no Brasil: pesquisas e contribuições*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1937.
- HUECK, Kurt.  
*Sobre a origem dos campos cerrados no Brasil e algumas novas observações no seu limite meridional*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1957.
- KLEIN, Aldo Luiz (Org.).  
*Eugen Warming e o cerrado brasileiro: um século depois*. São Paulo: Unesp; Imprensa Oficial do Estado. 2002.
- LESSA, Clado Ribeiro de.  
*Vocabulário de caça*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1944.

- LIMA, Nísia Trindade.  
*Uma Brasileira médica: o Brasil Central na expedição científica de Arthur Neiva e Belisário Penna e na viagem ao Tocantins de Julio Paternostro. História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, v.16, supl.1, p.229-248. 2009.
- LIMA, Nísia Trindade.  
*Um sertão chamado Brasil: intelectuais e representação geográfica da identidade nacional*. Rio de Janeiro: Revan; Iuperj-Ucam. 1999.
- LISBOA, Miguel Arrojado.  
*Oeste de São Paulo, sul de Mato Grosso: geologia, indústria mineral, clima, vegetação, solo agrícola, indústria pastoril*. Rio de Janeiro: Tipografia do Jornal do Commercio. 1909.
- MARCHESOTTI, Ana Paula Almeida.  
*Peter Wilhelm Lund: o naturalista que revelou ao mundo a pré-história brasileira*. Rio de Janeiro: E-papers. 2011.
- MARTINS-DA-SILVA, Regina et al.  
*Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica*. Brasília: Embrapa. 2014.
- MATTOS, Aníbal.  
*A raça de Lagoa Santa: velhos e novos estudos sobre o homem fóssil americano*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1941.
- MILLER, Kenton.  
*Planejamento bioregional: em busca do equilíbrio*. Brasília: Ibama. 1997.
- NASH, Roy.  
*A conquista do Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1939.
- OLIVEIRA, Américo Leônidas Barbosa de.  
*O vale do Tocantins-Araguaia: possibilidades econômicas: navegação fluvial*. Rio de Janeiro: Imprensa Nacional. 1941.
- PÁDUA, José Augusto (Org.).  
*Desenvolvimento, justiça e meio ambiente*. Belo Horizonte: Editora UFMG; São Paulo: Peirópolis. 2009.
- PEIXOTO, Afrânio.  
*Clima e saúde: introdução biogeográfica à civilização brasileira*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1938.
- POSEY, Darrell.  
*Manejo da floresta secundária, capoeiras, campos e cerrados*. In: Ribeiro, Berta (Org.). *Suma etnológica brasileira*, t.1. Petrópolis: Vozes. p.173-185. 1987.
- RAWITSCHER, Felix; FERRI, Mario G.; RACHID, Mercedes.  
*Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional. Anais da Academia Brasileira de Ciências*, t.15, n.4, p.267-294. 1943.
- RIBEIRO, Ricardo Ferreira.  
*Florestas anãs do sertão: o cerrado na história de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Autêntica. 2006a.
- RIBEIRO, Ricardo Ferreira.  
*Sertão, lugar desertado: o cerrado na cultura de Minas Gerais*. Belo Horizonte: Autêntica. 2006b.
- RIVERA-LOMBARDI, Roberto Javier.  
*Estudo da recorrência de queimadas e permanência de cicatrizes do fogo em áreas selecionadas do cerrado brasileiro, utilizando imagens TM/Landsat*. Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2003.
- SAMPAIO, Alberto José.  
*Fitogeografia do Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1934.
- SANTOS, Carlos Alberto.  
*Esboço histórico das reuniões sobre os cerrados*. Brasília: Embrapa Cerrados. 1982.
- SAUTCHUK, Jaime.  
*Apresentação*. In: Bertran, Paulo. *História da terra e do homem no Planalto Central: eco-história do Distrito Federal: do indígena ao colonizador*. Brasília: Editora da UnB. p.17-25. 2011.
- SCOTT, James.  
*Seeing like a state: how some schemes to improve human condition have failed*. New Haven: Yale University Press. 1999.
- SETZER, José.  
*Os solos do estado de São Paulo. Bragantia: Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo*, v.1, n.4, p.255-359. 1941.
- SILVA, Claiton Márcio da.  
*De um Dust Bowl paulista à busca de fertilidade no cerrado: a trajetória do IRI Research Institute e as pesquisas em ciências do solo no Brasil (1951-1963)*. *Revista Brasileira de História da Ciência*, v.5, n.1, p.146-155. 2012.
- SILVEIRA, Álvaro A. da.  
*Floras e serras mineiras*. Belo Horizonte: Imprensa Oficial. 1908.
- SOUZA, Bernardino José.  
*Dicionário da terra e da gente do Brasil*. Rio de Janeiro: Companhia Editora Nacional. 1939.
- VASCONCELLOS, Phillipe Westin Cabral.  
*Do valor e da exploração dos cerrados*. In: Congresso Nacional de Agronomia, 1., 1940, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sindicato dos Agrônomos do Estado de São Paulo. 1940.
- WALTER, Bruno Machado Teles.  
*Fitofisionomias do cerrado: síntese terminológica e relações florísticas*. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade de Brasília, Brasília. 2006.