Erosão: A Ruína das Civilizações

USP UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Reitor Vahan Agopyan
Vice-reitor Antonio Carlos Hernandes

edusp EDITORA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Diretor-presidente Lucas Antonio Moscato

COMISSÃO EDITORIAL

Presidente Rubens Ricupero
Vice-presidente Valeria De Marco
Carlos Alberto Ferreira Martins
Clodoaldo Grotta Ragazzo
Maria Angela Faggin Pereira Leite
Ricardo Pinto da Rocha
Tânia Tomé Martins de Castro
Suplentes José Roberto Castilho Piqueira
Marta Maria Geraldes Teixeira
Sandra Reimão

Editora-assistente Carla Fernanda Fontana
Chefe Div. Editorial Cristiane Silvestrin

Erosão: A Ruína das Civilizações

David R. Montgomery

Tradução de Ana Maria Fiorini

Copyright © 2019 by David R. Montgomery

Título do original em inglês: *Dirt: The Erosion of Civilizations.*

Ficha catalográfica elaborada pela
Associação Brasileira de Editoras Universitárias (Abeu)

Bacha, Carlos José Caetano
Macroeconomia Aplicada à Análise da Economia Brasileira / Carlos José Caetano Bacha. – 2. ed. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2019.
264 p.; il.; 19,5 × 27 cm. – (Acadêmica, 55).

Inclui bibliografia.
Apêndice: Exercícios.
ISBN 978-85-314-0831-8

1. Macroeconomia. 2. Análise econômica. 3. Economia brasileira. I. Título. II. Série.

CDD-330.981

Direitos em língua portuguesa reservados à

Edusp – Editora da Universidade de São Paulo
Rua da Praça do Relógio, 109-A, Cidade Universitária
05508-050 – São Paulo – SP – Brasil
Divisão Comercial: tel. (11) 3091-4008 / 3091-4150
www.edusp.com.br – e-mail: edusp@usp.br

Printed in Brazil 2019

Foi feito o depósito legal

SUMÁRIO

Agradecimentos 22

1. A BOA E VELHA TERRA 22

2. A PELE DA TERRA 22

3. OS RIOS DE VIDA 22

4. O CEMITÉRIO DE IMPÉRIOS 22

5. QUE COMAM COLÔNIAS 22

6. ESCAVANDO A OESTE 22

7. O VENDAVAL DE TERRA 22

8. O NEGÓCIO SUJO 22

9. AS ILHAS NO TEMPO 22

10. A LONGEVIDADE DAS CIVILIZAÇÕES 22

Bibliografia 22
Índice Remissivo 22

AGRADECIMENTOS

Este livro nunca poderia ter sido escrito sem o apoio de Anne Biklé, que, mais uma vez, aguentou uma mesa de jantar forrada de revisões infindáveis. Susan Rasmussen perseguiu fontes históricas obscuras e provou ser uma incrível detetive de biblioteca. Polly Freeman, Blake Edgar e Edith Gladstone ofereceram contribuições editoriais e deram opiniões excepcionais, e Sam Fleishman ajudou a encontrar uma boa editora para o manuscrito. Charles Kiblinger e Harvey Greenberg colaboraram na preparação das ilustrações. Também sou grato ao Whiteley Center, do Friday Harbor Laboratory da Universidade de Washington, por oferecer o ambiente perfeito para que eu concluísse o manuscrito. Tenho uma enorme dívida com os pesquisadores em cujas pesquisas me apoiei nesta síntese, e uma compilação está disponível no final do livro para os leitores interessados em acessar as fontes originais. Naturalmente, eventuais erros e equívocos são de minha inteira responsabilidade. Por fim, por questão de brevidade e narrativa, escolhi não

me concentrar na história do Natural Resources Conservation Service (antigo Soil Conservation Service), ainda que o trabalho dessa instituição permaneça entre os mais subestimados do planeta – mas essencial para nosso futuro.

Dedico este trabalho a Xena T. Dog, assistente de campo entusiasmada, recepcionista dedicada e melhor amiga – caminhe comigo para sempre, doce menina.

1

A BOA E VELHA TERRA



O que fazemos à terra, fazemos a nós mesmos.

WENDELL BERRY

Em um ensolarado dia de agosto, no fim dos anos de 1990, conduzi uma expedição que subiu a encosta do monte Pinatubo, nas Filipinas, para inspecionar um rio ainda cheio de areia fumegante da enorme erupção de 1991. O seu leito mexia-se timidamente conforme nos arrastávamos rio acima sob o ardente sol tropical. De repente, afundei até os tornozelos, depois os joelhos, até que fiquei enterrado até a cintura na areia quente. Enquanto minhas botas começavam a fumegar, meus alunos de graduação foram buscar suas câmeras. Depois de documentar a contento meu apuro, e negociar um pouco, eles me tiraram do atoleiro. Poucas coisas podem fazer você se sentir tão impotente quanto ver a terra cedendo sob seus pés. Quanto mais você se debate, mais afunda. Você vai afundar, e não há nada que possa fazer a respeito. O macio leito do rio parecia sólido como uma pedra depois daquele rápido mergulho na areia movediça.

Geralmente, não pensamos muito sobre o terreno que sustenta nossos pés, casas, cidades e fazendas. Ainda assim, mesmo que em geral o tomemos como certo, sabemos que um bom solo não é somente terra. Quando se cava uma terra fresca e rica, consegue-se sentir vida nela. Solo fértil esfarela e escorrega todo da pá. Se olhar de perto, vai ver um mundo inteiro de vida comendo vida, uma orgia biológica que recicla os mortos em nova vida. Solo saudável tem um aroma atraente e sadio – o aroma da própria vida.

No entanto, o que é a terra? Tentamos mantê-la fora de vista, fora do pensamento e fora de casa. Cuspimos nela, nós a denegrimos e a limpamos de nossos sapatos. Mas o que é o mais importante? Tudo vem dela e tudo retorna a ela. Se isso não lhe valer um pouco de respeito, pense em quão profundamente a fertilidade do solo e sua erosão moldaram o curso da história.

No alvorecer das civilizações agrícolas, os 98% que trabalhavam na terra sustentavam uma pequena classe dominante que supervisionava a distribuição de alimentos e recursos. Nos anos 2000, menos de 1% da população dos Estados Unidos ainda trabalha na terra e alimenta todo o restante. Embora a maioria das pessoas perceba como somos dependentes desse pequeno grupo de fazendeiros, poucos reconhecem a importância fundamental de como tratamos nossa terra para garantir o futuro de nossa civilização.

Muitas sociedades, indiretamente, minaram o solo para alimentar seu crescimento, conforme as práticas agrícolas aceleravam sua erosão a uma velocidade consideravelmente superior à de produção. Algumas descobriram como reinvestir em suas terras e conservar seu solo. Todas dependiam de uma oferta adequada de terra fértil. Apesar do reconhecimento da importância de melhorar a qualidade do solo, sua deterioração contribuiu para a queda de várias sociedades, das primeiras civilizações agrícolas aos gregos e romanos; mais tarde, ajudou a engendrar a ascensão do colonialismo europeu e a expansão para o oeste na América do Norte.

Tais problemas não são apenas história antiga. Se pensarmos na difícil situação dos refugiados ambientais – expulsos das planícies me-

ridionais pelo Dust Bowl nos anos de 1930, do Sahel africano nos anos de 1970 e da bacia amazônica nos anos 2000 – fica claro que o abuso do solo permanece uma ameaça à sociedade moderna. A quantidade de terras produtivas começou a declinar na década de 1970 e a oferta de combustíveis fósseis baratos usados para fabricar fertilizantes sintéticos findará ainda neste século, enquanto a população mundial continua crescendo. A não ser que desastres mais imediatos liquidem conosco, o tratamento dispensado aos problemas relacionados à degradação do solo e à erosão acelerada determinará o destino da civilização moderna.

Na exploração do papel fundamental do solo na história humana, a lição-chave é tão simples quanto clara: a sociedade moderna arrisca-se a repetir os erros que apressaram a queda de civilizações passadas. Ao hipotecar o futuro de nossos netos consumindo o solo mais rapidamente do que ele se forma, enfrentamos o dilema de que, às vezes, as mudanças mais vagarosas provam ser as mais difíceis de deter.

Durante a maior parte da história documentada, o solo ocupou um lugar central nas culturas humanas. Alguns dos primeiros livros eram manuais agrícolas que transmitiam conhecimentos sobre o solo e os métodos de cultivo. Primeiro dos quatro elementos fundamentais de Aristóteles – terra, ar, fogo e água –, o solo é a raiz de nossa existência, essencial à vida na Terra. Entretanto, nós o tratamos como uma mercadoria de pouco valor. É no petróleo que a maioria de nós pensa como recurso estratégico. Porém, o solo também é muito importante em uma perspectiva de longo prazo. Ainda assim, quem pensa na terra como um meio estratégico? Em nossa vida moderna acelerada, é muito fácil esquecer que o solo fértil ainda é a base que sustenta as grandes concentrações de pessoas em nosso planeta.

A geografia controla muitas das causas e dos problemas criados pela erosão. Em algumas regiões, o cultivo que não considera a conservação leva rapidamente a uma perda irrecuperável do solo. Outras regiões têm uma boa oferta de terra fresca a ser arada. Poucos lugares produzem solo com rapidez suficiente para sustentar a agricultura industrial em escalas de tempo humanas, sem falar no tempo geológico. Considerando todo o planeta, estamos lentamente ficando sem terra.

Devemos ficar assustados com o fato de estarmos esfolando nosso planeta? Talvez, pois as evidências estão por todo lado: nos sulcos marrons que sangram de canteiros de obras e nos rios atulhados de sedimentos a jusante de florestas desmatadas; onde os tratores desviam de voçorocas, onde *mountain bikers* saltam por sobre sulcos profundos escavados em estradas de terra e onde novos subúrbios e *shoppings* pavimentam vales férteis. Isso não é segredo. Ainda que essencial, o solo é o mais subestimado e o menos valorizado de nossos recursos naturais.

Pessoalmente, estou mais interessado em perguntar o que seria preciso para sustentar uma civilização do que em catalogar os infortúnios que poderiam derrubá-la. Como geólogo, porém, sei que podemos ler no solo os registros deixados por sociedades anteriores, o que nos ajuda a determinar se é possível uma sociedade sustentável.

Com frequência, a culpa pela queda de culturas antes florescentes recai sobre doenças, desmatamentos e mudanças climáticas, entre outros vilões. Historiadores e arqueólogos, com razão, tendem a recusar teorias que elegem um único fator para o colapso das civilizações. As explicações invocam a interação entre forças econômicas, ambientais e culturais de uma determinada região e os momentos da história. No entanto, a relação de qualquer sociedade com sua terra – como as pessoas cuidam do solo sob seus pés – é fundamental. Recorrentemente, conflitos políticos e sociais enfraqueceram sociedades porque havia mais pessoas a serem alimentadas do que a terra suportava. A história da terra sugere que a forma como as pessoas tratam seu solo pode determinar a expectativa de vida das civilizações.

Dado que o estado do solo define o que pode ser cultivado e por quanto tempo, preservar a base da riqueza das gerações futuras requer uma gestão de terras intergeracional. Até agora, no entanto, poucas sociedades humanas produziram culturas fundamentadas na sustentação do solo, ainda que a maioria tenha descoberto formas de melhorar sua fertilidade. Muitas sociedades exauriram suas terras a uma taxa correspondente a seu patamar de sofisticação tecnológica. Hoje podemos superar isso, pois sabemos como não repetir seus exemplos.

Apesar do grande progresso na conservação do solo, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos estima que milhões de toneladas de solo superficial são erodidas anualmente de campos cultiváveis e depositadas na bacia do rio Mississippi. A cada segundo, os grandes rios da América do Norte carregam uma caçamba de caminhão de solo superficial para o Caribe. A cada ano, as fazendas norte-americanas descartam solo suficiente para encher uma picape para cada família do país. É um volume fenomenal de terra. Os Estados Unidos, porém, não são os que mais desperdiçam esse recurso crítico. Estima-se que 24 bilhões de toneladas de solo sejam perdidas a cada ano ao redor do mundo – muitas toneladas para cada pessoa do planeta. Apesar do volume global de perdas, a erosão do solo é lenta o bastante para ser ignorada no curso de uma vida. Ainda assim, o custo humano do esgotamento do solo é evidente na história de regiões que há muito cometeram suicídio ecológico. Legados da antiga degradação de solos continuam a confinar regiões inteiras a uma pobreza esmagadora. O que vemos hoje nos campos arenosos do Iraque simplesmente não se encaixa em nossa noção da região como berço da civilização. Refugiados ambientais, expulsos de suas casas pela necessidade de encontrar comida ou terras produtivas, estão nas manchetes há décadas. Mesmo quando confrontadas com o testemunho silencioso das terras degradadas, as pessoas não se convencem da urgência na conservação. Mas devemos ter em mente que a polidez e a educação, que caracterizam nossa cultura, correm sério risco quando a oferta de comida diminui.

Para aqueles que vivem em países desenvolvidos, uma visita ao mercado pode amainar os temores de qualquer crise imediata. Duas inovações tecnológicas – a manipulação genética de culturas e a manutenção da fertilidade do solo por meio de fertilizantes químicos – tornaram dominantes as culturas de trigo, arroz, milho e cevada. Essas quatro plantas, que um dia já foram raras, crescem em canteiros gigantes de espécies únicas, cobrindo mais de meio bilhão de hectares – duas vezes toda a área floresta dos Estados Unidos, incluindo o Alasca. Mas o quanto é seguro o estabelecimento da agricultura industrial moderna?

Fazendeiros, políticos e historiadores ambientais têm usado o termo "exaustão do solo" para descrever uma ampla gama de circunstâncias. Tecnicamente, o conceito refere-se ao estado final que sucede à redução progressiva no rendimento da cultura, quando as terras cultivadas não suportam mais uma colheita adequada. A definição de colheita adequada abrange um conjunto de condições, desde a mais extrema, quando a terra não mais suporta nem o plantio de subsistência, até a mais moderada, quando é mais lucrativo limpar novos campos em vez de manejar os antigos. Consequentemente, o esgotamento do solo deve ser interpretado no contexto de fatores sociais, econômicos e de disponibilidade de novas terras.

Forças sociais, culturais e econômicas afetam o modo como os membros de uma sociedade tratam a terra, e o modo como as pessoas vivem na terra, por sua vez, afeta a sociedade. Cultivar um campo ano após ano sem conservação efetiva do solo é como dirigir uma fábrica a todo vapor sem investir em manutenção e reparos. A boa administração pode aprimorar solos cultiváveis da mesma maneira que a má gestão pode destruí-los. O solo é um recurso intergeracional, capital natural que pode ser usado de modo conservacionista ou perdulário. Com menos de um metro de solo separando a prosperidade da desolação, as civilizações que destroem seu solo desaparecem.

Como geomorfologista, eu estudo a maneira pela qual a topografia evolui e as paisagens mudam ao longo do tempo geológico. Meu treinamento e minha experiência me ensinaram a ver como a interação entre clima, vegetação, geologia e topografia influencia a composição e a espessura do solo, estabelecendo, assim, a produtividade da terra. Entender como as ações humanas afetam o solo é fundamental para a manutenção de sistemas agrícolas e para a produtividade biológica da vida terrestre. Ao viajar pelo mundo estudando a evolução das paisagens, pude observar o quanto a conformação do futuro da humanidade está absolutamente atrelada ao respeito pela terra.

De uma maneira geral, as civilizações vêm e vão – ascendem, prosperam durante algum tempo e entram em declínio. Algumas acabam ascendendo novamente. É evidente que guerras, política, desmatamen-

tos e mudanças climáticas contribuíram para os colapsos sociais que pontuam a história humana. Mas os motivos por trás do desenvolvimento e do declínio de qualquer civilização são complexos. Embora a degradação ambiental sozinha não tenha desencadeado o colapso absoluto das civilizações, a história de sua terra armou o palco no qual a economia, os excessos climáticos e as guerras influenciaram seu futuro. Roma, por exemplo, não desmoronou, na verdade se desintegrou, desgastando-se conforme a erosão exauria a produtividade de suas terras natais.

Em um sentido amplo, essa história segue um roteiro comum. De início, a agricultura no fundo de vales férteis possibilitou que as populações crescessem a ponto de ficarem dependentes do cultivo de terras inclinadas. Geologicamente, o que se seguiu foi a rápida erosão do solo das encostas, quando a retirada da vegetação e a aração persistente expuseram o solo nu a chuvas e ao escorrimento superficial. Durante os séculos subsequentes, o esgotamento de nutrientes e a perda de solo em virtude do cultivo cada vez mais intensivo pressionaram as populações locais à medida que o rendimento das culturas diminuía e novas terras se tornavam indisponíveis. Por fim, a degradação do solo traduziu-se em capacidade agrícola insuficiente para sustentar uma população crescente, predispondo civilizações inteiras ao fracasso. O fato de um roteiro semelhante aplicar-se tanto a sociedades insulares pequenas e isoladas como a extensos impérios transregionais sugere um fenômeno de fundamental importância. A erosão do solo, ao superar sua velocidade de formação, limitou a longevidade de civilizações que falharam na salvaguarda da fundação de sua prosperidade: o solo.

A sociedade moderna defende a ideia de que a tecnologia oferecerá soluções para qualquer problema. Mesmo que se acredite ardentemente em seu poder para melhorar nossas vidas, a tecnologia não pode resolver o problema de se consumir um recurso com mais rapidez do que é gerado: um dia ele vai acabar. A economia mundial cada vez mais interligada e a população em expansão tornam a gestão do solo mais importante agora do que em qualquer outro momento da história. Quer sejam de natureza econômica, política ou militar, disputas pelo

mais básico dos recursos confrontarão nossos descendentes, se não gerenciarmos de modo mais prudente nossa terra.

O volume de solo necessário para sustentar uma sociedade humana depende do tamanho da população, da produtividade inata do solo, dos métodos e da tecnologia empregados no cultivo de alimentos. Ainda que as fazendas modernas possam alimentar um número enorme de pessoas, é preciso certo volume de terra fértil para sustentar cada indivíduo. Esse fato torna a conservação do solo central para a longevidade de qualquer civilização.

A capacidade da terra em sustentar pessoas envolve tanto características físicas do meio ambiente (solos, clima e vegetação) como os métodos e as tecnologias de cultivo. Uma sociedade que se aproxima do limite de seu sistema conjugado homem-ambiente torna-se vulnerável a perturbações, como invasões ou mudanças climáticas. Infelizmente, as sociedades que se aproximam de seus limites ecológicos frequentemente são pressionadas a maximizar colheitas de forma imediata para alimentar suas populações, negligenciando a conservação do solo.

Os solos são como um espelho retrovisor que destaca a importância da boa e velha terra desde as civilizações antigas até a atual sociedade digital. Essa história deixa claro que sustentar uma civilização industrializada vai depender, igualmente, da conservação e da gestão do solo e da inovação tecnológica. Lentamente reconformando o mundo sem um plano definido, as pessoas hoje movem mais terra ao redor do globo do que qualquer outro processo biológico ou geológico.

O senso comum e a visão retrospectiva podem nos dar uma perspectiva útil da experiência passada. Civilizações não desaparecem da noite para o dia. Não escolhem fracassar. Mais frequentemente, elas vacilam e, então, declinam conforme seu solo desaparece ao longo de gerações. Embora alguns historiadores tendam a atribuir o fim das civilizações a eventos isolados, como mudanças climáticas, guerras e desastres naturais, os efeitos da erosão do solo sobre as sociedades antigas foram profundos. Veja por conta própria, a história está toda lá na terra.

LANÇAMENTO 2020

JÁ DISPONÍVEL

LIVRARIA VIRTUAL

www.edusp.com.br/loja

LIVRARIAS

www.edusp.com.br/livrarias

INFORMAÇÕES

Divulgação Edusp

divulga@usp.br

edusp