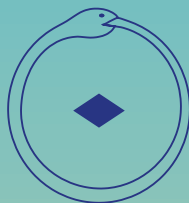
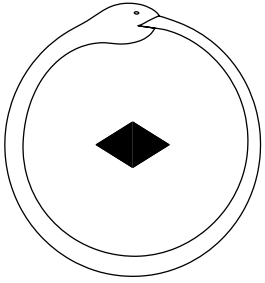


A MEMÓRIA ANCESTRAL
DO METABOLISMO DAS PLANTAS

Fabio Scarano



cadernos
SELVAGEM



A MEMÓRIA ANCESTRAL DO METABOLISMO DAS PLANTAS

Fabio Scarano

Este caderno é composto pela transcrição da fala de Fabio Scarano sobre o Sol, gravada no dia 14 de março de 2024, na exposição [Mbaé Ka'á](#), no Museu do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. O vídeo de Fabio pode ser [acessado aqui](#) como parte do Ciclo Sol, que conta com 17 falas.

Mas o mágico é o Sol por trás disso tudo. Para criar essa vida toda, esse mágico precisa de uma espécie de tradutor-intérprete. Eu acho que o tradutor-intérprete do Sol são as plantas, que fazem isso através da fotossíntese. E a fotossíntese é realmente uma mágica.

Esses seres incríveis conseguem pegar moléculas de dióxido de carbono e de água, que, em interação com a luz, produzem o oxigênio que respiramos, água e moléculas de carbono, especialmente os açúcares. E essa transformação se dá por todo um processo bioquímico, que a gente não precisa detalhar aqui. Destaco apenas essas entidades, os cloroplastos, que são muito importantes no processo.

Tanto se fala em inovação, que parece que tudo é inovação hoje em dia. Normalmente associamos a palavra “inovação” às máquinas, ao tecnológico, ao técnico. A fotossíntese, para mim, é a grande inovação dos últimos 4,5 bilhões de anos de existência do nosso planeta, porque, sem ela, não existiria a diversidade de vida que hoje existe. Primo Levi, um italiano, judeu, químico e fantástico escritor, descreve o carbono na tabela periódica¹ e o texto é lindo. Como pode um químico descrevendo carbono ser uma poesia? Mas o é! Ele fecha o texto dizendo que, no dia em que nós humanos conseguirmos fazer fotossíntese, nós vamos ser deuses tal qual as plantas. São elas que têm essa capacidade mágica de criar as condições para a vida.

1. *A Tabela Periódica*, livro de Primo Levi, publicado em português pela editora Rêlume Dumará no ano 2000.

Vou falar um pouco para vocês da experiência que eu tive estudando fotossíntese. A fotossíntese é um mecanismo antigo que evoluiu ao longo dos tempos. A forma original de fotossíntese, a que nos referimos, e que é feita pela maior parte das plantas, é chamada C_3 . Chamamos de C_3 , porque 3 moléculas de carbono saem no final. De lá para cá apareceram outras duas formas de fotossíntese. Uma delas é chamada C_4 e é feita por plantas produtivas, que geram mais moléculas de carbono ao final desse processo de transformação da energia luminosa em energia química. Um exemplo clássico de planta C_4 é a cana-de-açúcar, muito produtiva e que cresce rápido.

E tem um outro mecanismo que é chamado de metabolismo ácido das crassuláceas, com sigla CAM. Dizemos que é um mecanismo fotossintético, mas ele não é exatamente uma fotossíntese, porque se dá na ausência de luz. É uma fixação de carbono noturna. É um mecanismo que evoluiu especialmente em plantas de locais secos, desérticos até. O lugar por onde o CO_2 entra nas plantas é o mesmo lugar por onde a água sai na transpiração. Então, se a planta está em um lugar muito quente, para fazer a fotossíntese, ela vai perder muita água. O balanço entre ganhar carbono e perder água é crítico para a planta. Nesse modo de fazer fotossíntese, a planta passa o dia inteiro com os estômatos – que são como se fossem os poros da nossa pele – fechados. Imagina a gente sem transpirar no Sol carioca. O nosso corpo vai aquecer. Essas plantas, muitas vezes, têm enzimas termotolerantes – resistem ao calor intenso. Se você encostar na superfície folha, num horário de Sol quente, sentirá um calor que chega a mais de 40 graus. Mas a planta aguenta. Quando chega a noite, ela abre os poros – o contrário das outras plantas C_3 e C_4 . Ao abrir o estômato à noite, ela assimila o CO_2 atmosférico em pouca quantidade. Na ausência de luz, ela guarda, armazena essas moléculas na forma de grandes moléculas de carbono. Depois, durante o dia com Sol, quando ela fecha os poros, ela consegue quebrar tais moléculas e fixar carbono. É muito menos carbono que se a fotossíntese se desse ao Sol, mas assim ela não perde água. Esse mecanismo é muito comum em bromélias, orquídeas, cactos. E a planta que eu estudei mais é de um grupo chamado clúsia. Aqui no Jardim Botânico do Rio de Janeiro, na área das restingas, vocês vão ver algumas clúsias lindas. Hoje, tem muita clúsia usada em

ornamentação, mas nem todas elas têm esse mecanismo. É o único grupo de árvores que faz esse tipo de fotossíntese noturno. Enfim, a clúsia é uma longa história, mas a história que eu queria contar é uma outra.

A história que eu queria contar tem um diálogo forte com o que nosso querido Ailton Krenak e a Anna Dantes tanto falam sobre o futuro ancestral, sobre a possibilidade de imaginarmos futuros a partir da ancestralidade. Eu estava trabalhando no planalto de Itatiaia. Quem ainda não teve a oportunidade de conhecer, eu recomendo muito a região das Prateleiras e das Agulhas Negras. Essa área rupestre tem uma paisagem muito única: para mim, é um dos lugares mais bonitos do mundo. Ali, há uns 25 anos, encontramos duas plantas, uma bromélia, chamada *Fernseea itatiaiae*, que é uma planta endêmica – ela só ocorre ali –, e uma outra planta, um cacto, chamado *Schlumbergera obtusangula*. Essas duas plantas, fazem parte de grupos botânicos exclusivamente CAM, grupos que só fazem essa fotossíntese noturna.

O CAM é a ponta de evolução da fotossíntese, é onde a fotossíntese mais longe foi no processo evolutivo, ou seja, é a mais recente. Em Itatiaia, o que acontece nessa região do planalto? Você vai encontrar essas plantas acima de 2400 metros de altitude, o que é bem alto. Ali, cerca de 60 noites por ano têm temperaturas abaixo de zero. Nesse cenário, se as folhas das plantas guardam muita água, o que acontece? Plantas CAM em geral possuem folhas suculentas. Talvez você conheça a família *Crasulaceae*, que tem umas plantinhas de praia com folha bem grossa – se você pegar na praia, quebrar e chupar, tem um salzinho. Já fizeram isso? Quando a temperatura alcança abaixo de zero à noite, se a folha está cheia de água, a água congela e a folha estoura. A folha estoura, a planta para de fazer fotossíntese e morre. Então, nesse tipo de ambiente, é de se esperar que o mecanismo CAM não tenha muito valor adaptativo.

E o que aconteceu? Encontramos o primeiro registro de plantas C_3 , dentro desses dois grupos. Sim, a fotossíntese antiga, ancestral. Essas plantas não perderam, em algum lugar da sua biologia, a memória ancestral do mecanismo fotossintético anterior. Então, para essas duas espécies surgirem no mundo, elas só conseguiram, ao recorrer ao mecanismo ancestral. Então, o futuro dessas plantas, nesses lugares, morava na ancestralidade.

Se a gente imaginar o metabolismo CAM como uma inovação na evolução da vida na Terra, a gente pode se confundir e achar que a evolução é um tipo de progresso, que é linear e que depois do CAM vai ter uma outra coisa. Mas a evolução não é linear. Ela serpenteia, ela é espiral, como as serpentes do Selvagem. Ela é como o DNA. Então, ela passa por vários caminhos. E carregamos dentro de nós essas memórias.

Não temos em nós a memória da fotossíntese, porque ainda não aprendemos a fazê-la, como Primo Levi bem lembra. Mas quem sabe um dia a gente possa acessar alguma memória dos nossos ancestrais algas e bactérias. Talvez então possamos vir a fazer fotossíntese. Esse ensinamento das plantas mostra que a vida é, de novo, filha do Sol. A vida tem recurso, tem uma bagagem infundável. E a memória é fundamental. Eu acho que nós cientistas, às vezes, confundimos as descobertas científicas com algum tipo de progresso. E aí, o que ficou para trás, tendemos a chamar de antigo, julgamos ser menos valioso, e esquecemos. Creio que o mundo humano é cheio de esquecimentos. Acho que nossa ignorância é, muitas vezes, cultural e politicamente induzida nas nossas relações sociais e nas nossas relações com o mundo. A minha avó, por exemplo, sempre tratou a gente com planta. Eu aprendi umas três coisas com ela, mas a vasta sabedoria dela de lidar com as plantas assim, eu perdi. Parte é passado e fica, mas muito se perde. Temos um problema com a memória, que, eu acho, as plantas não têm. Plantas têm memória. E a gente costuma se achar tão inteligente. O ser humano costuma se achar tão inteligente, mas quero ver fazer fotossíntese. A memória e a capacidade de se antecipar, nos falta.

Também aqui, a fotossíntese é muito importante, porque muitas plantas se fotoinibem. Plantas de mata, de chão, de floresta, quando recebem muita luz, se fotoinibem. O aparato fotossintético delas estraga, a folha murcha. Todo mundo tem alguma plantinha em casa, e dá pra ver essa relação da planta com o Sol. Dá para ver ela se fotoinibir. Então, tem dose certa – isso é outra coisa que é muito sábia da planta. Ela lida com doses dessa fórmula mágica do Sol. Às vezes, se pegar demais, não vai ser bom. Tem uma medida certa de como as plantas usam isso.

A inteligência vegetal é uma inteligência da vida. Voltando ao tema da inovação, é muito importante perceber que a vida é inteligente. A pa-

lavra *intelligere* do latim significa discernir, escolher entre. Tudo o que é vivo escolhe. E a escolha do ser vivo é o que permite a sobrevivência e a adaptação ao que o meio impõe. Essa capacidade adaptativa é tão maior quanto maior a capacidade de se antecipar ao que vai ocorrer. Plantas antecipam. Elas têm ritmo circadiano que o Sol controla, assim como a gente tem o nosso ritmo de dormir e de acordar. Querendo ver se as plantas faziam fotossíntese de dia ou de noite, fazíamos experimentos com a luz. São experimentos que eu não faço mais, porque era como se eu torturasse a planta. Se mudar o ritmo da planta dormir e acordar, ela dá uma pirada e eventualmente morre.

A relação com o Sol é uma relação muito íntima e é uma relação de presença. A planta, pelo fato de ser sésil, de ser fixa, não tem para onde correr se as coisas mudam. O que garante à planta a capacidade de se adaptar, de se aclimatar e de antecipar eventos, é a presença. Isso é outra coisa que é importante para aprendermos com as plantas num tempo em que não temos presença. Estamos o tempo todo ligados aos nossos equipamentos, que nos distraem. Você está aqui, mas está pensando em outra coisa. A planta está ali e está prestando atenção em tudo. Isso é um tipo de inteligência que eu acho que a gente não pode abrir mão também.

Presença, inovação e tradução: acho que resumo a relação das plantas com a fotossíntese assim. Insisto no que o Primo Leve dizia: tomara que um dia a gente tenha a sabedoria de fazer fotossíntese. Vamos ver se a gente chega lá.

FABIO RUBIO SCARANO graduou-se em Engenharia Florestal pela Universidade de Brasília, Brasil, e obteve seu Ph.D. em Ecologia na Universidade de St. Andrews, Escócia. Ele é Professor Titular de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, (desde 1993), curador e titular da Cátedra Unesco de Alfabetização do Museu do Amanhã (desde 2023). Ele é também membro da Sociedade Linneana de Londres (desde 1995). Seus interesses compreendem temas como biodiversidade, mudanças climáticas e estudos de futuros, em geral inspirados pela Teoria de Gaia.

O trabalho de produção editorial dos Cadernos Selvagem é realizado coletivamente com a comunidade Selvagem. A direção editorial é de Anna Dantes, a coordenação é de Alice Faria. A diagramação é de Tania Grillo. Mais informações em selvagemciclo.com.br

Todas as atividades e materiais do Selvagem são compartilhados gratuitamente. Para quem deseja retribuir, convidamos a apoiar financeiramente as Escolas Vivas, uma rede de 5 centros de formação para a transmissão de cultura e conhecimentos indígenas. Saiba mais aqui: selvagemciclo.com.br/colabore