

Carlos Henrique Britto de Assis Prado, Professor Adjunto do Departamento de Botânica, Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, SP.

kiq.prado@gmail.com

LUZ: DA FOTOSSÍNTESE ATÉ NOSSAS VIDAS

Fotossíntese é uma forma de obtenção de energia limpa, por meio da luz visível, entre comprimentos de onda entre o azul (400 nm) até o vermelho (700 nm). Se conseguirmos mimetizar no todo ou em boa parte o processo fotossintético seria bom para planeta, pois o processo fotossintético é sem efeitos deletérios para o ambiente. Além da fotossíntese, as plantas fazem outros serviços essenciais para a manutenção da vida e manutenção de um clima amigável na Terra. Tratando bem plantas nativas e cultivadas e usando-as como referências de obtenção de energia e de produtos, pavimentamos um bom caminho de preservação, segurança climática e alimentar no nosso planeta. Produtos fotossintéticos, além de comida, são comuns e essenciais sem percebermos muito no cotidiano: papel, madeira, fibras em roupas e derivados de petróleo. De fato, usamos produtos fotossintéticos que foram produzidos há pouco tempo (meses ou anos) como comida e roupa e produtos que foram produzidos há muito tempo atrás (milhões ou bilhões de anos) como os derivados do petróleo.

A maquinaria fotossintética é uma unidade fundamental para biosfera. É essa unidade que viabiliza toda a produção de biomassa a ser consumida no planeta. No ciclo de produção e consumo sustentado pela fotossíntese nos beneficiamos com produtos e serviços. A energia para isso é extraterrestre, vem do sol. Plantas são belos conversores de energia solar que produzem uma miríade de objetos e serviços. Nos continentes há ainda um serviço especial, são plantas as responsáveis pela circulação da água e formação das nuvens e chuvas por meio da transformação da água líquida no solo em vapor na copa. As florestas levantam a água líquida, liberam núcleos de condensação (substâncias orgânicas voláteis) e água na forma de vapor condicionando as chuvas no local ou distante a milhares de quilômetros por meio da formação de rios aéreos. É a bomba biótica Amazônica que irriga com chuvas Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro. A energia que viabiliza essa bomba biótica é a irradiância solar, a luz em comprimentos de onda no espectro do arco-íris (azul-vermelho).

Do pré-sal aos campos de agricultura familiar no sudeste do Brasil, a responsável pela gênese dessas imensas riquezas são ou foram plantas, por meio da luz. A própria atmosfera oxidante que hoje temos, com cerca de 20% de oxigênio molecular, foi condicionada por meio da fotossíntese que libera O_2 em um centro de reação no cloroplasto após a quebra da água. Após cerca de 3 bilhões de anos a atmosfera terrestre se transformou de redutora (liberadora de elétrons) para oxidante (receptora de elétrons) devido ao oxigênio molecular originado da fotossíntese. Com uma pressão parcial de oxigênio elevada foi possível sustentar a respiração oxigênica capaz de produzir uma quantidade muito maior de ATP e de poder redutor (NADH). Luz e fotossíntese possibilitaram então uma evolução biológica excepcionalmente rica em uma atmosfera aceptora de elétrons, que possibilita receber esses elétrons depois de uma viagem mais longa em uma cadeia transportadora. Organismos com um sistema de biomembranas extenso ligando partes das células e formando organelas e intenso com mais biomembranas por volume celular puderam ser sustentados. Esses organismos com sistema interno de biomembranas são os eucariotos autotróficos e heterotróficos que persistem até hoje, bem mais complexos que as simples bactérias cianofícias ancestrais.

O sucesso no aproveitamento da luz pelas plantas deve ser observado e usado no nosso cotidiano como referência para obtermos energia limpa, produtos e subprodutos sem danos ao ambiente e possibilitar ainda a continuidade da evolução dos organismos. Foi isso o que ocorreu na evolução da biosfera por meio de plantas, água, solo e luz. No Brasil é evidente que temos água, solo, luz e plantas para podermos obter sucesso na produção de bens e serviços sem danificar o ambiente. Se imitarmos a utilização da energia luminosa mesmo que rusticamente já conseguiremos um enorme avanço. Isso foi feito de maneira bastante primitiva com os aquecedores solares de água em milhares de casa no Brasil. Nosso país é hoje um dos principais na utilização da energia solar para aquecimento de água doméstico. Ponto para nós. Falta um passo importante. Usar a energia solar como as plantas, para obter energia elétrica por meio da separação de cargas. Somente 700 residências no Brasil até setembro de 2015 usam oficialmente energia solar para obter energia elétrica. As plantas fazem isso com enorme sucesso no fotossistema II, no centro de reação da água. Com a ajuda da luz e de um aparato enzimático que utiliza o manganês a planta é capaz de quebrar as fortes ligações covalentes da água e liberar o oxigênio. Cada duas moléculas de água forma um oxigênio molecular e 4 prótons H^+ . Nessa quebra da água 4 elétrons também são liberados e capturados pelo fotossistema II. Elétrons (-) e prótons (+) vindos da água ficam separados por meio da biomembrana do cloroplasto. É a produção da energia elétrica (diferença de potencial elétrico) por meio de luz. Elétrons e prótons ficam separados por uma barreira (biomembrana) de forma similar à bateria.

Essa separação de cargas por meio da luz utilizando água é um “truque” fundamental, é o “pulo do gato” na evolução da fotossíntese. Essa separação possibilitou a biosfera ser o que é hoje, enorme, complexa, diversa e com componentes interdependentes. Não precisamos usar água para separar cargas por meio da luz a fim de obter energia para nossas casas. Isso é possível, mas ainda é caro e difícil. No entanto, já temos as placas solares que convertem energia luminosa em eletricidade. E já temos os conversores de corrente contínua que saem das placas solares, que transformam essa corrente em corrente alternada, útil nos aparelhos domésticos. Conversores e placas são produzidos no Brasil. Hoje não é mais necessária nenhuma bateria para viabilizar microgeração de energia em casa ou na indústria. A energia produzida é colocada na rede pública já instalada durante o dia. Durante a noite não há como produzir energia por meio da luz, então consumimos a energia produzida pela concessionária local. Esse sistema de produção e consumo já está normatizado no Brasil desde 2013. Já produzimos as placas e os conversores brasileiros e, evidente, já temos as redes de distribuição de energia implantadas. Devemos imitar as plantas rapidamente, produzindo energia local, limpa, por meio da luz, em larga escala.

Os sistemas de conversores de energia solar estão no mercado e as normas bem estabelecidas. Os preços estão diminuindo cada vez mais e as instalações são rápidas. Os impedimentos são mínimos, como a demora da concessionária em formalizar. Um problema significativo é que não há incentivo governamental. Financiar por meio de políticas públicas a conversão de energia solar no Brasil seria dar um passo importante na autonomia e no compromisso de cada residência no consumo. Essa política pública ampliaria a produção de energia limpa e renovável, aumentando a oferta e eliminando o risco de apagão em épocas de rápido crescimento. A garantia das placas solares no mercado para manutenção na eficiência de conversão é de 25 anos. Com a produção brasileira de placas e de conversores as variações cambiais afetam pouco os preços dos produtos. A estimativa de retorno financeiro em uma casa de 4 pessoas é de 8 anos e o valor do imóvel de uma casa com autonomia de energia é acrescido significativamente. A luz, da fotossíntese até as nossas vidas, teve e tem vários percursos que nos afetam diretamente e definiram o que somos hoje. Para as sociedades de consumo como a nossa é necessário imitar os mecanismos naturais limpos e renováveis de produção de energia utilizando o que já temos disponível hoje.