

PLANTA, ORGANISMO INTELIGENTE

Cláudio João Bernardi¹

RESUMO: Este artigo aborda a inteligência como uma habilidade não exclusiva dos seres humanos e enxergando que as plantas também apresentam um comportamento que pode ser considerado inteligente, um fenômeno adaptativo complexo que evoluiu para permitir que os organismos lidem com variáveis ambientais. A maximização de reservas requer a habilidade de forrageamento de recursos necessários (alimentação), em condições competitivas, e é provavelmente a atividade em que o comportamento inteligente é mais facilmente visto. A coevolução constitui outro fator que atesta a inteligência da planta.

PALAVRAS-CHAVE: Planta, inteligência, seres humanos.

ABSTRACT: This paper discusses the intelligence as not unique ability of the human beings. It also states that plants exhibit behaviors that can be considered intelligent, complex and also evolved adaptive phenomenon to allow these organisms to deal with environmental variables. The maximization of reserves requires the ability to forage, in order to obtain resources (food), in competitive conditions and it is probably the activity in which intelligent behavior is easily observed. The co evolution is another factor that attests to the intelligence of the plant.

KEYWORDS: Plant, intelligence, human beings.

¹ Doutorando em Biologia, pela Unesp – Rio Claro-SP; professor de Biologia no IFMT – Campus Cuiabá. E-mail: claudjb@terra.com.br.

INTRODUÇÃO

A vida é aqui compreendida como um processo que inclui nascimento e morte, aprendizado e evolução. Considerando como verdade do senso comum esta afirmação, todas as criaturas do planeta – unicelulares ou multicelulares, autótrofas ou heterótrofas – serão identificadas como seres vivos se apresentarem estas características.

Aprender para evoluir é uma ação que requer memorização – inteligência –, característica considerada exclusiva dos animais. A palavra ‘inteligência’, em sua etimologia, se compõe dos termos *intus* e *legere*, que significa ler interiormente, portanto a inteligência é a capacidade de escolher a melhor opção para solucionar um problema (ROGUET et al., 2001).

O ser vivo só terá oportunidade de fazer a melhor escolha se tiver o registro de várias opções e, dependendo do estímulo, selecionar a que melhor atenda às suas necessidades e registrar continuamente as informações de alterações externas. Esta propriedade inata de todos os seres vivos é conhecida como inteligência.

Ela é um termo preocupante, porque apresenta dificuldade na definição, por causa da inclinação humana de restringir o seu uso. É improvável que a inteligência seja uma propriedade biológica que se originou somente com o *Homo sapiens*.

De acordo com Green (1998), existem dois consensos sobre a definição de inteligência. O primeiro – publicado no livro *The Bell Curve*, de Herrnstein e Murray (1994), e registrado no relatório da Associação Americana de Psicologia (APA) – deu origem ao relatório denominado *IQ: Knowns and Unknowns* (AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION, 1996) e afirma que

os indivíduos diferem na habilidade de entender ideias complexas, de se adaptar com eficácia ao ambiente, de aprender com a experiência, de se engajar nas várias formas de raciocínio, de superar obstáculos mediante o pensamento. Embora tais diferenças individuais possam ser substanciais,

nunca são completamente consistentes: o desempenho intelectual de uma dada pessoa vai variar em ocasiões distintas, em domínios distintos, a se julgar por critérios distintos. Os conceitos de ‘inteligência’ são tentativas de aclarar e organizar este conjunto complexo de fenômenos.

Uma segunda definição foi apresentada por Jensen et al. (1994) e assinada por 52 pesquisadores em inteligência, afirmando que ela é:

uma capacidade mental bastante geral que, entre outras coisas, envolve a habilidade de raciocinar, planejar, resolver problemas, pensar de forma abstrata, compreender ideias complexas, aprender rápido e aprender com a experiência. Não é uma mera aprendizagem literária, uma habilidade estritamente acadêmica ou um talento para sair-se bem em provas. Ao contrário disso, o conceito refere-se a uma capacidade mais ampla e mais profunda de compreensão do mundo à sua volta – ‘pegar no ar’, ‘pegar’ o sentido das coisas ou ‘perceber’.

A definição de inteligência apresenta uma base comum que é o “aprender” e utilizar o conhecimento para desenvolver mecanismos que garantam a perpetuação da espécie. A população que não “desenvolver a maturidade” (aprendizado) para responder corretamente aos estímulos do ambiente, certamente será extinta.

As plantas, possivelmente, iniciaram a colonização do planeta no período geológico Carbonífero, ou Carbônico, período da era Paleozoica, do éon Fanerozoico, compreendido entre 359,2 e 299 milhões de anos atrás, no ambiente aquático e posterior ambiente terrestre. Precede o Permiano. Divide-se nas épocas Mississippiana e Pensilvaniana, da mais antiga para a mais recente. O período é marcado, nas áreas continentais, por intenso e conspícuo desenvolvimento de vegetais, que cobriram imensas regiões com luxuriantes florestas, frequentemente em áreas alagadas, providas de árvores com até 40 metros de altura. As Licófitas foram vegetais pteridofíticos que existiram do Devoniano ao Triássico, mas seu clímax foi alcançado durante o Carbonífero (BANDARRA, 2009).

Sua permanência no planeta e evolução só podem ser explicadas através de contínuo aprendizado para responder corretamente às alterações ambientais, portanto as plantas apresentam um sistema de redes altamente desenvolvido para registrar quimicamente os estímulos externos e desenvolver ações de resposta que garantam sua evolução e sobrevivência (TREWAVAS, 2003). No ambiente terrestre, 99% da biomassa é de origem vegetal (GREENGARD, 2001). Isso mostra que as plantas estão fazendo alguma coisa certa.

RESPOSTA INTELIGENTE DAS PLANTAS

Em seu nível mais simples, o organismo que aprende apresenta objetivo (ou ponto ajustado), geralmente orientado para o futuro, e mecanismo de indicação que determina como o comportamento recentemente mudado pode atingir esse objetivo.

O processo de aprendizagem exige uma contínua troca de informações, o registro do objetivo e do comportamento atual, a fim corrigir as respostas e direcionar as ações do comportamento futuro para atingir metas. Aprender, portanto, envolve objetivo, mecanismo e avaliação contínua. No caso, a planta visa seu desenvolvimento; avalia através de leituras das alterações ambientais e elabora mecanismos para sua adaptação e sobrevivência. As plantas são sensíveis aos estímulos do ambiente (por exemplo, vento, chuva, contato com outros seres, picadas, ferimento). Elas geralmente respondem a estímulos por alterações metabólicas ou morfogenéticas.

A inteligência exige uma rede de elementos, neurônios e reações químicas capazes de criar e manter um fluxo de informações adaptável e variável para sustentar o comportamento inteligente. Nos animais, as células nervosas são adaptadas especificamente para permitir ajustes e alterações fenotípicas rápidas.

No início do século passado, a comunicação em sistema neural era atribuída exclusivamente a impulsos elétricos. Hoje, sabe-se que a trans-

missão de estímulos depende de mediadores químicos. A teoria química do mensageiro está correta: 99% de toda a comunicação no cérebro é química (GREENGARD, 2001).

As várias partes que compõem um indivíduo vegetal se comunicam umas com as outras, portanto há uma comunicação entre os seus tecidos. Muitos experimentos foram realizados para comprovar essa comunicação, tais como remoção da raiz ou das folhas imitando predação, e ausência ou diminuição de recursos naturais (água, luz ou sais minerais) (FLORES et al, 1985). A dominância apical a para formação de ramos, queda das folhas em caso de escassez hídrica e o tropismo das raízes e ramos são resultados incontestáveis da comunicação entre as partes da planta.

A exposição de parte de uma planta aos níveis de variação de diferentes recursos naturais causa mudanças específicas no crescimento e no desenvolvimento em outra parte dela, indicando uma comunicação do estímulo. Tais fenômenos foram chamados correlações. Nestes casos, o desenvolvimento é ajustado biologicamente, geralmente para tentar recuperar o equilíbrio entre o desenvolvimento da raiz e o crescimento do caule, ou para assegurar uma distribuição equilibrada de recursos básicos; assim, os sinais são transmitidos da folha para outros tecidos (TREWAVAS, 1986).

Silvertown e Gordon (1989) definiram o comportamento da planta como a resposta aos sinais internos e externos, que resultam nos fenômenos do desenvolvimento, tais como o de estiolamento, florescimento, a resposta do movimento do vento, a regeneração, o florescer do botão, a germinação e os movimentos de tropismo, entre outros.

Assim, uma definição simples da inteligência da planta pode ser relacionada ao seu crescimento, desenvolvimento e às alterações durante a sua vida. Para concretizar o significado desta definição, todos os movimentos da planta são certamente o resultado do seu crescimento e desenvolvimento. Pode-se relacioná-la aos animais, que igualmente crescem, movimentam e se locomovem.

A planta sésil exige um padrão morfológico e de desenvolvimento que permita a exploração de minerais, luz e água locais. O ambiente

apresenta variáveis frequentemente imprevisíveis para a planta, tais como luminosidade, temperatura, água e nutrientes. Esses recursos podem estar em excesso ou em falta, mas o desenvolvimento da planta é contínuo durante todo o seu ciclo de vida.

De todas as adaptações para a sobrevivência, a organização morfológica é essencial para organismos sésseis (SULTAN, 2000), pela constante alteração da natureza e de indivíduos em ambientes diferentes, consequentemente as plantas devem registrar estas alterações para viabilizar o desenvolvimento dos seus descendentes.

Todas as plantas exibem estruturas adaptadas evolutivamente durante sua vida (BRADSHAW e HARDWICK, 1989). Esta adaptação caracteriza um comportamento inteligente.

A falta de recursos específicos conduz ao crescimento acelerado do tecido (como o alongamento, o peso ou a ramificação) que coleta normalmente o recurso. Ao contrário, a abundância de todos os recursos conduz à ramificação aumentada, ou, se o recurso é localizado, à ramificação frequentemente local (FLORES et al., 1985).

COEVOLUÇÃO: PLANTAS X ANIMAIS

As mudanças evolutivas recíprocas são o foco dos estudos coevolutivos. A coevolução pode ser definida como “mudanças evolutivas em um atributo de uma população em resposta a um atributo dos indivíduos de uma segunda população, seguido por uma resposta evolutiva da segunda população à mudança da primeira” (JANZEN, 1980).

Os estudos coevolutivos analisam os resultados de diferentes tipos de interações entre populações que, na maioria das vezes, são entendidas como sendo de espécies diferentes (THOMPSON, 1989).

As plantas parecem ter evoluído numa estreita dependência em relação a diversos grupos animais para sua polinização e dispersão (STEBBINS, 1970). Por outro lado, insetos e alguns vertebrados especializados, inclusive o ser humano, necessitam delas como fonte de alimento ou outros

requisitos (JANZEN, 1980). Embora a maioria das interações entre plantas e animais não seja sempre espetacular, todas apresentam um certo grau de adaptação mutualística (FEINSINGER, 1983).

As diferenças morfológicas florais, ocorridas pela coevolução de plantas e animais, permitiram que o acesso ao recurso floral ficasse mais limitado aos animais específicos que atuam como polinizadores (STILES, 1981).

Dentre os recursos que as flores podem oferecer aos polinizadores, o néctar é o mais comum (ENDRESS, 1994). Uma gama de animais dos mais variados grupos é adaptado para utilizar o néctar floral em sua dieta, sendo os beija-flores especialistas nesse recurso (STILES, 1981).

As flores, preferencialmente polinizadas por beija-flores, possuem algumas características básicas como forma tubular, indo do vermelho ao amarelo (ENDRESS, 1994), dispostas solitárias ou em inflorescências, geralmente pendentes e em ramos terminais (FAEGRI e VAN DER PIJL, 1980).

Os beija-flores são animais muito conhecidos por visitar flores em busca de comida, com tons metálicos em sua plumagem e a capacidade de alimentar-se das flores pairando no ar (SAZIMA, BUZATO e SAZIMA, 1996). São aves nectarívoras especializadas, restritas aos continentes americanos, onde estão associadas a muitos grupos de plantas (STILES, 1981).

Segundo a teoria biológica da sinalização, os sinais evoluíram no emissor pelo fato de ele manipular o comportamento do receptor em benefício próprio. Os sinais apareceram como instrumentos de manipulação, conduzindo, assim, uma corrida armamentista entre a resistência à manipulação dos receptores e o poder de persuasão dos emissores (KREBS e DAVIES, 1996).

Considerando que o emissor desenvolve condições específicas para ter o benefício da resposta do receptor, a relação entre os animais polinizadores e o órgão reprodutor da planta, a flor, possui, como domínio comum, a energia gasta para a produção do néctar, do colorido dos verticilos de proteção e do odor, que têm como finalidade atrair agentes polinizadores para viabilizar a reprodução e não necessariamente alimentar esses animais.

Uma das estratégias mais notáveis das “mentes vegetais” pode ser observado na evolução das plantas, principalmente de algumas espécies ornamentais. A associação da beleza com as flores é automática. Elas foram o motor do planeta, tal como o conhecemos. O mundo de 200 milhões de anos atrás não possuía flores (pteridófitos). A vida, sem elas e sem frutos, não permitia a existência de vertebrados superiores. A flor deu nova dinâmica à Terra; e descobriu maneiras inéditas de seduzir os outros seres vivos – de insetos a humanos.

As plantas nunca puderam escapar de seus predadores, pois são organismos sésseis. Cerca de 100 milhões de anos atrás, desenvolveram mecanismos de seduzir os animais para que carregassem os seus genes, a fim de sobreviver. A imobilidade é, em si, um empecilho para que os humanos vejam tais seres como inteligentes. “Somos condicionados a ligar inteligência e ação” (TREWAVAS, 2000).

O mecanismo de relação baseia-se na necessidade que o ser humano tem do vegetal, seja como alimento, drogas, conforto, fonte de energia, biomassa animal ou beleza.

A ciência clássica aceita como processo coevolutivo a relação planta e agente polinizador, enquanto mecanismo de sobrevivência, mas tem dificuldade em aceitar a relação ser humano e planta como mecanismo coevolutivo de sobrevivência das plantas. Quando a evolução do vegetal atende às necessidades dos seres humanos, estes ficam responsáveis por garantir a perpetuação das espécies, como as domésticas sem sementes.

De um modo geral, o ser humano acredita que as plantas estão na natureza a seu serviço, mas gasta energia e tempo preparando o solo, defendendo-as de parasitas, fornecendo-lhes água, a ponto de gerar conflitos com seres de sua espécie para garantir a perpetuação delas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos problemas que os pesquisadores têm com a utilização da expressão ‘inteligência da planta’ está alicerçado mais na definição es-

treita de inteligência animal e de identificarem-na como propriedade do indivíduo humano.

A inteligência vegetal é uma habilidade intrínseca de processar a informação a partir de estímulos bióticos e abióticos, que permitem opções otimizadas sobre as atividades futuras, em um dado ambiente.

As plantas espalham-se sobre o planeta Terra. Seu estilo de vida sés-sil é bem-sucedido e o ser humano é responsável por sua preservação, cultivando-as ou destinando extensas áreas para sua sobrevivência.

No decorrer do tempo, populações sustentáveis desenvolvem os seus modos de vida, mediante uma interação contínua com outros sistemas vivos, tanto humanos quanto não-humanos. A sustentabilidade não implica uma imutabilidade das coisas, sendo um processo dinâmico de coevolução.

O comportamento inteligente é projetado para maximizar a aptidão, mas somente nas circunstâncias que desafiam a sobrevivência do organismo, testam sua capacidade (dentro de um valor-limite) e escolha da melhor resposta a uma situação-problema.

Olhar para as plantas como seres inteligentes exige que os pesquisadores busquem uma abordagem distinta do paradigma da ciência clássica. Isso, naturalmente, gera resistências e não é uma tarefa fácil.

REFERÊNCIAS

AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION – APA. *Intelligence*: knowns and unknowns. Disponível em: <<http://www.apa.org/journals/webref.html>>. Acesso em: 23 out. 2009. (Artigo de 1996.)

BANDARRA, P. B. *Cenemar* – Centro de Estudos Marinhos do Atlântico Sul. Disponível em: <http://www.cenemar.org.br/informativos/informativo_032.pdf>. Acesso em: 2 jul. 2009.

BRADSHAW, A. D.; HARDWICK, K. Evolution and stress-genotypic and phenotypic components. *Biological Journal of the Linnean Society*, London-England, n. 37, p. 137-155, 1989.

ENDRESS, P. K. *Diversity and evolutionary biology of tropical flowers*. Cambridge-

- EUA: Cambridge University Press, 1994.
- FAEGRI, K.; VAN DER PIJL, L. *The principles of pollination ecology*. Oxford-England: Pergamon Press, 1980.
- FEINSINGER, P. Coevolution and pollination. In: FUTUYMA, D. J.; SLATKIN, M. (Eds.). *Coevolution*. Massachusetts: Sinauer Associates Inc. Sunderland, 1983. p. 282-310.
- FLORES R. et al. Detection of viroid and viroid-like RNAs from grapevine. *Journal of General Virology*. Great Britain-England, n. 66, p. 2.095-2.102, 1985.
- GREEN, C. D. *Classics history of the Psychology*. Toronto-Canadá: York University, 25(1), p. 39-45. 1998.
- GREENGARD, P. The neurobiology of slow synaptic transmission. *Science*, New York-USA, n. 294, p. 1.024-1.030, 2001.
- HERRNEISTEIN, R. J.; MURRAY, Charles. *The bell curve: intelligence and class structure in american life*. New York-EUA: Free Press, 1994.
- JANZEN, D. R. When is it coevolution & Evolution, *Annual Review of Ecology and Sistetics*, Philadelphia-USA, v. 34, n. 3, p. 611-612, 1980.
- JENSEN, A. R. et al. Mainstream science on intelligence. *The Wall Street Journal*, New York-EUA, v. 24, p. 13-23, 1994.
- KREBS, J. R.; DAVIES, N. B. *Introdução à Ecologia Comportamental*. São Paulo: Atheneu, 1996.
- SAZIMA, I.; BUZATO, S.; SAZIMA, M. Na assemblage of hummingbird-pollinated flowers in a Montan forest in Southeastern Brazil. *Botanical Acta*, São Paulo-Brasil, n. 109, p. 149-160, 1996.
- SILVERTOWN, J.; GORDON, G. M. A framework for plant behaviour. *Annual Review of Ecology and Systematics*, California - USA, n. 20, p. 349-366, 1989.
- STEBBINS, G. L. Adaptive radiation in angiosperms 1: pollination mechanisms. *Annual Review of Ecology and Systematics*, California-USA, n. 1, p. 307-326, 1970.
- STILES, F. G. Geographical aspects of bird-flower coevolution, with particular reference to Central América. *Annual Missouri Bot. Gard.*, Saint Louis-USA, n. 68, p. 323-351, 1981.
- SULTAN, S. E. Phenotypic plasticity for plant development, function and life history. *Trends in Plant Sciences*, Boston-USA, n. 5, p. 537-541, 2000.
- THOMPSON, J. N. Concepts. of coevolution Trends in Ecology and Evolution. *Trends in Ecology & Evulotion*, Washington-USA, v. 4, n. 6, p. 180-183, 1989.
- TOMÁS DE AQUINO. Verdade e conhecimento. In: ROGUET, M. et al. *Suma teológica*. v. 3. São Paulo: Loyola, n. 6, p. 85, 2001. (Original latino do séc. XIII.)

TREWAVAS, A. J. Resource allocation under poor growth conditions. A major role for growth substances in developmental plasticity. In: _____.; JENNINGS, D. H. (Eds.). *Symposium of the Society for Experimental Biology and Medicine Volume XL. Plasticity in plants*. London-England: Cambridge University Press, p. 31-76, 1986.

_____. Signal perception and transferência. In: BUCHANAN, B. B. B.; GRUISSEM, W.; JONES, R. L. (Eds.). *Biochemistry and molecular biology of plants*. Maryland-EUA: American Society of Plant Physiologists, 2000. p. 930-1988.

_____. Aspects of plant intelligence. *Annals of Botany*, n. 92, p. 1-20, 2003.