

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL**

**NEUROBIOLOGIA DAS PLANTAS: UMA PERSPECTIVA
INTERESPECÍFICA SOBRE O DEBATE**

GUILHERME HENRIQUES SOARES

MANAUS, 2018

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
INSTITUTO DE FILOSOFIA, CIÊNCIAS HUMANAS E SOCIAIS
DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ANTROPOLOGIA SOCIAL**

GUILHERME HENRIQUES SOARES

**NEUROBIOLOGIA DAS PLANTAS: UMA PERSPECTIVA
INTERESPECÍFICA SOBRE O DEBATE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de mestre em Antropologia Social na área de concentração em Ciências Humanas.

ORIENTADOR PROF. DR. GILTON MENDES DOS SANTOS

MANAUS, 2018

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

H519n Henriques Soares, Guilherme
Neurobiologia das Plantas: Uma perspectiva interespecífica sobre
o debate / Guilherme Henriques Soares. 2018
74 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Gilton Mendes dos Santos
Dissertação (Mestrado em Antropologia Social) - Universidade
Federal do Amazonas.

1. Neurobiologia das Plantas. 2. controvérsias. 3. tensões. 4.
perspectiva. I. Santos, Gilton Mendes dos II. Universidade Federal
do Amazonas III. Título

GUILHERME HENRIQUES SOARES

**NEUROBIOLOGIA DAS PLANTAS: UMA PERSPECTIVA
INTERESPECÍFICA SOBRE O DEBATE**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Antropologia Social da Universidade Federal do Amazonas, como requisito para a obtenção do título de mestre em Antropologia Social na área de concentração em Ciências Humanas.

Aprovada em:

Presidente Prof. Dr. Gilton Mendes dos Santos – PPGAS/UFAM

Prof. Dr. Carlos Machado Dias Junior – PPGAS/UFAM

Prof. Dr. Stelio Marras – USP

AGRADECIMENTOS

A todos aqueles com os quais conversei durante a pesquisa, compartilhei ideias, ouvi, fui ouvido, aprendi. Minha gratidão.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional e principalmente por cuidarem de uma parte importante da minha vida. Sem eles não diria que teria sido impossível, mas certamente teria sido muito mais difícil.

Aos meus irmãos, sempre muito generosos.

Ao meu orientador, pela confiança e apoio.

Aos pesquisadores do Laboratório de Estudos de Plantas Sob Estresse, por toda a imensa gentileza e atenção dispensadas.

Aos amigos do Núcleo de Estudos da Amazônia Indígena, por me suportarem falando de coisas estranhas.

Aos amigos do Coletivo Kihití Reto. Só a menção já está mais do que bom para eles.

A todos os demais que esqueci o nome, o rosto, a voz, mas que me falaram coisas durante os “bugu bugu”, e que provavelmente ecoaram em algum recôndito da minha mente.

E claro, agradeço à jiboia arco-íris por ter me mostrado, já no final disso tudo, o que é realmente importante.

RESUMO

Esta dissertação é uma tentativa de se aproximar da perspectiva das plantas através da análise da produção científica identificada com uma linha de pesquisa chamada Neurobiologia das Plantas – NBP e das controvérsias instauradas por ela.

No primeiro capítulo, dividido em duas partes, apresento, primeiro, um balanço do debate ocasionado pelas ideias suscitadas nas ciências das plantas com o advento da NBP, destacando as diferentes controvérsias envolvidas no debate, e das quais derivam três *tensões*. Na segunda parte procuro demonstrar, a partir da descrição da minha experiência no Laboratório de Estudos de Plantas Sob Estresse – LEPSE, como a primeira e a segunda *tensão* encontram ressonâncias na prática científica e na vida acadêmica dos pesquisadores de lá.

No segundo capítulo, também dividido em duas partes, tento, primeiro, articular as *tensões* que descrevi, destacando os elementos do que Hustak & Myers (2012) chamam de uma “narrativa mais rica”. Busco, com isso, uma narrativa que dê conta do modo como as plantas se expressam e permita desvelar os *emaranhados* nos quais plantas e cientistas estão envolvidos. Minha hipótese é a de que as *tensões*, sozinhas ou combinadas, sugerem modos de acessar e enunciar a perspectiva das plantas. Na segunda parte, de alguma maneira ainda apoiado na ideia de narrativa, procuro demonstrar que a discussão acerca do comportamento inteligente das plantas e outros temas contingentes pode ser encarada como uma discussão sobre termos. Esses termos carregam certos compromissos epistemológicos e ontológicos, porém mais do que isso, o importante que tento revelar é que, uma vez mapeada a controvérsia, as posições dos cientistas, derivadas de seus argumentos, nem sempre são diametralmente opostas, tampouco absolutas.

Palavras-chave: Neurobiologia das plantas; controvérsias; *tensões*; perspectiva.

ABSTRACT

This dissertation is an attempt to approach the perspective of plants through the analysis of the scientific production identified with a line of research called Plant Neurobiology - PNB and the controversies established by it.

In the first chapter, divided into two parts, I first present a balance of the debate caused by the ideas raised in the plant sciences with the advent of the PNB, highlighting the different controversies involved in the debate, from which three *tensions* arise. In the second part I try to demonstrate, from the description of my experience in Laboratório de Estudos de Plantas sob Estresse - LEPSE, how the first and second *tension* find resonances in the scientific practice and in the academic life of the researchers there.

In the second chapter, I try to articulate the *tensions* I have described, highlighting the elements of what Hustak & Myers (2012) call a "richer narrative". I seek, therefore, a narrative that accounts for the way the plants express themselves and reveal the entanglements in which plants and scientists are involved. My hypothesis is that these *tensions*, alone or in combination, suggest ways of accessing and enunciate the perspective of plants. In the second part, somehow still supported by the idea of narrative, I try to demonstrate that the discussion about the intelligent behavior of plants and other contingent themes can be seen as a discussion of terms. These terms carry certain epistemological and ontological commitments, but more importantly, I try to reveal that, once the controversy has been mapped out, the positions of scientists derived from their arguments are not always diametrically opposed or absolute.

Keywords: Plant Neurobiology; controversies; *tensions*; perspective.

ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1 - Diagrama geral da controvérsia25
- Figura 2 - Mural exposto na área externa do LEPSE30
- Figura 3 - Fachada externa do LEPSE31
- Figura 4 - Casas de cultivo32
- Figura 5 - Tomates mutantes em uma câmara de crescimento32
- Figura 6 - Psypro, para medição de potencial hídrico (técnica invasiva)32
- Figura 7 - Zim-probe, para medição de turgor foliar (técnica não-invasiva)33
- Figura 8 - LI - 3000, medidor de área foliar (técnica invasiva)33
- Figura 9 - Conjunto de monitores conectados a uma Gaiola de Faraday34
- Figura 10 - Planta de girassol com eletrodos (esquerda) no caule e o eletrodo de referência no solo (direita)35
- Figura 11- Planta de erva-doce infestada de pulgões (esquerda) e planta de algodão com eletrodos no caule35
- Figura 12 - Monitor registrando a atividade elétrica no caule da planta de algodão36
- Figura 13 - Tapete na entrada do laboratório39

ÍNDICE DE TABELAS

- Tabela 1 - comparação entre pressupostos de Struik et al. e NBP (STRUIK et al., 2007, p.368-369)52
- Tabela 2 - A querela entre Firn (2004) e Trewavas (2003; 2004)55

SUMÁRIO

PRÓLOGO9

CAPÍTULO 1 – MAPEANDO AS CONTROVÉRSIAS ENTORNO DA NEUROBIOLOGIA DAS PLANTAS *PLUS* UM PEQUENO CASO ETNOGRÁFICO16

Parte 1 – Neurobiologia das plantas: controvérsias e *tensões*16

Caminhando no fio da navalha17

Da computação à atenção21

Parte 2 – Entre plantas, cientistas e sinais elétricos29

Ressonâncias e oportunidades etnográficas34

CAPÍTULO 2 – UMA PERSPECTIVA INTERESPECÍFICA PARA RELAXAR41

Parte 1 – Antropomorfismo como uma maneira de acessar e enunciar a perspectiva das plantas43

“Fitomorfismo”. Ou todo antropomorfismo é também algum-outro-morfismo46

Parte 2 – A melhor “resposta”: diferentes narrativas possibilitam diferentes perspectivas49

CONSIDERAÇÕES FINAIS - O QUE PLANTAS INTELIGENTES PODEM FAZER DIANTE DO NATURALISMO61

Caminhos para uma ciência reanimada?65

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS69

PRÓLOGO

Esta pesquisa partiu de uma ideia um pouco estranha que, caso fosse possível delinear seu trajeto, poderia dizer que começou a se formar nos últimos meses da minha graduação em Ciências Sociais, na ocasião em que cursei a disciplina optativa “Antropologia e Ecologia” (2014). Foram nestas aulas que eu ouvi falar pela primeira vez no que ficou conhecido como *virada ontológica*, movimento que coloca em questão a distinção fundante do pensamento europeu entre natureza e cultura. Desde aí, os não-humanos (animais, plantas, objetos e entidades diversas das cosmologias nativas), que por muito tempo permaneceram às margens das teorias socioculturais, não puderam mais ser ignorados como sujeitos essenciais para a compreensão das diversas socialidades mundo afora.

Da literatura sobre mundos compartilhados entre pessoas humanas e não-humanas, com as quais tive contato durante e após a disciplina, aqueles textos que tratavam sobre plantas me chamaram mais a atenção. E por que as plantas? Arrisco dizer que por elas incorporarem, ao menos à primeira vista, um tipo bem radical de alteridade: para além da diferença óbvia no que diz respeito a morfologia e estrutura fisiológica, plantas vivem em uma temporalidade muito distinta da nossa (“nós”, aqui, me refiro a humanos modernos e ocidentais, com todos os problemas que esses rótulos provocam), tornando difícil acompanharmos seus ritmos e dando muitas vezes a impressão de que não se movem; plantas não emitem sons em frequências que podem ser facilmente captadas, mesmo com a ajuda de aparelhos; em suma, plantas ficam paradas, aparentemente sem fazer nada, nem nenhum barulho. Seus complexos modos de vida são frequentemente subestimados e comumente são tidas meramente como autômatos nas narrativas científicas mais convencionais e por todos aqueles cujos afazeres da vida não lhes permitem um envolvimento mais íntimo com elas.

Antes de concluir a graduação, elaborei junto com meu orientador um artigo sobre o rapé (um pó preparado a partir de folhas de tabaco e outras plantas) como agente das conexões e transformações xamânicas entre os grupos indígenas do Médio Purus (MENDES DOS SANTOS & SOARES, 2015). Um pouco depois, em meu trabalho de conclusão de curso (SOARES, 2015), escrevi sobre a relação dos *kumuã* – reconhecidos detentores do conhecimento Yepamahsã do Alto Rio Negro - com as plantas na prática do *basehsse*, conjunto de operações xamânicas destinadas à cura e à comunicação com os humanos invisíveis *wai-mahsã*, que habitam todos os espaços da floresta, igarapés, rios e céus (BARRETO, 2013). Estas breves incursões na literatura etnológica da Amazônia me

revelaram que as plantas, em diversos contextos etnográficos, eram seres repletos de capacidades agentivas: participavam, por exemplo, das relações de afinidade e consanguinidade com os grupos humanos (DESCOLA, 1989), mas eram também, em muitos casos, seres altamente perigosos (GOW, 1987; MENDES DOS SANTOS, 2006; MAIZZA, 2009). Assim, apesar de todas as limitações que nossa percepção casual da vida das plantas eventualmente impõe ao reconhecimento de suas agências, em outras ontologias elas levam vidas bastante agitadas.

Não fosse talvez a série de infortúnios que me fizeram adiar por um ano a continuidade de minha vida acadêmica, eu teria prosseguido no mestrado pesquisando o tema que abordei em meu trabalho de conclusão na graduação. Durante este período, entretanto, tive bastante tempo para pensar. Um dia então, não recordo bem quando, li a respeito de outro grupo de especialistas, nem etnólogos e muito menos xamãs, que através do cotejamento de resultados obtidos a partir de experimentos realizados em diferentes áreas das ciências das plantas como a fisiologia vegetal, biologia molecular, genética e até mesmo a ecologia, postulavam, em linhas gerais, que as plantas possuíam sentidos, embora não exatamente iguais àqueles conhecidos nos animais, sendo capazes de comunicar entre si e com outras espécies, assim como antever e avaliar situações ao seu redor. Esses cientistas atribuíam faculdades como *memória*, *aprendizado*, *comportamento*, *decisão* e, o mais impressionante, *inteligência* às plantas, graças às quais podiam atingir de modo eficiente seus objetivos adaptativos conforme resolviam os problemas colocados pelo ambiente de modo mais acurado. Me refiro aqui à Neurobiologia das Plantas – NBP, como ficou conhecida no meio científico. De acordo com esta visão, as plantas não são seres passivos, mas antes organismos ativos no ambiente, com inúmeras estratégias de comunicação e reconhecimento inter/intraespecífico, além de uma miríade de habilidades altamente especializadas aplicáveis às mais diversas (e adversas) situações.

De algum modo enxerguei uma conexão entre o que estes cientistas postulavam e a proposta da *virada ontológica*, que no meu entendimento busca, dentre outras coisas, acessar e traduzir a perspectiva do Outro para melhor entendermos a multiplicidade de mundos produzidos quando conceitos e categorias estranhos ao pensamento ocidental operam e conformam – mas também co-formam - a relação entre as diversas agências que compõem estes mundos. São muitas as etnografias que mostram a importância da relação das plantas com os grupos humanos, cujo um breve apanhado se encontra em meu trabalho de monografia (op. cit.). Percebendo, contudo, que parecia haver espaço na nossa própria

ontologia para a consideração das plantas como sujeitos¹, como atesta o reconhecimento que os cientistas da NBP, operando - a despeito das controvérsias - no meio científico dão às capacidades agentivas das plantas, eu comecei a pensar se haveria um modo de efetivamente acessar a perspectiva desses organismos para além do que os humanos e suas variadas divisões conceituais dizem sobre elas, mas com base também no que elas dizem sobre si mesmas, a partir do que elas fazem e de como se relacionam entre si e com o mundo, e trazer esta perspectiva para a antropologia acreditando que isto ajudaria a pensar e compreender melhor algo fundamental na disciplina: a relação entre alteridades.

Quando ingressei no mestrado em 2016, esses intrigantes cientistas e a visão que manifestavam sobre a vida das plantas dominavam inteiramente o meu pensamento. Aos poucos fui transformando aquela ideia vaga, um pouco insana e duvidosamente antropológica em algo parecido com uma pesquisa. Comecei me aventurando na produção científica dos proponentes da NBP e seus colaboradores, assim como em outros trabalhos sobre o tema da inteligência das plantas. Como qualquer etnólogo, tive que aprender minimamente a língua das ciências que estudam as plantas, da fisiologia até a ecologia, passando pela biologia molecular e pela genética. Desse modo, fui traçando meu caminho entre os artigos, cujas leituras me levaram a outros tantos, alguns duramente críticos à proposta da NBP, e outros que, apesar de também críticos, propunham refletir sobre ela, não se apressando tanto em refutá-la inteiramente e até mesmo buscando contribuir para seu desenvolvimento e indicar caminhos para sua consolidação. Concomitantemente a isto, conforme avançava nas leituras e conversava com pessoas sensíveis ao tema, tive contato com as ideias introduzidas no campo interespecífico pelas Etnografias Multiespécies, e notei que algumas de suas premissas sugeriam confluências com a visão neurobiológica das plantas e minha busca por uma “perspectiva vegetal”.

Essa miscelânea de ideias era, junto com alguns trabalhos finais das disciplinas cursadas, tudo o que eu tinha nos últimos meses do meu primeiro ano de mestrado. Com a carga de disciplinas aliviada, comecei a trabalhar em uma primeira sistematização cuidadosa de boa parte do material que havia lido, uma espécie de artigo-projeto, visando apresentá-lo

¹ Na realidade, desde o desprezioso, porém bombástico ensaio de Latour, “Jamais Fomos Modernos” (1994), isto não é nenhuma novidade. Latour explica que a Constituição Moderna permite em um nível de aceleração jamais visto antes a produção de híbridos, objetos naturais-culturais, cujo processo de fabricação é por sua vez obliterado por práticas de purificação. Desse ponto de vista, a consideração das plantas como sujeitos é levada a cabo por cientistas das mais variadas matizes teóricas e metodológicas, por que jamais fomos apenas purificadores, mas nem todos se arriscam, como os cientistas da NBP, a tentar trazer isto do plano oficioso para o plano oficial.

na VI React - Reunião de Antropologia da Ciência e da Tecnologia², que aconteceria entre os dias 16 a 19 de maio de 2017 em São Paulo. Os principais objetivos deste exercício eram esboçar um horizonte conceitual para a pesquisa e formular uma hipótese para ser investigada.

Trabalhei neste texto durante os meses de janeiro a março de 2017. Após ficar pronto e ser devidamente enviado para o evento a que estava destinado, articulei algumas apresentações que posteriormente chamei de “os três desafios”. O primeiro desafio, que chamei de “o desafio dos biólogos”, foi uma apresentação no núcleo de pesquisa em que trabalho, o Núcleo de Estudos da Amazônia Indígena - NEAI, no âmbito de um pequeno arranjo que chamamos de “Laboratórios Temáticos”. São encontros entre estudantes pesquisadores do núcleo e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia - INPA que se reúnem em torno de certas temáticas afins para compartilhar suas pesquisas e trocar *insights*. Da parte do INPA, na ocasião, apareceram pesquisadores da genética e da ecologia histórica, a maioria pesquisando processos de domesticação de plantas na Amazônia sob a orientação do Dr. Charles Clement. O segundo desafio foi, evidentemente, a apresentação na VI React, o “desafio dos antropólogos”. Em ambos, tudo correu bem, e contei com a atenção e interesse de todos, além claro dos muitos e valiosíssimos comentários feitos ao trabalho, alguns dos quais tentei incorporar no texto desta dissertação.

O terceiro desafio requer que eu me detenha um pouco mais. O que eu não mencionei até agora é que nesse ínterim eu havia feito contato com o coordenador de um laboratório na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Esalq, da Universidade de São Paulo - USP, em Piracicaba, e combinado uma curta visita (3 dias apenas) nas instalações após a React, aproveitando minha ida a São Paulo em razão do evento. Tomei conhecimento do Laboratório de Estudos de Plantas sob Estresse – LEPSE, coordenado pelo professor Dr. Ricardo Ferraz de Oliveira, através da dissertação de Francynês da Conceição de Oliveira Macedo (2011), atualmente pesquisadora de pós-doutorado e orientanda de Ricardo. O professor Ricardo, junto com seus alunos no LEPSE, desenvolve pesquisas guiadas pelos pressupostos da Neurobiologia das Plantas³, com ênfase atualmente em eletrofisiologia de plantas.

Minha pretensão nesta pesquisa nunca foi de produzir uma etnografia, mas abordar a questão da perspectiva das plantas, a princípio, de maneira conceitual, articulando um

² Mais informações: <https://www.vireact.org/>

³ Mais informações: <http://www.esalq.usp.br/lepse/home>

conjunto de bibliografias visando construir um quadro referencial a ser usado como substrato em uma pesquisa mais robusta de doutorado, onde teria tempo e melhores condições para a realização de trabalho de campo. Encarava minha visita ao LEPSE como um tipo de verificação. Meu intuito em conversar com pesquisadores experientes e conhecedores da produção científica identificada com a NBP era constatar até onde o que eu compreendi e escrevi sobre o assunto fazia realmente algum sentido.

Após a React, então, tomei um ônibus para Piracicaba. Cheguei na cidade em uma manhã de segunda-feira, dia 22 de maio. À tarde já fui me encontrar com Ricardo e seus alunos no LEPSE. Fui recebido com muita gentileza. Ricardo me convidou à sala dele, juntamente com Francynês, para tomarmos café e conversar. Durante a conversa combinamos como seria minha visita e estabelecemos um pequeno cronograma de atividades. Nesses três dias que fiquei lá, posso dizer que recebi total atenção. Ricardo e seus alunos pararam parte de suas atividades para me receber e fazer da minha breve estadia a mais proveitosa possível. Decidimos que no dia seguinte reuniríamos todos do laboratório para que eu apresentasse meu texto e o discutíssemos pormenorizadamente. Na quarta-feira fiquei de fazer umas entrevistas rápidas com Ricardo, Francynês e Gabriel, outro pesquisador do pós-doutorado. Ao fim deste dia, Francynês me mostrou as instalações do laboratório, os equipamentos e alguns experimentos em curso. Tirei fotos com meu celular e fiz perguntas como manda o figurino.

Sem dúvida o grande momento desta visita foi a reunião de terça-feira, na qual enfim submeti o texto ao desafio dos “neurobiólogos das plantas”, por assim dizer. Passamos uma manhã e um bom pedaço da tarde entretidos nesta atividade, discutindo de maneira lenta e detalhada as passagens que mais chamaram a atenção deles. O que escrevi não só fazia sentido (ou seja, eu havia conseguido captar os argumentos e questões envolvidas e produzir uma boa síntese sobre o assunto) como encontrava ressonância nas atividades e nas vidas daqueles cientistas dentro e fora do laboratório, principalmente no que concernia às *tensões* que descrevi no texto e à relação deles com as plantas durante os experimentos.

Minha volta para Manaus após a React e a visita ao LEPSE encerrou uma fase da pesquisa, após a qual eu me preparei para o Exame de Qualificação. Enquanto isso, compreendi que aquele primeiro texto que elaborei foi um momento chave no processo. Além de permitir sistematizar as ideias, criar uma hipótese e junto com isso uma investigação propriamente, ele foi o ponto de partida para os diálogos não apenas com meus pares, mas

com cientistas de outras áreas nas quais minha pesquisa é um tipo de incursão clandestina⁴. Antes da qualificação, como Ricardo e seus alunos haviam se mostrado favoráveis a uma outra visita mais demorada em um futuro próximo, eu havia cogitado realizar um trabalho de campo, porém o tempo e os recursos, principalmente estes últimos, não permitiram. Ademais, em conversa com meu orientador após o exame, não achamos que seria de vital importância para os resultados do trabalho, tendo em vista que ainda havia muitas questões a serem exploradas e desenvolvidas a partir do material que apresentei. Estimulado, então, pelo o que foi discutido entre e com os professores que participaram da banca de qualificação, dei início à segunda fase da pesquisa, retornando com novas questões à bibliografia que já havia lido e estudando algumas outras que se fizeram necessárias aos desenvolvimentos posteriores do trabalho.

Esta dissertação possui dois capítulos. No primeiro capítulo, dividido em duas partes, apresento primeiramente um mapeamento do debate entorno da Neurobiologia das Plantas – NBP, destacando as diferentes controvérsias envolvidas, das quais derivam três *tensões*. Na segunda parte tento demonstrar, a partir da descrição da minha experiência no Laboratório de Estudos de Plantas Sob Estresse – LEPSE, como a primeira e a segunda *tensão* encontram ressonâncias na prática científica e na vida acadêmica dos pesquisadores de lá.

No segundo capítulo, que assim como o primeiro se divide em duas partes, procuro, na primeira, articular as *tensões* que descrevi no capítulo anterior, destacando os elementos do que Hustak & Myers (2012) chamam de “uma narrativa mais rica”. A ideia é ir além do enfoque reducionista da biologia contemporânea sobre células e genes, ou de uma lógica evolucionista neodarwiniana exclusivamente adaptacionista, e procurar dar maior atenção ao organismo, seu comportamento e seus modos de relação. Busco, com isso, uma narrativa que dê conta do modo como as plantas se expressam e permita desvelar os emaranhados nos quais plantas e cientistas estão envolvidos. Minha hipótese é a de as *tensões*, sozinhas ou combinadas, sugerem modos de acessar e enunciar a perspectiva das plantas. Na segunda parte, de alguma maneira ainda apoiado na ideia de narrativa, procuro demonstrar que a

⁴ Utilizo aqui esta expressão inspirado na inovativa prática surgida entre os participantes das edições do Salão Multiespécies (*The Multispecies Salon*), evento bienal que ocorre concomitantemente e às margens das reuniões da American Anthropological Association (AAA), na qual autores desenvolvem releituras e apropriações inventivas das ideias uns dos outros. Ver “Poaching at the Multispecies Salon” (Kirksey et al., 2010).

discussão acerca do comportamento inteligente das plantas e outros temas contingentes pode ser encarada como uma discussão sobre termos. Esses termos carregam certos compromissos epistemológicos e ontológicos, porém mais do que isso, o importante que tento revelar é que, uma vez mapeada a controvérsia, as posições dos cientistas, derivadas de seus argumentos, nem sempre são diametralmente opostas, tampouco absolutas. Daí as muitas tensões e ambiguidades que emergem na discussão e, na medida do que foi possível observar no LEPSE, também na prática científica e nas relações dos cientistas com suas plantas, entre si e com outros grupos de pesquisadores.

Para aqueles que notaram a ausência de alguns itens que classicamente devem conter em uma introdução, vou correr o risco de dizer que eles não constam aqui porque nunca existiram. Na realidade tiveram uma existência breve nas páginas do meu texto de qualificação, mas não os levei muito a sério naquela época, então prefiro ser mais sincero agora. Assim, a verdade é que essa pesquisa não teve objetivos definidos, tampouco seguiu uma metodologia rigorosa, destas que vemos nos manuais. Ao invés disso, tratou-se de um processo total, quase literário mesmo, no qual a criatividade, a intuição, a sincronicidade, mas também a surpresa foram as ferramentas atuantes. Partindo daquela ideia que contei no início, fui me envolvendo com os textos e a pesquisa se desenrolou conforme meu entendimento da literatura ia sedimentando e as ideias, questões e reflexões iam aparecendo espontaneamente.

Muitas referências que aciono para embasar a discussão ao longo da dissertação chegaram a mim como presentes, dádivas. Foram amigos com os quais conversava sobre a pesquisa que me enviaram os textos, outras vezes os algoritmos do Google fizeram o trabalho. Claro que busquei muitas coisas ativamente, mas me espantava até nessas situações as circunstâncias ideias na qual encontrava os artigos e o acoplamento que permitiam com o que eu vinha pensando. Precisei de muitas leituras, de diversos elementos para desenvolver a discussão que proponho. Nem todos eles estão discriminados no texto, porque a maior contribuição deles foi proporcionar sinapses totalmente inesperadas e aleatórias, sendo impossível remontar o percurso das ideias. Por fim, um ou dois parágrafos me vieram em sonhos que eu tinha enquanto cochilava depois do almoço. Em um deles eu sonhei que acordava de um sonho e gravava as palavras que me vieram nesse sonho dentro do sonho.

Não sei se tudo isso conta como um empreendimento antropológico. No fim das contas foi muito divertido.

CAPÍTULO 1 – MAPEANDO AS CONTROVÉRSIAS ENTORNO DA NEUROBIOLOGIA DAS PLANTAS *PLUS* UM PEQUENO CASO ETNOGRÁFICO

Parte 1 – Neurobiologia das plantas: controvérsias e *tensões*

Há alguns anos, um grupo de pesquisadores de diferentes países e áreas das ciências das plantas lançou uma espécie de artigo-manifesto no qual apresentavam a seguinte proposta: um novo campo de pesquisa em biologia das plantas que busca entender como estes organismos percebem as circunstâncias e respondem aos estímulos do ambiente de maneira integrada, levando em consideração a combinação dos componentes moleculares, químicos e elétricos da sinalização intercelular. A Neurobiologia das Plantas (*Plant Neurobiology*), como chamaram, tem como objetivo esclarecer, de modo interdisciplinar, como as plantas adquirem e processam informações, e como as respostas coordenadas afetam todo o corpo vegetal. De acordo com seus proponentes, o comportamento que as plantas exibem é coordenado através de todo o organismo por alguma forma de sinalização, comunicação e sistema de resposta integrados. Esse sistema inclui sinais elétricos de longa distância, transporte de auxinas⁵ mediado pela vesícula em tecidos vasculares especializados e produção de substâncias químicas conhecidas por suas características neuronais em animais⁶ (BRENNER et al., 2006).

Sobretudo, os proponentes da Neurobiologia das Plantas – NBP destacam que avanços recentes nas ciências das plantas claramente revelam que as plantas são organismos inteligentes, capazes de aprender e de tomar decisões em relação às situações enfrentadas no ambiente (TREWAVAS, 2003). De acordo com esta perspectiva, e diferente do que pesquisadores mais ortodoxos acreditam, as plantas não são vítimas passivas das circunstâncias, mas antes organismos ativos no ambiente, com uma ampla gama de comportamentos, que inclui, para citar alguns deles, um sofisticado idioma químico (via emissão de compostos voláteis) para a comunicação⁷ intra e interespecífica, a capacidade de

⁵Hormônios que conduzem o alongamento celular diferencial e funcionam como reguladores do crescimento em plantas.

⁶ Acetilcolina, catecolaminas, histaminas, serotonina, dopamina, melatonina, GABA e glutamato são os neurotransmissores metabólicos mais comuns nos sistemas nervosos dos animais, cumprindo papéis nas sensações, locomoção, visão, processamento de informações e desenvolvimento. Cada um desses compostos está presente nas plantas, frequentemente em concentrações relativamente altas.

⁷Pesquisas recentes mostram que as árvores são capazes de trocar informações também através da micorriza, uma associação simbiótica entre as raízes, o micélio de certos fungos e bactérias. Ver: BABIKOVA, Zdenka et al. Underground signals carried through common mycelial networks warn

memorizar experiências estressantes no ambiente e resgatar essa informação para tomar decisões a respeito de suas atividades futuras, e o reconhecimento de raízes pertencentes ao próprio sistema e à sistemas estranhos.

Os proponentes da NBP identificam ainda estruturas ao nível celular e dos tecidos com funções análogas aos componentes de um sistema nervoso, como *sinapses vegetais*, que consistem em domínios adesivos estáveis suportados por actina⁸, reunidos nas paredes celulares entre células adjacentes de uma mesma fileira; os ápices das raízes funcionariam como centros de comando semelhantes a um *cérebro*, dada a intensa atividade elétrica e o alto grau de ordenamento das células; os tecidos vasculares, como o floema e o xilema, por sua vez, fariam o papel dos *neurônios*, responsáveis pela transmissão elétrica, hidráulica e molecular ao longo de todo o corpo vegetal (BALUŠKA et al., 2006). Essas estruturas formariam um sistema integrado de comunicação ao longo de todo o corpo vegetal.

A proposta suscitou a reação inflamada de botânicos renomados de vários países (ALPI et al., 2007), indignados principalmente com a livre transposição do termo “neurobiologia” (o que implica a presença de um sistema nervoso, um privilégio dos animais), o uso descabido de metáforas e analogias, e a atribuição às plantas de faculdades como inteligência, escolha, memória e aprendizado, o que representa, para muitos críticos, cometer um dos maiores pecados nas ciências naturais: antropomorfismo, ou seja, atribuir características entendidas comumente como humanas aos demais organismos. Na medida em que os detalhes do sistema de sinalização, comunicação e resposta integrados nas plantas ainda não estão totalmente esclarecidos para os dois lados, sublinho o debate sobre o alegado comportamento inteligente das plantas.

Caminhando no fio da navalha

Em um artigo seminal, um dos mais eloquentes defensores da inteligência das plantas, Anthony Trewavas, definiu inteligência como *crescimento e desenvolvimento adaptativamente variável ao longo do tempo de vida de um indivíduo*⁹ (TREWAVAS, 2003,

neighbouring plants of aphid attack. *Ecology Letters*, p.1-9, 2013.

⁸ Proteína presente nas miofibrilas citoplasmáticas - organelos tubulares dispostos em feixes longitudinais que preenchem quase totalmente o citoplasma das células musculares - e essencial para a contração muscular.

⁹ Trewavas baseia-se na definição de inteligência desenvolvida por Stenhouse (1974). Aqui, é importante ressaltar também que a noção de indivíduo nesta definição é problemática e, como

p.1). Comportamento inteligente, então, seria aspecto de um *comportamento adaptativo complexo que provê a capacidade para a resolução de problemas* (Ibid.). De modo alternativo, mas em certo sentido complementar, Brenner et al. definiram inteligência das plantas como *a habilidade intrínseca de processar informação a partir de estímulos tanto bióticos como abióticos, que permite tomar decisões ótimas acerca de atividades futuras em um dado ambiente* (BRENNER et al., 2006, p.414).

Para Struik et al., que contestam o conceito de inteligência em plantas, “Resolução de problemas” e “decisão” são termos chaves no debate. De acordo com os autores, esses termos sugerem comportamento e aprendizado individual, portanto, variações nas capacidades individuais de aprendizado de planta para planta e, conseqüentemente, de atingir condições ótimas de existência e sucesso reprodutivo (*fitness*). Eles ressaltam ainda que inteligência requer uma rede de elementos capazes de um fluxo de informação adaptativamente variável, assim como a comunicação entre esses elementos. Isto seria bastante complicado no caso das plantas, que são constituídas por uma rede de milhões de células organizadas em cerca de dez tecidos e numerosos meristemas que influenciam uns aos outros. Assim, mesmo reconhecendo que a complexidade da comunicação ao longo do corpo vegetal, das interações com plantas da mesma espécie e com outras espécies de plantas e animais é de fato impressionante, Struik et al. não se deixam convencer facilmente de que estes processos de sinalização suportariam um comportamento inteligente, questão para a qual, afirmam, há poucas evidências disponíveis. Ademais, lembram os autores, os termos mencionados inevitavelmente evocam a noção de consciência e vontade própria, elementos que são totalmente desnecessários se as respostas adaptativas forem passivas, como em um mundo darwiniano¹⁰ (STRUIK et al., 2008).

demonstro no segundo capítulo, alvo de debate entre Trewavas e Firn. Neste debate, a posição de Firn é de que o conceito de indivíduo é inadequado, dado a organização modular das plantas e em alguns casos o tipo de reprodução assexuada de algumas espécies, nas quais em certas populações o genótipo é praticamente idêntico entre os vários exemplares. Se considerarmos também os tipos de comunicação intra e interespecífica que se dá através da micorriza, é bastante difícil distinguir aonde começa e onde termina os contornos do indivíduo nesses casos. A noção de indivíduo defendida por Trewavas, no entanto, não nega nenhum desses argumentos, mas antes se refere a integridade do organismo sentida através da comunicação ao longo do corpo vegetal.

¹⁰Apesar de que aqui, o leitor minimamente familiarizado com o trabalho de Darwin suspeitar de que com “mundo darwiniano”, Struik e os demais coautores estejam se referindo, na verdade, às narrativas neodarwinianas surgidas no início do século XX, e não ao pensamento de Darwin, que se revela após um exame mais cuidadoso de seus escritos, bem mais complexo e interessante do que o determinismo um tanto grosseiro das primeiras, como bem mostram, por exemplo, Hustak & Myers (2012), citadas em uma sessão posterior desse artigo.

De maneira direta e contundente, Struik et al. afirmam que a NBP se baseia em evidências científicas limitadas e na extrapolação de analogias. De acordo com eles, as ferramentas clássicas da fisiologia e genética de plantas explicam satisfatoriamente os fenômenos em questão, e acusam a NBP de ferir o *princípio da parcimônia* (também conhecido como a *Navalha de Ockham*), que recomenda, ao deparar com duas teorias sobre o mesmo fenômeno, selecionar aquela que introduza o menor número de premissas e trabalhe com o menor número de hipóteses (STRUIK et al., 2008, p.368-369).

Em resposta às críticas, Brenner et al. (2007) escrevem que a NBP está, antes de mais nada, perseguindo um quadro de ideias introduzido por representantes excepcionais das ciências das plantas séculos antes, como Wilhem Pfeffer, Charles Darwin, Julius von Sachs, Georg Haberlandt e Erwin Bünning. Esses pensadores há muito chamaram atenção para o complexo comportamento das plantas e não hesitaram em atribuir um tipo de inteligência que na época chamaram de rudimentar¹¹. Além disso, Brenner e seus colegas dizem não estarem tão preocupados com terminologias - se “neurobiologia” é ou não um termo apropriado para descrever os processos de sinalização, comunicação e resposta das plantas - mas com certos fenômenos aos quais se tem dado pouca atenção nas pesquisas e que precisam ser encarados caso se almeje um verdadeiro entendimento das operações realizadas pelas plantas, particularmente nos dias de hoje, com novas tecnologias disponíveis. Um exemplo seriam os meios de propagação, propósito biológico e componentes moleculares envolvendo os sinais elétricos, sobre os quais sabe-se pouco até então, desde a primeira constatação desse fenômeno em plantas há mais de 100 anos (STAHLBERG, 2006). Em suma, os autores defendem que a NBP cria um importante e ainda não preenchido nicho para a biologia das plantas, e move-se em direção a uma visão mais integrada, buscando o significado da comunicação que as plantas estabelecem internamente, entre si e com outros organismos.

Os proponentes da NBP e alguns de seus fiéis colaboradores argumentam ainda que em nenhum momento afirmaram a existência de um sistema nervoso como o dos animais, muito menos a existência de algum órgão parecido com um cérebro nas plantas em um sentido dogmático. Trata-se de estabelecer certas analogias em termos de função com componentes de um sistema nervoso, em sentidos específicos para as plantas, e em contextos significativos para estes organismos, tratando de seus próprios problemas (BALUŠKA &

¹¹Sobre isto, ver por exemplo: BALUŠKA Frantisek. et al. The root-brain hypothesis of Charles and Francis Darwin. *Plant Signaling & Behavior*, v.4, n.12, p.1121-1127, 2009.

MANCUSO, 2009a). O parco conhecimento dos processos de sinalização e comunicação, assim como dos mecanismos integrados de respostas aos estímulos do ambiente recebidos pelas plantas, apontam para a necessidade de se desenvolver novos experimentos e abordagens mais criativas, e é nesse sentido que as metáforas e interpretações que desenvolvem vêm a contribuir para o avanço das ciências das plantas, assim como para um melhor entendimento do mundo vegetal. Além do mais, as definições usuais de inteligência, aprendizado, escolha, memória e consciência são antropocêntricas, o que nos impede de apreciar tais qualidades quando apresentadas por outros seres, daí a necessidade de expandir os significados destas palavras, até mesmo porque não existe exatamente um consenso sobre como defini-las (TREWAVAS & BALUŠKA, 2011).

Anthony Trewavas (2007) também responde às críticas endereçadas à NBP, ressaltando o valor das metáforas fornecidas por ela para o estudo da sinalização e biologia das plantas. Segundo o autor, o valor das metáforas reside nas questões experimentais que provocam, e que poderiam não ser imediatamente óbvias em sua ausência. Em outras palavras, metáforas ajudam a estimular a imaginação investigativa dos bons cientistas. As metáforas da NBP não seriam nem exceções, nem aberrações, mas um complemento essencial à mente científica imaginativa ao confrontar alguns dos mais recalcitrantes problemas em biologia das plantas.

A despeito do acirrado debate, os dois principais proponentes da NBP, Stefano Mancuso e František Baluška, seguiram utilizando o conceito nas pesquisas desenvolvidas no *International Laboratory of Plant Neurobiology – LINV*, dirigido por Mancuso e localizado na cidade de Florença, Itália. Em junho 2016 foi realizada a quarta edição do *International Symposium on Plant Signaling and Behavior*, organizado pela associação de mesmo nome e da qual fazem parte vários dos proponentes e colaboradores da NBP. A mesma, fundada em 2005 e inicialmente intitulada *Society of Neurobiology of Plants*, se viu obrigada a adotar um nome menos controverso devido a pressões do *establishment* científico.

Artigos sobre sinalização, comunicação, comportamento e inteligência das plantas são publicados frequentemente nas páginas da revista *Plant Signaling and Behavior*, criada para este propósito. Esta produção se inscreve, segundo Baluška & Mancuso (2007), em um movimento relativamente recente nas ciências biológicas, que atravessa uma encruzilhada crítica, partindo de conceitos e metodologias reducionistas e mecanicistas em direção a análises pós-genômicas, holísticas e baseadas em sistemas de redes hierárquicas integrados e comunicativos, indicando uma potencial mudança de paradigma em curso. Apesar das numerosas descobertas nas décadas anteriores em consideração a estrutura das células e seus

componentes, fica cada vez mais claro, segundo os autores, que as promessas mecanicistas e genocêntricas em biologia não explicam por completo a complexidade dos organismos viventes.

Vários dos cientistas que, de uma maneira ou de outra, estão associados à NBP, compartilham da ideia de que os sistemas vivos, sejam uma única célula ou organismos mais complexos, como animais e plantas, não são máquinas nem autômatos que respondem aos sinais externos através de um conjunto limitado de respostas pré-definidas e reflexos automáticos. Muitos apontam que, enquanto que os animais, em parte, e até mesmo as bactérias já conseguiram se livrar dessa carga e ter suas capacidades agentivas reconhecidas, ainda é comum pensar nas plantas como dispositivos mecânicos sem qualquer possibilidade de escolha e planejamento de suas atividades, conforme atesta a reação dos críticos mais conservadores às ideias da NBP. Para Baluška & Mancuso (2009b), a quantidade considerável de dados produzidos nos últimos anos demanda a reconsideração deste ponto de vista sobre as plantas.

Em reação à esta onda de novas informações, pesquisadores de diversas áreas são atraídos pela discussão sobre a inteligência das plantas, reavivada, tal como foi, pela NBP e trazida de volta ao meio científico, mesmo com resistência. Neste tocante, vale dizer que nem todos os críticos da NBP estão empenhados em refutar a ideia, alguns buscam contribuir com perspectivas para a construção e consolidação do campo, introduzindo abordagens oriundas de outras disciplinas ou áreas de estudo, como a filosofia, a biologia da cognição e a ecologia psicológica, por exemplo, para ponderar a relação entre as plantas e o ambiente, com todas as implicações.

Da computação à atenção

Os proponentes da Neurobiologia das Plantas, tal como vimos anteriormente, interpretam as plantas como redes de procesamento de informações, enfatizando o perfil computacional funcional¹² que explica o comportamento inteligente manifesto destes organismos. Aspectos como comportamento competitivo, memória, aprendizado e tomadas de

¹² Esse “funcionalismo” diz respeito a uma ênfase no estudo dos mecanismos e estruturas específicas que possibilitam a comunicação e a troca de informação ao longo do corpo vegetal de forma integrada. O mesmo se poderia dizer a respeito do mecanicismo intrínseco dos estudos desenvolvidos pela NBP e alguns de seus colaboradores.

decisão são privilegiados no tipo de análise que desenvolvem. Outros (incluindo alguns críticos menos tenazes da NBP) também elaboraram trabalhos nesta mesma linha, enfatizando explicações funcionais e priorizando as estruturas e os componentes que possam sustentar um comportamento inteligente, assim como tentando definir com mais rigor seus pré-requisitos¹³. Recentemente, Trewavas publicou uma revisão atualizada do seu trabalho de muitos anos sobre inteligência das plantas, na qual endossa muitas de suas convicções anteriores que vão ao encontro dos pressupostos da NBP¹⁴ (TREWAVAS, 2017).

Como é possível perceber, este enfoque evoca as capacidades cognitivas das plantas. Isto pode ser problemático se levarmos em consideração a crítica de Firn (2004) à noção de planta como um indivíduo utilizada por Trewavas (2003). Conforme Firn destaca, qualquer tipo de inteligência que possa ser atribuída às plantas pode residir apenas nos tecidos, órgãos ou células, já que o conceito de planta como um indivíduo é, no mínimo, enganoso, dado o seu crescimento e desenvolvimento modular¹⁵ (FIRN, 2004, p.346). Neste sentido, Garzón (2007) membro do Conselho Científico do LINV e colaborador assíduo das pesquisas desenvolvidas no laboratório, concorda com Firn, entretanto, para ele, o conceito de indivíduo é enganoso para se referir tanto às plantas como a qualquer outro organismo. O autor defende que o nível do indivíduo deve ser deixado de lado em favor de um indivíduo estendido, ou um *indivíduo-acoplado-com-seu-ambiente* (Ibid., p. 209), colocando em questão o indivíduo como o lócus da inteligência. Desse modo, rejeita a metáfora da cognição como um processo centralizado em favor da concepção de um fenômeno auto-organizado estendido e emergente, cuja explicação requer o entendimento simultâneo dos fatores neurais, corporais e ambientais, conforme interagem uns com os outros em tempo real.

Aqui, cognição é entendida em um sentido amplo, como o comportamento de todo e qualquer ser vivo em relação ao seu ambiente (TREWAVAS & BALUŠKA, 2011, p. 1221). Este entendimento é inspirado em autores como Maturana & Varela (1980) e Bateson (1985), para os quais cognição, definido como o ato de conhecer, é implícita a todos as formas de vida, construída como tal a partir de estruturas de redes hierárquicas complexas (TREWAVAS, 2006). Para esses autores, mesmo organismos como as plantas, sem um sistema nervoso central, percebem e respondem, e por isso, conhecem seu ambiente. Elas são, deste modo,

¹³Um pouco mais adiante apresento um apanhado de alguns destes trabalhos.

¹⁴No segundo capítulo há uma tabela com uma súmula dos argumentos de Trewavas sobre inteligência das plantas e outros temas contingentes.

¹⁵No segundo capítulo apresento com mais detalhes a querela entre Trewavas e Firn.

capazes de cognição. Contudo, ao definir o ato cognitivo, Gárzon e Keijzer (2011) o colocam em termos de manipulação de representações, isto é, estados internos formados a partir dos sinais recebidos do ambiente, transformados e devolvidos como respostas.

Em uma aproximação com a *ecologia psicológica*, no intuito de explorar de modo mais acurado o processo dinâmico de interação no sistema organismo-ambiente que caracteriza o domínio cognitivo tal como acabamos de ver, Gagliano (2015) investe na intrínseca relação entre percepção e habilidades cognitivas, a primeira entendida como mais do que o processo total de recebimento, organização e interpretação de uma variedade de estímulos, mas como a experiência de fazer contato com o mundo e explorar as oportunidades que o ambiente¹⁶ oferece. Para isso, baseia-se no conceito de *affordances* (GIBSON, 1986), processo de descoberta e avaliação dinâmica das múltiplas oportunidades apresentadas ao organismo, através do qual certas respostas cognitivas como predição e antecipação são facilitadas pelo ambiente, permitindo àquele conhecer acerca do estado do mundo antes de decidir e agir nele. Nesta perspectiva, o ambiente, ao oferecer múltiplas oportunidades de tomadas de decisão e ações variadas, torna antes estas últimas possíveis ao invés de causá-las.

Igualmente influenciadas pela ecologia psicológica, Carello et al. (2012) elaboram, todavia, a questão de outra maneira, levando ainda mais longe a relação organismo-ambiente. As autoras tomam como ponto de partida a definição de inteligência como *comportamento dirigido a um fim, marcado pelo emprego de distinções significativas, tornadas possíveis através de ciclos de percepção-ação* (Ibid., p.6). Esta definição implica um agente inteligente capaz de fazer uso de distinções significativas de modo a organizar ações apropriadas em relação a elas. Para Carello et al. *agencia* é manifestada em relação aos *affordances*, conceito fundamental na ecologia psicológica, como acabamos de ver. Assim, dizem as autoras, para uma planta ser considerada um agente, ela precisa demonstrar a habilidade de mudar seu comportamento em antecipação ao que acontecerá, reflexivamente ao que aconteceu, e com opções de como agir para atingir determinado fim. Em outras palavras, é necessário que possamos identificar prospectividade, retrospectividade e flexibilidade ao buscarmos exemplos de comportamento inteligente em plantas. Aqui, as autoras não estão preocupadas

¹⁶A noção de “ambiente” não é problematizada ao longo dessa dissertação, ao lado de algumas outras imprecisões decorrentes da disparidade entre o esforço da descrição e de análise, apesar de haver uma diferença subentendida entre o conceito tal como é acionado entre as diferentes perspectivas teóricas arroladas. Uma maneira interessante, contudo, de se pensar o conceito é apresentada por Danowisk e Viveiros de Castro (2014), na qual o ambiente de um organismo é outro organismo. Um exemplo claro é o próprio corpo humano, mesmo as células humanas, que carregam cerca de 90% de DNA de organismos não-humanos como vírus, bactérias e protozoários (COLLEN, 2016).

com os mecanismos que poderiam suportar tal comportamento. Ao invés disso, a ênfase é deslocada para os constrangimentos e possibilidades de interação do organismo com o ambiente, e como um age sobre o outro.

Por último, aproximando estas últimas abordagens àquelas que apresentei no início deste tópico, Michael Marder (2013) aplica um modelo fenomenológico¹⁷ focado na *atenção*, entendida aqui como uma característica da conduta inteligente no presente, pela qual um dado organismo responde seletivamente ao fluxo inconstante e sempre em mudança de estímulos do ambiente de uma maneira que permite manter um nível adequado de adaptação ao mesmo. Segundo Marder, o ato de prestar *atenção* depende de três elementos interrelacionados e dinamicamente estruturados: foco ou tematização; contexto; e margem ou horizonte. No caso do comportamento de forrageio, por exemplo, um estímulo no qual a planta precisa focar é a qualidade do solo, que deve ser acessado como pré-condição para a seleção de um fragmento que seja rico em recursos. Contudo, para focar a *atenção* em qualquer estímulo determinado, é necessário antes isolá-lo de um contexto no qual este se encontra dissolvido. A margem ou o horizonte delimita os contornos desse contexto. Qualquer estímulo relevante passa por este processo de destacamento, ao contrário, permanece dissolvido em um pano de fundo “barulhento” (Ibid.). Em plantas, este processo é multifocal e as informações são percebidas e registradas por receptores de vários tipos, localizados desde as pontas das raízes até as folhas. Sinalização em plantas envolve, conseqüentemente, a coordenação entre múltiplos focos de atenção, cada um deles destacando um pedaço de informação vital acerca das condições ambientais e traduzindo-os em instruções para o crescimento ou reprodução.

De toda essa discussão a respeito das capacidades agentivas das plantas ou, quando isto não está em dúvida, dos melhores aportes teóricos para estudá-las, é possível delinear diferentes controvérsias envolvendo o que dividi em três grupos de cientistas. Destas controvérsias, por sua vez, é possível derivar três *tensões*, todas elas muito longe de estarem resolvidas. A título de ilustração, é possível montar a seguinte imagem geral:

¹⁷ Marder toma como base os trabalhos de Husserl (1983; 1991) e Arvidson (2006).

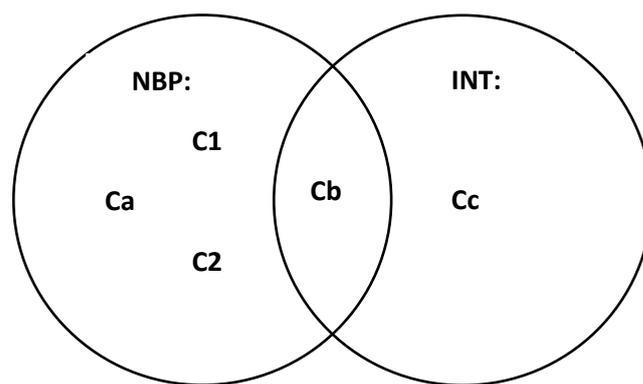


FIGURA 1 - DIAGRAMA GERAL DA CONTROVÉRSIA

Observa-se nesta figura duas esferas, Neurobiologia das Plantas – **NBP** e Inteligência das plantas – **INT**, cada qual tem uma controvérsia (Respectivamente **Ca** e **Cc**) e ambas partilham de outra, uma terceira controvérsia (**Cb**), sendo que a primeira (**Ca**) se divide em duas “sub-controvérsias” (**C1** e **C2**). **Ca** representa as controvérsias envolvendo a NBP, que se desmembra em **C1** – o debate com os cientistas mais conservadores, já explicitado nas páginas acima e **C2** – a querela entre Trewavas e Firm, que apresento com mais detalhes em um quadro no segundo capítulo. **Cb** representa a controvérsia entre a NBP e outros pesquisadores dedicados ao tema da inteligência das plantas. Estes pesquisadores, oriundos de diferentes áreas da ciência, buscam aprimorar os conceitos envolvidos na ideia de inteligência, sejam indo ainda mais fundo em uma perspectiva algorítmica e computacional ou tentando abordagens não-algorítmicas, como veremos a seguir. Por último, **Cc** representa as controvérsias entre os próprios pesquisadores do tema da inteligência das plantas, mais especificamente entre aqueles mais influenciados pela ecologia psicológica e aqueles mais próximos das ciências cognitivas.

Aqui, é importante salientar que eu coloco os trabalhos sobre inteligência das plantas desenvolvidos pelo professor Trewavas na mesma esfera que a **NBP** e não na esfera **INT**, principalmente por três motivos: devido ao posicionamento claramente favorável às ideias da NBP manifestado por Trewavas em mais de uma ocasião; pelo fato de Trewavas ser um colaborador importante da NBP, publicando diversos artigos em parceria com seus principais proponentes; e devido à sua abordagem teórica estar muito próxima e mesmo embasar em muitos casos os estudos e interpretações da NBP.

Diferente da controvérsia **Ca**, nas controvérsias **Cb** e **Cc** o que está em questão não é tanto as capacidades agentivas das plantas, mas sim os melhores aportes teóricos e

metodológicos para se investigar o fenômeno. Em **Cb**, as posições dos pesquisadores são diversas, das quais selecionei quatro que considere mais emblemáticas. Elas podem ser alinhadas, como vimos, desde abordagens algorítmicas e computacionais até aquelas que rejeitam por completo funções ou mecanismos. Começando pelo primeiro extremo, Cvrcková et al. (2009) apontam para a necessidade de buscar uma definição mais precisa e rigorosa de inteligência em plantas, uma vez que, frequentemente, segundo elas, no melhor dos casos o conceito é encarado praticamente como sinônimo de *fitness* em um sentido darwiniano ou, no pior dos casos, seus defensores recorrem a outras formas adjetivadas (como por ex. inteligência bacteriana ou inteligência imunológica). Para tanto, as autoras afirmam que o comportamento inteligente deve conter algum componente do qual seja possível se aproximar através de um modelo algorítmico plausível que recorra precisamente à informação armazenada acerca de estados passados do indivíduo ou de seu ambiente. Em outras palavras, seu foco está na demonstração de casos efetivos onde possam ser identificados memória e aprendizado em plantas como pré-requisito do comportamento inteligente. Isto envolve também um aprimoramento destas duas definições. Com este critério em mente, as autoras reavaliam certo número de casos empíricos de comportamento inteligente, descartando alguns e acrescentando novos possíveis candidatos que cumpram com os requisitos elaborados por elas.

Um modelo computacional algorítmico também é o foco de Karpiński & Szechyńska-Hebda (2010). Os autores apresentam resultados de pesquisa que, segundo eles, indicam que as plantas equacionam processos como aclimação ótima de luz, defesas imunes, fotossíntese e transpiração através de um algoritmo computacional regulado por mecanismos celulares. Sugerem ainda que as plantas são capazes de processar informações criptografadas em intensidade de luz e na energia contida nesta. Com a ajuda de sistemas de *quenching* não fotoquímicos e de sinalização fotoeletrofisiológica (PEPS), as plantas são capazes de realizar cálculos quânticos biológicos e memorizar o treinamento de luz a fim de otimizar o *fitness*. Enquanto que os animais possuem redes de sinapses neuronais, circuitos eletrofisiológicos e memória, as plantas possuem rede de cloroplastos conectados por stromules, circuitos PEPS transduzidos por células dos feixes vasculares e memória celular de luz. Os autores chegam a afirmar que a descrição do funcionamento dos mecanismos envolvidos nesses processos corresponde de fato à descrição de processos de pensamento em organismos vivos, e que plantas podem realmente pensar e recordar (KARPIŃSKI & SZECHYŃSKA-HEBDA, 2010, p.1393).

As outras duas posições que mapeei se movem em direção a teorias mais abrangentes que lidam com princípios gerais ao invés de mecanismos específicos. Barlow (2008) propõe uma saída para o debate suscitado pela NBP e acerca do comportamento inteligente das plantas apelando à Teoria dos Sistemas Vivos (Living Systems Theory – LST). Essa teoria direciona especificamente a atenção para os meios pelos quais a informação é coletada e processada e depois dispersa pela hierarquia de níveis organizacionais do corpo da planta. Nesse sentido, há uma complementaridade entre a LST e a NBP, uma vez que ambos os quadros teóricos assumem a existência de estruturas com funções análogas a de um sistema nervoso em plantas que permitem que estes organismos respondam ao fluxo de informação do ambiente de maneira integrada.

Já Carelo et al. (2012) criticam os modelos computacionais, identificando três reações principais da comunidade científica a respeito do tema da inteligência das plantas. (1) buscar um equivalente, em plantas, ao tipo de estruturas neurobiológicas supostamente necessárias para permitir um comportamento inteligente, (2) negar a possibilidade de que os tipos de comportamentos exibidos pelas plantas possam ser considerados inteligentes porque as plantas não têm um sistema nervoso, ou (3) aceitar a ausência de sistema nervoso ou análogo em plantas, mas invocar capacidades racionais para explicar seu comportamento (CARELO et al., 2012, p.12). A primeira e a segunda reação são identificadas, respectivamente, como fica fácil de deduzir depois de tudo o que foi discutido até agora, com a NBP e com seus opositores imediatos. A terceira reação pode ser vislumbrada nos escritos de Trewavas e em alguma medida nos de Chamovitz (2012), outro proeminente defensor do conceito de inteligência em plantas. Contudo, contestam as autoras, se tomamos como ponto de partida a definição de comportamento inteligente como *todo comportamento adaptativo complexo direcionado a um fim e guiado por distinções significativas*, uma vez que plantas exibem este tipo de comportamento, como demonstrado em diversos experimentos e observações, a discussão sobre se elas possuem ou não estruturas do tipo neuronais ou atividades do tipo sinápticas parece fora de questão (CARELO et al., 2012, p.14).

Como alternativa ao debate, portanto, Carelo et al. recorrem ao que elas chamam de uma perspectiva *físico-natural sobre o comportamento adaptativo complexo* (CARELO et al., 2012, p.16), inspiradas, como apresentei no primeiro capítulo, na ecologia psicológica de James Gibson. O que nos interessa aqui nesse momento é que as autoras defendem que inteligência, como aquilo que efetivamente guia o comportamento em um ambiente, seja em plantas, animais, humanos ou qualquer outro tipo de sistema, não precisa e não pode ter nada a ver com os mecanismos instanciados em sistemas nervosos ou mentes humanas (geralmente

considerados pelas teorias que apresentei anteriormente como sistemas computacionais). Em suma, dizem elas, comportamento inteligente deve ser um assunto da física, e não da fisiologia ou das ciências cognitivas. Esta assertiva, além de rejeitar explicações mecanicistas, estabelece também um contraponto com as abordagens cognitivistas sobre o tema da inteligência das plantas, nos levando finalmente a última das controvérsias, Cc.

A ideia principal desenvolvida nestes trabalhos é de que a cognição é - ou se origina como - um fenômeno biológico, e se manifesta como a capacidade de um organismo vivo de manipular seu ambiente de maneiras vantajosas a ele. O metabolismo e a organização interna fornecem uma base normativa que permite a um organismo distinguir o que lhe é benéfico e o que lhe causa dano, enquanto que cognição em si é exibida em termos sensoriais e motores. Além das influências citadas no primeiro capítulo, estes estudos se baseiam em larga medida no quadro teórico da chamada *embodied cognition*. Garzón & Keijzer (2011) oferecem uma súpula deste quadro, que segundo eles pode ser resumido em cinco limites distintos ao desenvolvimento da cognição (GARZÓN & KEIJZER, 2011, p.162):

1. O metabolismo fornece uma base de normatividade bioquímica para a cognição;
2. Cognição propriamente, ao menos inicialmente, consiste em explorar características metabolicamente relevantes dispersas espaço-temporalmente no ambiente;
3. A estrutura espaço-temporal do ambiente é acessada através do movimento corporal livre e reversível (no caso das plantas isso é alcançado através da plasticidade fenotípica) possibilitado por diversos tipos de organizações sensório-motoras;
4. Uma organização sensório-motora básica opera *on-line* – sob o controle direto de estímulos – mas pode ser expandida para incluir estruturas de controle *off-line*;
5. Tal organização cognitiva é uma unidade coerente globalmente organizada, não uma coleção de relações individuais de estímulo-resposta.

Destas controvérsias, como eu disse, é possível derivar três *tensões*:

1. A primeira *tensão* é entre os proponentes da NBP, que postulam que as plantas manifestam um comportamento inteligente suportado por mecanismos internos de percepção e processamento de sinais, e aqueles cientistas que, a despeito de reconhecerem o complexo comportamento das plantas, negam-se a atribuir qualquer tipo de inteligência por trás disso, uma vez que os mecanismos e processos envolvidos ainda não estão totalmente esclarecidos, sendo preferível, portanto, ater-se às explicações correntes. Desta primeira *tensão*, são

dirigidas aos proponentes da NBP as acusações de antropomorfismo e delírio científico, já que seus críticos consideram inapropriado substituir explicações consolidadas por metáforas imaginativas.

2. A segunda *tensão* é interna, e se traduz em uma certa ambivalência nos trabalhos dos proponentes e colaboradores da NBP, que apesar do foco promissor na relação planta-ambiente e da inspiração em um conceito expandido de cognição, não ousam levar o argumento adiante, continuando a investir em uma perspectiva computacional calcada em uma separação entre o ambiente-que-gera-estímulos e o organismo-que-os-processa-e-responde.

3. Por último, temos a *tensão* entre os proponentes da NBP e outros cientistas dedicados ao tema da inteligência das plantas, que no intuito de escapar das duas tensões anteriores, desenvolvem análises apoiadas em uma perspectiva não-algorítmica (um algoritmo é uma sequência lógica, finita e definida que se utiliza para executar determinada tarefa, assim, uma perspectiva não algorítmica seria um processo aberto onde a interação entre múltiplas variáveis defini o curso da ação, dando mais espaço à espontaneidade e ao dinamismo), com enfoque na percepção dos sinais e ação das plantas no ambiente, deixando em segundo plano, ou mesmo rejeitando a necessidade de mecanismos específicos para suportar um comportamento inteligente.

A seguir, ofereço uma descrição de minha breve experiência no LEPSE, coadunado pelas entrevistas que realizei, no intuito de tentar demonstrar como as *tensões* que destaquei – em especial a primeira e a segunda delas, derivadas da controvérsia **Ca** – encontram ressonâncias na prática científica e na vida acadêmica desses pesquisadores. No capítulo seguinte irei retornar às controvérsias e às *tensões*, propondo maneiras de talvez aliviá-las um pouco. Para isso, me inspiro em algumas ideias introduzidas no campo interespecífico pelas Etnografias Multiespécies. Por hora, vamos ao LEPSE.

Parte 2 – Entre plantas, cientistas e sinais elétricos

O Laboratório de Estudo de Plantas sob Estresse – LEPSE localiza-se no campus universitário da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP), em Piracicaba - SP. É coordenado pelo professor Ricardo Ferraz de

Oliveira e conta com sete estudantes pesquisadores em seu quadro, dentre os quais dois pesquisadores de pós-doutorado, dois alunos de mestrado, dois de doutorado e um recém doutor. Juntos, eles desenvolvem pesquisas orientadas pelos pressupostos da NBP, com ênfase atualmente em eletrofisiologia de plantas. Na figura 02 é possível vislumbrar as linhas de pesquisa do laboratório em total confluência com a proposta da NBP. Porém, mesmo que não estivesse literalmente exposto em um mural, todos os membros do laboratório são abertamente simpáticos à visão neurobiológica das plantas.

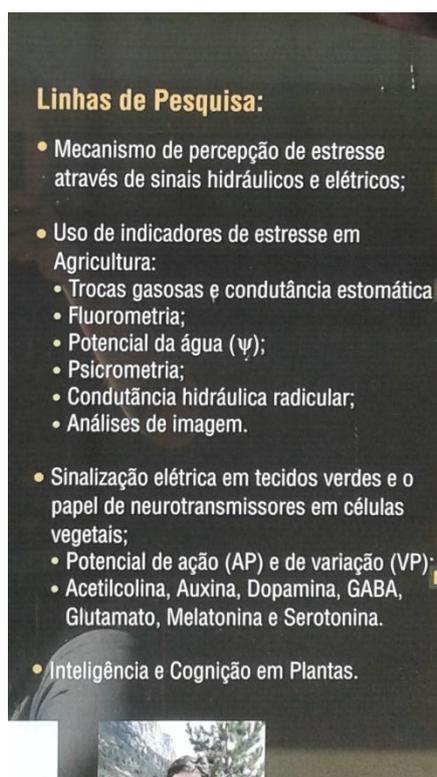


FIGURA 2 - MURAL EXPOSTO NA ÁREA EXTERNA DO LEPSE

Minha breve visita ao lugar ocorreu entre os dias 22 e 25 de maio de 2017. Em uma instituição conhecida pelas pesquisas de ponta em genética e melhoramento de plantas, com fama de conservadora, surpreende a existência de uma proposta como a do LEPSE. O laboratório, contudo, conta com uma rica estrutura, em todos os sentidos. Logo à primeira vista impressiona a exuberância do jardim externo, com diversas espécies de plantas das quais se destacam palmeiras e bougainvilles, além dos pequenos lagos artificiais mantidos biologicamente. Tomando como ponto de referência o prédio do laboratório, que fica no Horto Experimental do Departamento de Ciências Biológicas, um pouco atrás e à esquerda há

duas grandes casas de cultivo onde crescem as plantas utilizadas nos experimentos, em sua maioria híbridos e mutantes criados nos laboratórios da Esalq.

No interior do prédio, na entrada, há uma pequena recepção. Os demais espaços estão distribuídos em um auditório, uma sala para os alunos trabalharem, estudarem e fazerem pequenas reuniões e conferências, banheiros, copa, uma antessala que Ricardo transformou em uma espécie de “museu do mundo”, na qual colocou objetos diversos recolhidos em cada um dos muitos países que visitou e que dá acesso ao seu próprio escritório, onde também há uma biblioteca especializada em fisiologia vegetal, estresse e neurobiologia das plantas. Tudo muito bem equipado com computadores, projetores, televisões, cafeteiras expresso, cadeiras ergonômicas, bancadas, mesas, lousas e tudo o mais, além de uma decoração *sui generis* pensada por Ricardo e que é praticamente impossível descrever, mas que é digna de nota pela diversidade de objetos, quadros e murais. No andar de baixo estão os equipamentos necessários para a realização dos experimentos em fisiologia de estresse e eletrofisiologia. Toda essa estrutura soma em torno de 12 milhões de reais, construída com recursos da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP, Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ, Banco Mundial e de algumas negociações com empresas agrícolas.



FIGURA 3 - FACHADA EXTERNA DO LEPSE



FIGURA 4 - CASAS DE CULTIVO

A porta que dá acesso ao térreo, localizada na lateral esquerda do prédio, é fechada eletronicamente, sendo necessário uma senha para abri-la. Ali se encontram todos os equipamentos necessários ao desenvolvimento dos experimentos em fisiologia de estresse e eletrofisiologia. Fotografei alguns deles. Peço desculpas pela qualidade das imagens, mas na ocasião não pude contar com o equipamento adequado.



FIGURA 5 - TOMATES MUTANTES EM UMA CÂMARA DE CRESCIMENTO



FIGURA 6 - PSYPRO, PARA MEDIÇÃO DE POTENCIAL HÍDRICO (TÉCNICA INVASIVA)



FIGURA 7 - ZIM-PROBE, PARA MEDIÇÃO DE TURGOR FOLIAR (TÉCNICA NÃO-INVASIVA)

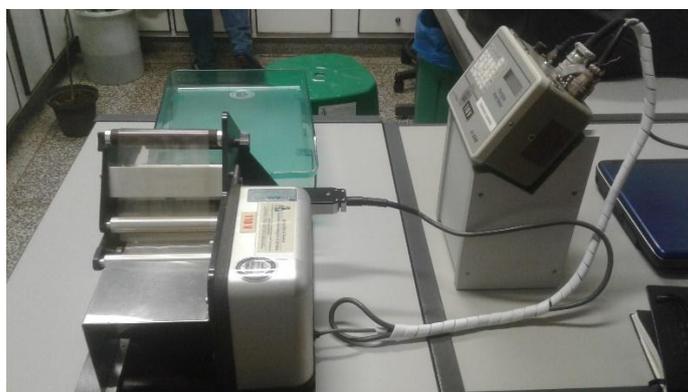


FIGURA 8 - LI - 3000, MEDIDOR DE ÁREA FOLIAR (TÉCNICA INVASIVA)

A figura 05 mostra alguns tomates mutantes – alterados geneticamente para que certos traços almejados se manifestem - em uma câmara de crescimento. As câmaras são necessárias para acelerar o desenvolvimento e crescimento da planta até o ponto considerado ideal para o experimento. Neste caso específico, as plantas são para um experimento de uma das alunas de doutorado. As figuras 06 e 07 mostram, ambas, medidores de “quantidade de água” em folhas, com a diferença de que no primeiro aparelho é necessário retirar um disco foliar de diâmetro apropriado e colocá-lo em pequenas câmaras hermeticamente fechadas. O outro aparelho, cujo retrato do inventor se encontra no topo da imagem, consiste em uma técnica não-invasiva. Cada um dos carretéis à direita da imagem possui uma espécie de sonda nas pontas que são conectadas às folhas *in situ* ou *in loco*. Esses eletrodos transmitem sinais às pequenas caixas parecidas com *walkie-talkies* à esquerda com informações sobre o turgor foliar¹⁸. Na figura 08 vemos um medidor de área foliar. É considerado também uma técnica

¹⁸Refere-se à distensão da camada protoplásmica e da parede de uma célula vegetal pelo conteúdo líquido.

invasiva. As folhas são passadas em uma esteira de plástico que possui sensores que registram eletronicamente suas medidas de área.



FIGURA 9 - CONJUNTO DE MONITORES CONECTADOS A UMA GAIOLA DE FARADAY

Há ainda alguns equipamentos únicos que foram projetados por Ricardo e que muito provavelmente só existem neste laboratório ou, por algum acaso entre inventores, em mais dois ou três lugares no mundo inteiro. Esse conjunto de monitores na figura 09 estão conectados a uma Gaiola de Faraday – estrutura cúbica de ferro com paredes gradeadas capaz de isolar os sinais elétricos e reduzir a um mínimo interferências indesejadas nas medições dos mesmos – e registram em tempo real múltiplas variáveis relacionadas à processos físico-químicos simultâneos que ocorrem na planta, como a bioquímica e fotoquímica da fotossíntese, fluxo de seiva no xilema¹⁹, potencial elétrico e turgor foliar.

Ressonâncias e oportunidades etnográficas

Todos esses aparelhos realizam *mediações* (LATOUR, 2001) através das quais é possível auferir os estados pelos quais as plantas se apresentam, as respostas aos estímulos aos quais são submetidas e às situações em que são colocadas a partir da medição e quantificação em diferentes níveis das interações físico-químicas que ocorrem ao nível das células, órgãos e tecidos vegetais. Alguns desses dados conformam padrões reconhecidos na literatura científica sobre fisiologia das plantas, indicando fenômenos bem estabelecidos na medida em que foram replicados em experimentos sucessivos, mas outros tipos de dados

¹⁹ Tecido vascular responsável principalmente pela condução de água e sais minerais que, juntamente com o floema, responsável pela condução do material orgânico, forma um sistema vascular que percorre todo o corpo vegetal.

precisam ser comparados e interpretados para que seja possível reconstituir os processos responsáveis pela sua ocorrência e apontá-los. É o caso dos dois experimentos em curso que presenciei rapidamente.



FIGURA 10 - PLANTA DE GIRASSOL COM ELETRODOS (ESQUERDA) NO CAULE E O ELETRODO DE REFERÊNCIA NO SOLO (DIREITA)

No experimento da figura 10 – na verdade uma etapa - pertencente a um aluno do pós-doutorado, tem-se uma planta de girassol (*Helianthus annuus*) dentro de uma Gaiola de Faraday sendo estimulada por frequências e comprimentos de ondas aos quais responde melhor – azul e vermelha - enquanto tem sua atividade elétrica no caule e nas raízes monitorada. Como estava em fase inicial, as medições ainda não haviam sido registradas.



FIGURA 11- PLANTA DE ERVA-DOCE INFESTADA DE PULGÕES (ESQUERDA) E PLANTA DE ALGODÃO COM ELETRODOS NO CAULE

Na figura 11 pode-se observar, em uma estrutura do mesmo tipo que a anterior, duas plantas de espécies diferentes em um mesmo vaso. A planta da esquerda é uma erva-doce (*Pimpinella anisum*) infestada de pulgões, e a da direita uma planta de algodão (*Gossypium L.*) com quatro eletrodos conectados ao caule monitorando os sinais elétricos. Conforme relatado por F, a “dona” do experimento, inicialmente o objetivo era monitorar os sinais elétricos da planta de algodão conforme se desenvolvia e crescia junto com a planta de erva-

doce no mesmo vaso. Como não estava obtendo nenhuma resposta, a pesquisadora resolveu, em parceria com uma amiga do doutorado em entomologia, infestar a erva-doce com pulgões. Em suas próprias palavras, após um tempo a planta de algodão “*ficou louca*”, apresentando uma intensa atividade elétrica e variações no Potencial Elétrico até então não registradas. A figura 12 mostra o monitor no qual são registradas as informações enviadas pelos quatro eletrodos conectados ao caule da planta de algodão.

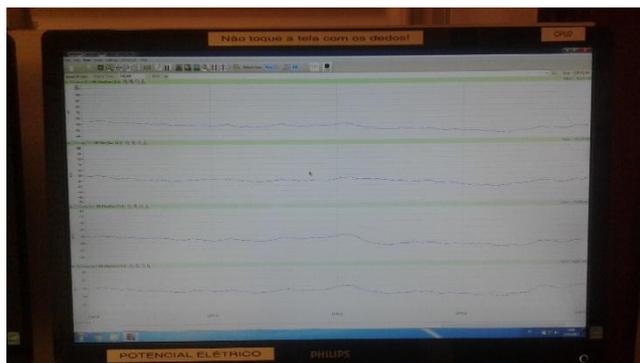


FIGURA 12 - MONITOR REGISTRANDO A ATIVIDADE ELÉTRICA NO CAULE DA PLANTA DE ALGODÃO

F estava muito animada com estes resultados preliminares que, para ela, sugerem uma comunicação entre as plantas das duas espécies. Essa comunicação pode ocorrer entre as raízes das duas plantas, através de uma rede microscópica de fungos e bactérias, ou a planta infestada pode estar liberando compostos voláteis no ar que são captados pela muda de algodão como um tipo de sinal de alerta. O papel da sinalização elétrica nesses processos ainda não é bem compreendido, e é o que ela espera contribuir para esclarecer a partir do experimento.

Nas conversas e entrevistas que tive com os membros do laboratório, em especial com Ricardo e dois de seus alunos mais antigos, encontrei em seus discursos diversas ressonâncias com as *tensões* que sugeri no capítulo 1, o qual discuti com eles em minha visita ao laboratório. De maneira mais direta, encontrei correspondências com as *tensões* 1 e 2. Lembrando que estas se referem, respectivamente (1) à *tensão* entre os proponentes e colaboradores da NBP e aqueles cientistas mais conservadores avessos à proposta; e (2) uma *tensão* interna que resulta em certa ambiguidade nos trabalhos desenvolvidos pela NBP, que apesar de serem orientados por uma visão que eles mesmos identificam como “holística”, na

prática são mecanicistas, isto é, concebem a organização da planta como um tipo de máquina que obedece a princípios fixos e regulares de causalidades necessárias, automáticas e previsíveis.

A *tensão* 1 pôde ser vislumbrada, por exemplo, quando me relataram o escárnio por parte de outros professores pesquisadores e alunos da ESALQ direcionado às pesquisas dos membros do LEPSE. É o que explicita a fala de **Ricardo**:

(...) Nós temos dois períodos de seleção, maio e outubro, dos alunos ingressantes. Então teve um aluno que tá aqui, um aluno lá da Paraíba que entrou e isso é divulgado. Só que como eu faço parte do programa, eu liguei para o coordenador que é colega de departamento e disse: “E daí? Fulano foi bem e tal...?”, ele disse: “Foi, foi bem. Ele foi selecionado. Mas viu... põe ele em um programa de estresse, para com esse negócio de inteligência... – isso coisa de dois, três meses – “não põe ele pra ficar lendo esses artigos [sobre inteligência das plantas ou neurobiologia das plantas de modo geral], põe ele pra fazer ciência, ciência real.” Entendeu? Quer dizer, eu tenho a F..., vou citar o nome dela porque ela foi um bandeirante nesse projeto, e ela teve muita... ela foi motivo de muita... eu segurei a onda dela né, mas ela almoça no restaurante universitário e os alunos conversam... e tanto a ela quanto a mim, a gente é o tempo todo... é... vou até dizer ofendido, no sentido de dizer [os demais alunos dizem]: “olha, para com isso... tá perdendo tempo em trabalhar com isso, aquele cara é um louco, para com isso. Onde você vai arrumar emprego falando essas bobagens”. Entre eles durante o almoço, né. Então eu sei disso, ela sofreu muito com isso. (...) [os alunos e professores de maneira geral comentam] “Ricardo é o cara que conversa com planta, Ricardo é o cara que estuda inteligência com planta” e sempre tem aquela risadinha no final, aquela coisa irônica. Mas isso, a mim que estou com 55 anos não incomoda em nada. Eu tentei blindá-la, porque ela é jovem, pra ela não ser frita no programa. Então, por exemplo, ela fez o mestrado e quando ela foi fazer o doutorado, na entrevista que ela tem com os professores, os professores acabaram com ela. Por exemplo diziam [se referindo ao trabalho de mestrado]: “Ah, você perdeu três anos da sua vida fazendo essa bobagem.” A ponto dela depois que saiu de lá veio aqui e chora....

Quanto a este último episódio citado por Ricardo, a própria **F** teve a gentileza e confiança em me relatar:

(...) A minha seleção de doutorado, como foi com os mesmos professores que já me conheciam, foi muito complicada, na entrevista principalmente, porque foi um outro momento de muito... tipo... eles bateram em cima dessa história de eu continuar trabalhando nessa linha [orientada pelos pressupostos da NBP], que eu estava perdendo meu tempo, que eu estava comprando uma briga que não era minha. Porque nesse momento o departamento já estava muito dividido. “Ricardo, louco, que não tem futuro, que trabalha com isso, que não publica, que não sei o que e na na na na na na...” e aí eles [alguns dos professores do departamento] ficavam tentando convencer os alunos a não trabalhar com ele [Ricardo]. Então minha entrevista inteira, como eles já me conheciam como aluna, minha entrevista inteira foi em função de me convencer a não continuar na área nem trabalhando com o professor Ricardo. “Porque você é uma aluna muito boa, você tá perdendo seu tempo, você

podia estar fazendo outra coisa. Depois você vai sair daqui e vai prestar concurso, e como é que você acha que vai ser avaliada?”. Foi muita pressão, tipo de eu sair de lá e cair no choro... porque teve momentos na entrevista que eu me senti tão acuada que tive vontade de tirar o sapato e jogar na cabeça deles [ri um pouco de si mesma] e sair correndo da sala. (...) Foi uma experiência muito negativa desse meu período aqui essa minha entrevista de doutorado.

Outro momento icônico nas entrevistas, que ilustra a primeira *tensão* da maneira como é vivida pelos membros do LEPSE, é a dificuldade relatada por **Ricardo** em aprovar projetos na FAPESP e as estratégias elaboradas para contornar esta situação e acessar recursos:

(...) Uma outra coisa, dentro da sua pergunta, é que com isso [se refere à primeira tensão] a gente tem muita dificuldade de romper essa barreira com financiamento junto à FAPESP. Mesmo porque os assessores científicos não entendem nada disso [não possuem conhecimento sobre a produção científica associado à NBP e seus colaboradores]. Então você lança um projeto desses, como a F... já fez, e cai na mão de um cara... ele joga no lixo. Então você precisa pegar uma pessoa um pouquinho mais aberta, que esteja disposta a ler... aí as vezes a pessoa tem essa disposição mas não tem conhecimento pra julgar cientificamente e na dúvida fala: ‘Nã, isso é muito bom, isso é muito bonito, mas não faz parte da prioridade vigente... a FAPESP tem recurso limitado, tá trabalhando com um orçamento mais enxuto e... não está na lista de prioridades. Mas parabéns, é muito bom.’ Então a gente tem contornado isso com projetos da própria fundação da universidade, que é a FEALQ, Fundação de Estudos Agrários. (...) Ou uma empresa se aproxima, quer fazer uma parceria, injeta dinheiro na FEALQ, a FEALQ cobra uma porcentagem e a gente usa esse dinheiro pra fazer a pesquisa que a gente quer, né, que a gente tem interesse. E a empresa financia assim como uma empresa local financia um time de futebol. Falam: “nã, isso vale a pena, é uma ideia muito boa, a gente tem uma verba pra financiamento de projeto”. Eles colocam lá na FEALQ e a gente usa disso. Então é uma outra fundação que não a FAPESP. Tem o Banco Mundial que é uma outra linha de financiamento que às vezes consegue dinheiro... e assim a gente vai fazendo. A gente tem três parcerias com instituições fora do país, os poloneses da universidade de Marie-Curie Sklodowska, na Polônia. Eles vieram pra cá, tivemos um acordo científico. Tivemos estudantes que foram pra lá... e foi uma parceria muito boa porque eles são os líderes mundiais em eletricidade vegetal, juntamente com os russos. Então nós temos eles lá e mais dois laboratórios fora de lá, um nos Estados Unidos e um em Berlim.

Uma aposta recente de Ricardo e do LEPSE como um todo é o investimento, de alguns anos para cá, na aparelhagem necessária para a realização de pesquisas em eletrofisiologia. Certamente esta é uma linha de pesquisa bem menos controversa do que comportamento inteligente ou cognição em plantas. Esse foco no estudo da sinalização elétrica em plantas pode ser entendido como uma tentativa de escapar da primeira *tensão*, investindo em uma linha cujos métodos de pesquisa são consideravelmente bem estabelecidos e aceitos. Contudo, interessante notar que ao se afastarem da primeira *tensão*, tornam mais evidente a segunda delas, gerando ambiguidades significativas, como revela a fala de **G** durante uma entrevista:

(...) *A parte eletrofisiológica é muito mais fácil de ser demonstrada do que comportamento inteligente em plantas, né. A parte eletrofisiológica é até pra mim muito óbvia, porque se tem íons positivos e negativos atravessando membrana pra um lado e pro outro é muito simples de gerar um sinal elétrico em algas, em plantas superiores, etc. Até isso o pessoal começou a ver e nessa linha não tem crítica nenhuma, talvez a crítica e a zueira deles seja nessa parte de ah, conversar com planta, planta inteligente, planta não sei o que... mas isso ainda está na parte só teórica nossa e de estudo e de... porque a gente não consegue estudar tudo. Então fica uma parte que você lê de hobby, por conhecimento mesmo pra você formular suas questões e a parte de pesquisa mesmo ficou só eletrofisiologia. Aí o laboratório você vê que tem lugar que fica Laboratório de Estudos de Plantas sob Estresse, tem lugar que fica Laboratório de Neurofisiologia Vegetal [outro nome para a neurobiologia das plantas]. Então ta meio que também... o nome do laboratório fica em uma crise de identidade [dá risada]. Você chegou a ver o tapete que fica na entrada do laboratório? Fala Laboratório de Neurobiologia ou coisa assim. Aí no nosso site é LEPSE né, só que tem um banner bem grande na página que é Estresse e Neurofisiologia... tem vários nomes o laboratório se for ver. A gente tá mais assim, poderia até dizer se quisesse que não trabalha com neurobiologia poderia, você tem a eletrofisiologia só, que de fato é o foco, se for especificar em termos de linha de pesquisa. Mas se quiser deixar numa grande área não só de pesquisa mas de estudo teórico, pode falar que é neurobiologia. Eu acho que o pessoal por aí acabou aceitando.*



FIGURA 13 - TAPETE NA ENTRADA DO LABORATÓRIO

A visão neurobiológica das plantas, contudo, permanece, e como no caso do experimento de **F**, orienta as interpretações dos dados e fornece um aporte teórico na formulação das questões de pesquisa, como apontou **G**. O movimento em direção ao estudo da sinalização elétrica em plantas não está, além disso, apartado da tendência geral que a NBP vem seguindo atualmente. Na medida em que a *tensão* 1 está arrefecida e a *tensão* 3 – aquela entre os proponentes da NBP e outros pesquisadores dedicados ao tema da inteligência das plantas - não encontra ressonância pela ausência de pesquisas em inteligência das plantas propriamente no contexto específico do laboratório e na instituição do qual participa, é a

segunda *tensão* e que fica mais evidente. Estas ambiguidades produzem oscilações nos discursos dos pesquisadores do LEPSE e sugerem um modo diferente de conduzir os experimentos no laboratório, algo entre a “experimentação newtoniana” (como Ricardo chamou) e a interpretação neurobiológica das plantas.

CAPÍTULO 2 – UMA PERSPECTIVA INTERESPECÍFICA PARA RELAXAR

No primeiro capítulo, apresentei um balanço do debate ocasionado pelas ideias suscitadas nas ciências das plantas com o advento da Neurobiologia das Plantas – NBP, destacando as diferentes controvérsias envolvidas no debate, e das quais derivam três *tensões*. Assim, em um primeiro momento, introduzi os pressupostos gerais que orientam a NBP, as críticas recebidas e as respostas subsequentes. Com o debate em curso, a discussão sobre o comportamento inteligente das plantas atraiu pesquisadores de outras áreas para o assunto, que passaram a experimentar outras abordagens teórico-metodológicas no estudo do tema. Em um segundo momento, portanto, apresentei alguns artigos chaves para ilustrar esse movimento e em seguida destacar as *tensões* entre três grupos de cientistas: (1) proponentes da NBP; (2) cientistas críticos à proposta; (3) e pesquisadores que se dedicam ao tema da inteligência das plantas. Por fim, tentei demonstrar, a partir da descrição da minha experiência no Laboratório de Estudos de Plantas Sob Estresse – LEPSE, como a primeira e a segunda *tensão* encontram ressonâncias na prática científica e na vida acadêmica dos pesquisadores de lá.

Neste segundo capítulo, que assim como o primeiro se divide em duas partes, tentarei, na primeira, articular as *tensões* que descrevi, destacando os elementos do que Hustak & Myers (2012) chamam de uma “narrativa mais rica”. A ideia é ir além do enfoque reducionista da biologia contemporânea sobre células e genes, ou de uma lógica evolucionista neodarwiniana exclusivamente adaptacionista, e procurar dar maior atenção ao organismo, seu comportamento e seus modos de relação. Busco, com isso, uma narrativa que dê conta do modo como as plantas se expressam e permita desvelar os *emaranhados*²⁰ nos quais plantas e cientistas estão envolvidos. Minha hipótese é a de que as *tensões*, sozinhas ou combinadas,

²⁰ O conceito de emaranhado é utilizado por diversos autores como Khon, Haraway, Ingold e, claro, pela Etnografia Multiespécie. Partindo da ideia há muito colocada por Bateson de que a unidade básica é o organismo-e-seu-ambiente e de que a vida não pode surgir nem se manter em isolamento, Van Dooren, Kirksey e Münster nos lembram que para além dos modelos ecológicos clássicos, os relacionamentos entre os seres têm histórias, profundas e emaranhadas histórias. Assim, além da mera sobrevivência, os modos de vida particulares dos seres em toda a sua resplandecente diversidade emergem de padrões entrelaçados de viver e morrer, devires, em um mundo muito maior. Na íntima relação entre uma flor e sua abelha polinizadora, ambas as formas de vida são modeladas e tornadas possíveis por meio de uma herança compartilhada, um emaranhamento que Isabelle Stengers caracteriza como “captura recíproca” (VAN DOOREN et al., 2016).

sugerem modos de acessar e enunciar a perspectiva das plantas²¹. Na segunda parte, de alguma maneira ainda apoiado na ideia de narrativa, procuro demonstrar que a discussão acerca do comportamento inteligente das plantas e outros temas contingentes pode ser encarada como uma discussão sobre termos. Esses termos carregam certos compromissos epistemológicos e ontológicos, porém mais do que isso, o importante que tento revelar é que, uma vez mapeada a controvérsia, as posições dos cientistas, derivadas de seus argumentos, nem sempre são diametralmente opostas, tampouco absolutas. Daí as muitas tensões e ambiguidades que emergem na discussão e, na medida do que foi possível observar no LEPSE, também na prática científica e nas relações dos cientistas com suas plantas, entre si e com outros grupos de pesquisadores.

Com isso, espero oferecer uma maneira de relaxar (isso mesmo, relaxar, por que não?) um pouco estas tensões. Para isso, usarei aqui uma *solução* - que pode ser entendida tanto no sentido da Química como de maneira mais convencional, de alternativa a um problema - para transformar e intensificar o sabor destas *tensões*. A inspiração para esta alquimia vem das ideias introduzidas no campo interespecífico pelas Etnografias Multiespécies (KIRKSEY et al, 2010). Longe de se constituir como uma escola de pensamento unificada, mas uma tendência que emergiu nos últimos anos - de acordo com algumas de suas principais vozes - *como a atividade de um exame, uma rede sem um centro para ditar a ordem, povoada por uma multidão de diferentes agentes criativos* (KIRKSEY & HELMREICH, 2010), os etnógrafos multiespécies estão preocupados com os efeitos de nossos emaranhamentos com outros tipos de seres vivos, estudando a variedade de organismos cujas vidas e mortes estão ligadas aos mundos sociais humanos. Na busca por melhores métodos para este campo emergente, discutem também o que táticas artísticas e equipamentos de laboratórios biológicos podem acrescentar às práticas etnográficas existentes (Ibid., p. 546).

Aqui, a condição humana é entendida com base na lógica co-evolutiva e da relação inter-constitutiva entre as espécies. Nesse sentido, a biologia humana e a cultura humana –

²¹Com “perspectiva das plantas”, não quero sugerir aqui uma perspectiva autônoma, mas justamente uma perspectiva situada nos emaranhados, no cruzamento de múltiplos pontos de vista. Essa perspectiva é, portanto, relacional e emerge de modo diferente a cada momento, sendo também, nesse sentido, situacional, transitória e efêmera. O que estou tentando dizer, seguindo uma intuição, confesso, é que a perspectiva se desloca para o outro. Esse outro irá informar, comunicar – ou mesmo enunciar - a perspectiva de um determinado agente. Aqui, no caso, a perspectiva das plantas é deslocada para os cientistas, que a enunciam (ficamos com esse?) de diferentes maneiras. O que as plantas enunciam sobre a perspectiva dos cientistas – através de sua linguagem química ou da troca de informações via micorriza – eu não sei, mas acredito ser possível saber.

não importa como os dois aspectos estejam divididos conceitualmente – emergem a partir dessas relações. Nesse processo, todas as partes agem umas sobre as outras, nenhuma delas ocupando um lugar privilegiado. Mesmo que os humanos possam ter uma ideia de como agir e transformar o mundo, ainda assim essas ideias surgem ao longo de uma rede de interações, e as transformações são realizadas apenas “na superfície”, enquanto diversas agências são postas em confluência, cada uma dando sua própria contribuição no modo como as coisas tomam forma (VAN DOOREN, 2012).

Parte 1 – Antropomorfismo como uma maneira de acessar e enunciar a perspectiva das plantas

Independentemente de como o encaramos, o fato do debate sobre as capacidades agentivas das plantas estar em curso e bastante vivo entre praticantes dos diferentes ramos das ciências das plantas aponta para mais um capítulo de uma história que vem sendo escrita desde o século passado, quando as nítidas fronteiras que separavam os humanos dos outros animais – nossos monopólios da linguagem, raciocínio, fabricação de ferramentas, cultura e até mesmo autoconsciência – foram borradas, uma após a outra, à medida que a Ciência reconhecia essas faculdades em outros animais. No que diz respeito às plantas, nos últimos anos, tem tido lugar um movimento que pode ser descrito como “a virada das plantas” (MYERS, 2015a), uma atenção geral por parte de filósofos, antropólogos, escritores de ciência e pensadores de maneira geral para as vidas desses organismos.

Parte da atenção que a NBP angariou se deve a isto, mas não apenas. A NBP traz dados sólidos sobre a capacidade agentiva das plantas, obtidos a partir de experimentos conduzidos por áreas de estudo firmadas e respeitadas nas ciências das plantas, ajudando a construir, desse modo, a partir de sua posição no meio científico, uma nova maneira de se olhar para os vegetais. Ao considerá-las como mais do que criaturas passivas ou seres autômatos, e reconhecendo que elas são organismos inteligentes, capazes de aprender, de tomar decisões e agir em relação às situações que enfrentam no ambiente, os proponentes da NBP vem contribuindo na reformulação destas definições para além de suas bordas antropocêntricas, procurando o significado desses termos quando pensados no contexto do modo de vida e das relações das plantas com o mundo.

Contudo, esse esforço não os isenta da acusação de antropomorfismo, como muito bem apontam seus críticos mais ferrenhos. Devemos, entretanto, fazer uma ressalva a esta crítica: como revela Myers, antropomorfizar nunca é um exercício de mão única. Em seu

trabalho, a autora empreendeu uma série de conversas com cientistas que estudam, a partir de perspectivas variadas, os processos de sinalização em plantas, evidenciando a partir de seus discursos e da observação de suas práticas cotidianas como que, no processo cuidadoso de trabalho em suas pesquisas, esses praticantes da ciência aprendem a prestar atenção nas mesmas coisas que as plantas: na mais sutil alteração no gradiente de nutrientes do solo; às mínimas mudanças nas fragrâncias químicas na atmosfera envolvente; às reconfigurações nas redes de relações com bactérias, fungos, polinizadores, herbívoros e outras plantas. Para que o trabalho corra bem, percebe a autora, os cientistas devem entregar-se à sua investigação. Eles devem se deixar levar pelos comportamentos, ritmos e temporalidades das plantas, e devem aprender a descobrir e observar uma gama de fenômenos que muitas outras pessoas talvez jamais poderão ver. Através de seus instrumentos e experiências, os cientistas se enredam completamente com as plantas que estudam (MYERS, op. cit.).

As conversas com esses praticantes da ciência revelaram, segundo as impressões de Myers (ibid.), diversos tipos de ambiguidades, “escorregões” e atribuição de agencia aos organismos não-humanos, assim como uma notável oscilação entre encantamento e desencantamento em suas falas. Eles pareciam, conta a autora, estar sendo puxados, de um lado, por visões quase transcendentais sobre as maravilhosas destrezas sensoriais das plantas, e de outro, pelo desencantamento forçado por um “estilo de pensamento” reducionista e mecanicista que resiste em imputar qualquer agencia aos organismos não-humanos. Quando paravam de policiar seus vocabulários e deixavam livres suas imaginações, deixavam entrever todo o encantamento em suas falas sobre as formas de agencia e intencionalidade nas plantas. Apesar das ardentes tentativas de restringir suas linguagens e aderir às convenções de suas publicações científicas, as plantas em suas falas se recusavam a ser contidas. Mais do que oferecer oportunidades de intervenção etnográfica, conclui a autora, estas oscilações entre encantamento e desencantamento lhe deram a oportunidade de perceber como o antropomorfismo não é apenas uma imposição unidirecional de conceitos e valores humanos aos organismos não-humanos, mas uma maneira se se envolver em mundos e perspectivas outras que os formam.

Assim, essa espécie de *antropomorfismo não-antropocêntrico*, se me permitem o trocadilho, presente nas ideias que orientam a NBP, alvo da primeira *tensão* que descrevi anteriormente, pode ser entendido como uma maneira de acessar e enunciar a perspectiva das plantas, que se desenvolve no contato íntimo entre cientistas e plantas durante suas pesquisas e experimentos. Porém, mesmo que isso não envolva necessariamente uma contradição, o ponto de vista computacional e representacional que têm do modo como as plantas interagem

com o ambiente - seja invocando um sistema de percepção, comunicação e respostas integrados análogo a um sistema nervoso, ou capacidades racionais como, por exemplo, análises de custo e benefício (TREWAVAS, 2003, p.4) – instaura uma certa ambiguidade no modo como os proponentes da NBP interpretam a maneira pela qual as plantas percebem e agem no mundo, remetendo à segunda *tensão*, de cunho interno. Foi no intuito de escapar desta ambiguidade que os protagonistas da terceira *tensão* desenvolveram suas ideias. Trata-se, lembrando, de outros trabalhos sobre a inteligência das plantas que deixam em segundo plano, ou mesmo rejeitam a necessidade de mecanismos específicos para suportar um comportamento inteligente.

A ideia que orienta esses trabalhos é a de que organismo e ambiente não são domínios distintos, mas se constituem mutuamente através de ciclos de percepção-ação. Não há, de maneira separada, um *ambiente-que-gera-estímulos* e um *organismo-que-os-processa-e-responde*, ambos os processos ocorrem simultaneamente e influenciam-se, fazendo e desfazendo um ao outro continuamente. Se a primeira *tensão* produz uma maneira de acessar a perspectiva das plantas a partir do envolvimento recíproco com os cientistas que as estudam, aqui, a planta manifesta sua perspectiva efetivamente através dos modos de relação que estabelece e dos estados pelos quais se apresenta: uma planta é o que percebe, e percebe o mundo a partir do que ela é. O acesso a esta perspectiva leva em direção a uma fenomenologia, como colocado por Marder (2013), mas cuja inspiração vem do clássico da etologia Jakob von Uexküll (1934).

É assim que, segundo Marder (2013, p. 3), a morfologia sempre em desenvolvimento das plantas expressa objetivamente seus atos de *atenção* ao longo do tempo, na medida em que seu corpo se ajusta às condições do ambiente. As decisões são tomadas na interseção do processamento de informações locais e uma rede global de sinalização, sintonizada ao mesmo tempo com os fatores ambientais externos e as necessidades fisiológicas e de desenvolvimento da planta. De modo similar, a estrutura modular das raízes e galhos, buscando o crescimento ótimo, reflete espacialmente a interação entre os diferentes níveis de *atenção* nas plantas. Por sua vez, cada momento no desenvolvimento, cada nova configuração engendra modos de *atenção* determinados pelo novo horizonte de experiências, e por conseguinte, novos modos de relação com o ambiente, novas oportunidades de captar recursos ou se reproduzir conforme novos pontos focais são acrescentados à esfera da *atenção*.

Mesmo tratando de coisas diferentes, não quer dizer que esses dois modos de se envolver e enunciar a perspectiva das plantas sejam inconciliáveis. Despret (2013) oferece uma leitura deleuziana capaz, ao meu ver, de aproximá-los. Seja na interação entre planta e

cientistas, ou entre planta e os múltiplos fatores do ambiente, estamos falando de emaranhados onde as fronteiras entre *agente* e *sujeito* são desafiadas. Esses emaranhados podem ser compreendidos em termos de *agenciamentos*. Um *agenciamento*, explica Despret (Ibid., p. 38), é uma relação de forças - no sentido do poder de afetar outras forças com as quais é posta em relação, e por sua vez ser afetado por elas - que torna alguns seres capazes de fazer tornar outros seres capazes, de maneira plurivocal, de modo que o *agenciamento* resiste a ser desmembrado, resiste a contornos claros. O que constitui o agente e aquele que sofre a ação é distribuído e redistribuído incessantemente. Agencia é, desse modo, produto de *agenciamentos*. Há, em cada *agenciamento* co-animação, no sentido literal do termo, isto é, no sentido mais animista do termo. Incitar, provocar, acionar, inspirar, são exemplos de afetos ativos dentro de um *agenciamento*; um afeto reativo é entendido em termos da capacidade de ser incitado, inspirado, acionado ou provocado, ou de ser induzido a produzir – e mesmo em termos do poder de dar a outro ser o poder de afetar.

Assim, podemos supor que a perspectiva de determinada planta está justamente nos emaranhados confusos nos quais se envolve – e desse modo é instável, transitória, efêmera e multifacetada - e precisa ser construída, ou melhor, reconstituída tendo isto em mente. Nós possuímos objetivamente a capacidade de acessar e expressar a perspectiva das plantas a partir dos diversos níveis de envolvimento que estabelecemos, na medida em que deixamos-las nos afetar e nos deixamos emaranhar. Isto é muito diferente de meramente falar por elas.

“Fitomorfismo”. Ou todo antropomorfismo é também algum-outro-morfismo

Em “*Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins*” ao discorrerem sobre a diferença entre o par conceitual Natureza/Humanidade tal como pensado pelos povos ameríndios e pela filosofia ocidental de maneira geral, Danowski e Viveiros de Castro (2014) afirmam que o postulado fundamental das cosmopolíticas ameríndias é o que costumamos designar de antropomorfismo. O conceito, para eles, contudo, não deveria ser de modo algum utilizado de modo pejorativo, como costumamos ver por aí (a acusação de antropomorfismo destinada aos proponentes e colaboradores da NBP reflete uma atitude geral na Ciência moderna em restringir ao máximo o uso deste recurso), mas deveria ao invés disso (...) *receber cidadania filosófica plena, apontando para possibilidades conceituais ainda inexploradas* (Ibid., p.97).

Os autores definem as ontologias “animistas” (aspas dos autores) dos Ameríndios como manifestando o *princípio antropomórfico*, contrastando este com o *princípio antropocêntrico*, enraizado mais fixamente na metafísica ocidental. O primeiro não é apenas bastante diferente do segundo, explicam, como uma “*inversão irônica completa (...)*” deste:

Dizer que tudo é humano é dizer que os humanos não são uma espécie especial, um evento excepcional que veio interromper magnífica ou tragicamente a trajetória monótona da matéria no universo. O antropocentrismo, inversamente, faz dos humanos uma espécie animal dotada de um suplemento transfigurador; marcados por um estigma, uma abertura ou falta privilegiada (felix culpa) que os distingue indelevelmente no seio – no centro – da Natureza (Ibid.)

Com base nisto, um *antropomorfismo não-antropocêntrico* seria, então, além de uma expressão inadvertidamente redundante utilizada por mim, justamente esse tipo de antropomorfismo que prolifera empaticamente o escopo do Humano, transformando todo o potencial dos modos de relação estabelecidos a partir disso, sem criar o tipo de excepcionalismo que coloca a espécie acima ou além dos demais seres que povoam o que convencionamos chamar de Natureza.

É neste mesmo sentido que Natasha Myers aborda a questão. A partir de uma leitura perspicaz de um dos escritos de Darwin acerca da reprodução das orquídeas (1862), a autora identifica uma passagem em que o naturalista move o próprio corpo para simular as distintas posições dos órgãos sexuais de diferentes orquídeas do gênero *Catasetum* e comunicá-las aos leitores, realizando o que a autora chama de um *experimento corporal*. O que poderia ser mais um antropomorfismo como outro qualquer, que compara de alguma forma as plantas ao humano, revela-se mais do que isso quando Myers nos convida a considerar que Darwin está mimeticamente emaranhado com as orquídeas durante o experimento. Ao se deixar mover pelas formas através das quais as plantas se apresentam, simulando com seus braços e pernas as posições dos órgãos sexuais das plantas, os contornos de seu corpo humano são deslocados e descentralizados ao mesmo tempo em que nele se reinscrevem aqueles pertencentes às orquídeas (MYERS, 2015a). Este exemplo, relata Myers (Ibid., p.24), ajudou-a a entender que o que chamamos de antropomorfismo pode realmente ser evidência de nossa capacidade e vontade de nos abrir para os outros, para assim permitir que outros modos de incorporação flexionem e transformem os nossos próprios.

Este fenômeno é também notado por Myers em um outro trabalho, resultado de suas pesquisas durante anos com modeladores de proteínas, cujas experiências corporais, conforme observado pela autora, são ressonantes com as de Darwin e durante as quais os cientistas não apenas antropomorfizavam suas moléculas, mas também se *molecularizavam* no processo (MYERS, 2015b). Nesta mesma perspectiva, embora na ocasião não tenha colocado exatamente nesses termos, em um breve texto Myers convida o leitor a *cultivar sua planta interior, vegetalizar seu corpo que já é mais que humano*. Para isso, diz ela, *é necessário criar um interesse profundo e se envolver afetivamente com as mesmas coisas com as quais as plantas se envolvem, segui-las, deixar-se seduzir pelos seus movimentos trópicos e assim adquirir destrezas sensoriais renovadamente vegetalizadas* (MYERS, 2014). Mais tarde, em um breve texto, no qual desenvolve uma reflexão a partir de uma série de encontros e conversas com cientistas que estudam plantas, e ao qual me referi na seção anterior, Myers fala de uma *fitomorfização* dos cientistas, seguindo a mesma chave de análise apresentada nos textos anteriores.

Apenas para citar mais um exemplo de uma narrativa que nos permite exercitar o potencial do antropomorfismo para pensarmos a nossa relação com as diversas agências não-humanas e o incessante cruzamento de perspectivas que caracteriza o mundo vivido, o livro de Peter Wohlleben (2017), audaciosa ou ingenuamente intitulado “A vida secreta das árvores” – e assim passível de ser confundido com o famigerado (o livro foi fortemente rechaçado no âmbito científico sob o rótulo de pseudo-ciência) “A vida secreta das plantas”, de Tompkins & Bird (1974) – traz uma intrigante “etologia” das árvores, capaz de causar verdadeiros tiques nervosos em cientistas botânicos mais conservadores e apoiadores ferrenhos do *establishment* científico de maneira geral.

Wohlleben, um experiente engenheiro florestal, é responsável atualmente pela gestão florestal do município de Hümmel, na região montanhosa de Eifel, oeste da Alemanha, onde desenvolve um manejo baseado no respeito, empatia e atenção à vida das árvores – estas tidas como verdadeiros sujeitos, com todos os atributos sociais e faculdades que se posso desejar – e seus diversos tipos de relação com outros seres que habitam a floresta. Wohlleben relata, contudo, que nem sempre pensou assim. O mito de origem da transformação de sua visão sobre a vida das árvores se situa na confluência entre uma experiência pessoal reveladora dentro dos bosques com o acesso a resultados de pesquisas científicas desenvolvidas na mesma reserva em que trabalhava.

Depois de anos encarando as árvores simplesmente em função da qualidade de suas madeiras, de seus valores de mercado, foi a partir de um contato mais íntimo e relaxado

guiando excursões na floresta que Wohlleben passou a prestar atenção não apenas nos magníficos carvalhos, abetos, faias e pinheiros que estariam prontos para ir pra serraria, mas em todo um outro conjunto de qualidades sensíveis que singularizam as árvores: troncos retorcidos, raízes fora do comum, padrões de crescimento diferentes e camadas de musgo nas cascas. Concomitantemente a isto, os resultados apresentados pela equipe de pesquisadores da Universidade Técnica da Renânia do Norte- Vestfália em Aachen transformaram a concepção de Wohlleben sobre as árvores, de seres passivos ou autômatos, um produto a ser explorado, para seres sencientes, capazes de comunicar entre si e com outras espécies, de cuidar uns dos outros, de interagir ativamente com o ambiente e até mesmo... de sentir dor! A partir disso, sua visão das árvores foi radicalmente alterada, ou, podemos dizer que, a partir disso, ele foi capturado pela perspectiva das árvores.

Nos mais de trinta capítulos curtos que compõem o livro, Wohlleben lança mão dos seus vinte anos de experiência convivendo e observando as árvores com as quais trabalhou, produzindo descrições precisas e argutas do comportamento, da ecologia e das interações das árvores com a atmosfera e os fenômenos climáticos, coadunando suas impressões vez ou outra com seus próprios conhecimentos em botânica e ecologia, e com os resultados obtidos pela equipe de cientistas mencionada supracitada. Toda a narrativa é permeada pelo famigerado antropomorfismo.

É assim que, por exemplo, a micorriza, associação simbiótica entre o micélio de certos fungos e as raízes das árvores, responsável pela troca de informações e nutrientes não apenas entre os dois organismos envolvidos, mas também entre árvores distintas, sejam da mesma espécie ou de espécie diferentes, é descrita como uma forma de “amizade” entre as árvores, através da qual compartilham recursos e até mesmo memórias. A troca de informações via a exalação e absorção de compostos voláteis pelos estômatos das folhas é descrita pelo autor como a “linguagem das árvores”, e aquelas que crescem em espaços urbanos, longe de sua comunidade florestal, são comparadas às crianças de rua.

Parte 2 – A melhor “resposta”: diferentes narrativas possibilitam diferentes perspectivas

Uma questão de fundo na controvérsia instaurada pela NBP talvez seja o que estou chamando, de acordo com a sugestão feita pelo professor Stelio Marras (comunicação pessoal), de *a questão do vocabulário*. A discussão entre os proponentes da NBP e seus opositores parece se concentrar muito mais entorno das terminologias apropriadas para

descrever o que as plantas fazem – apesar dos próprios cientistas em alguns momentos afirmarem o contrário - do que propriamente sobre o que elas fazem afinal, aspecto sobre o qual parece haver uma concordância geral acerca da complexidade dos processos envolvidos e necessidade de se conhecê-los melhor. Essa *questão do vocabulário* opera de múltiplas maneiras dentro da controvérsia, ou melhor, gera, possivelmente, diferentes controvérsias: tais como se é prudente falar em “neurobiologia” para estudar organismos que formalmente não possuem um sistema nervoso; se o uso de metáforas e analogias, tomando emprestados termos da fisiologia animal para descrever processos e estruturas presentes nas plantas, é apropriado; ou na busca por definir o conceito de inteligência em termos não-antropocêntricos, na qual ora se apela para uma perspectiva universalista, inteligência como sinônimo de adaptação (*fitness*) - uma propriedade emergente da vida, necessário a todo ser vivo ao se relacionar com o ambiente (equiparando também, nesse sentido, o conceito ao de cognição) - ora a uma perspectiva deveras particular, que tem relação estritamente com o que as plantas fazem e como fazem, em que o conceito de inteligência só adquire sentido se for adjetivado, no caso, *inteligência das plantas*.

Dessa forma, é necessário mostrar que nessas controvérsias de vocabulário, os termos empregados não são neutros, pelo contrário, são epistemologicamente e ontologicamente comprometidos. Um exercício como esse pode contribuir no apuro conceitual, ou em uma imaginação científica capaz de tornar mais claro o que une e separa esses cientistas na peleja, fazendo do pesquisador uma espécie de diplomata intelectual. Manterei a divisão que propus quando destaquei as *tensões* no primeiro capítulo entre os três grupos de cientistas para prosseguir com este exercício (Ver figura 1).

Em relação à primeira controvérsia (**Ca** – ver figura 01), envolvendo a aurora da NBP e seus ferrenhos opositores, não há muito mais o que se dizer que já não tenha sido dito no primeiro capítulo. Contudo, gostaria de apontar um pouco mais de detalhes os argumentos do artigo de Struik et al. (2007) para destacar o ponto que considero fundamental no litígio, a principal diferença entre os pressupostos dos dois grupos de cientistas. Ao exporem sua visão sobre os processos de sinalização, comunicação e organização em plantas, Struik et al. (op. cit.) escrevem, em linhas gerais, que:

1. Sinalização de curta distância pode ocorrer de modo relativamente rápido em plantas (segundos ou minutos), e é mais comumente baseada em sinais químicos e moleculares. Plantas executam sinais de longa distância relativamente lentos (horas ou dias) através de muitos mecanismos diferentes, que podem ser moleculares, hidráulicos, químicos e elétricos. Algumas plantas, contudo, também realizam sinalização rápida de longa distância quando são tocadas (como o caso da *Mimosa pudica*) ou quando capturam insetos (*Dionaea muscipula*). Literaturas recentes sugerem que a sinalização rápida de longa distância é um fenômeno muito mais comum do que se pensava a partir destes casos específicos e outros similares, requer um sistema de envio e percepção de sinais elétricos e a presença de sistemas transmissores neuromoduladores e moléculas neuronais específicas (STRUIK et al., 2007, p.363-364).

2. Plantas possuem uma enorme plasticidade e o potencial para registrar e comunicar mudanças no ambiente, através, por exemplo, de receptores como os fitocromos²², de mudanças na composição química em diferentes órgãos ou mudanças no potencial elétrico das membranas. Plantas agem sobre estas mudanças e mesmo no prelúdio das condições futuras. A diversidade de sinais é ampla, assim como o escopo dos fatores em que os sinais se baseiam pode ser amplo. A combinação de diferentes sinais, algumas vezes percebidos em lugares diferentes ao longo da planta nem sempre pode ser facilmente interpretada por esta. De todo modo, responder de maneira integrada e coordenada através da comunicação intensiva é essencial para o bem-estar, sobrevivência e transmissão de genes para as gerações futuras (Ibid., p.364)

3. A organização das plantas surge como uma sequência de processos de desenvolvimento que permitem que a planta se comporte como um sistema integrado com múltiplos controles de feedback e cascatas para coordenar os processos de crescimento e desenvolvimento. Assumem também centros de controle funcionais nos diferentes níveis de organização. Esses centros interagem, mesmo sendo baseados em diferentes princípios (Ibid.)

Os autores admitem, além disso, em mais de uma passagem, a necessidade de um quadro conceitual capaz de descrever a estrutura da rede de informação existente em plantas e a interação funcional entre os diferentes níveis de organização (Ibid.). Abaixo pode-se

²²Classe de fotorreceptores que estão envolvidos em inúmeros processos de desenvolvimento da planta como a floração (fotoperiodismo) e a germinação de sementes (fotoblastia).

observar uma tabela comparando as premissas dos autores com o que eles resumem como sendo a visão neurobiológica das plantas:

Uma planta é desafiada a:	A NBP reivindica que:
Organizar a percepção, transporte e integração de sinais de todos os tipos aos quais é exposta oriundos de diferentes fontes e em diferentes níveis;	Plantas são sensíveis e perceptivas;
Assegurar que todos estes sinais percebidos sejam interpretados de maneira adequada e, quando necessário, traduzidos em uma ação orquestrada que irá mudar o comportamento da planta em diferentes níveis de organização;	Plantas possuem um sistema de monitoramento que é ao mesmo tempo preciso e robusto;
Providenciar para que as ações tomadas com base em sinais passados permitam respostas proativas quando sinais semelhantes forem recebidos no futuro;	Plantas reconhecem semelhantes e não-semelhantes
Providenciar que respostas similares sejam possíveis em resposta a sinais em estágios posteriores do crescimento ou mesmo nas próximas gerações.	Plantas analisam custos e benefícios do comportamento adaptativo;
	Plantas tomam ações definidas baseadas nessas análises de custo e benefício.

TABELA 1 - COMPARAÇÃO ENTRE PRESSUPOSTOS DE STRUIK ET AL. E NBP (STRUIK ET AL., 2007, p.368-369)

Struik et al. arrematam a questão defendendo que *quando vistas como respostas adaptativas, todas essas custosas (em termos de número de suposições contingentes) construções de pensamento não seriam necessárias* (STRUIK et al., 2007, p.369).

O leitor desavisado poderia pensar, não fosse o título altamente provocativo do artigo de Struik et al., que - dado os pressupostos apresentados por eles e o reconhecimento de que é necessário conhecer melhor os processos de sinalização, comunicação e organização em plantas - os autores teriam muito pouco a discordar dos proponentes da NBP, que como expus no primeiro capítulo, apresentam um panorama bastante coerente em termos fisiológicos com o que é exposto por Struik e os outros autores. Porém, o ponto fundamental, mais do que a rejeição das analogias utilizadas pela NBP e da alegação de infração do princípio da parcimônia, é a diferença entre o uso da expressão “respostas adaptativas” pelos dois grupos. Esta diferença parece estar presente também na segunda controvérsia envolvendo um dos principais colaboradores da NBP.

A querela que se seguiu entre Trewavas e Firn após a publicação da primeira grande síntese de Trewavas (2003) sobre seus estudos em inteligência das plantas é, pelo menos ao

meu ver, central no campo e de vital conhecimento a qualquer um que se aproxime do tema. Trewavas (2016; 2017) publicou atualmente outras duas sínteses que trazem alguns novos desenvolvimentos, principalmente teóricos, no que parece ser uma aproximação cada vez maior com os estudos em cognição, em particular a chamada *embodied cognition*. Vale ressaltar que na revisão de 2016, Trewavas conclui que “*o comportamento das plantas é similar à cognição em um sentido análogo àquele para os humanos*” (p. 549). Contudo, para fins da análise proposta, irei me concentrar principalmente no artigo de 2003 - “*Aspects of plant intelligence*”, na rigorosa resposta de Firn (2004) e na arguta réplica de Trewavas (2004).

A posição de Firn quanto ao conceito de *inteligência* proposto por Trewavas não está distante da posição de Struik et al. (2007) que acabamos de ver, quando o primeiro escreve que poderíamos começar a usar o termo inteligência das plantas apenas se concordássemos que não se trata de nada parecido com inteligência no sentido mais amplamente aceito (a habilidade de discernir, compreender e escolher). Porém, o autor questiona de modo veemente a necessidade de um novo termo, uma vez que a discussão sobre respostas adaptativas é menos ambígua que a discussão sobre inteligência das plantas (FIRN, 2004, p.346). Apresento a seguir uma grande tabela comparativa com a súmula dos principais argumentos dos dois autores em relação aos tópicos mais polêmicos envolvendo a ideia de inteligência das plantas.

Tópico/Autor	Firn (2004)	Trewavas (2004)
Individualidade	O conceito de indivíduo em plantas é difícil de definir. Mesmo em plantas muito novas os órgãos principais podem crescer em isolamento e, conseqüentemente dependem largamente de seus vizinhos, no que Firn chama de "confederação de provedores", em contraposição à imagem de uma "confederação democrática" utilizada por Trewavas (p.345-346).	Os tecidos extirpados simplesmente carecem da comunicação de informações críticas oriundas do resto da planta, a qual é claramente não baseada apenas em recursos. Apenas quando esses tecidos extirpados regeneram as partes que estão faltando é que se dá o crescimento normal e o desenvolvimento é retomado. A integridade do organismo como um todo é claramente sentida através de comunicação. Os diferentes órgãos da planta interagem sinergicamente. As abordagens econômicas só podem funcionar em configurações sem riscos. O mundo natural não oferece tais tipos de ambiente, portanto, as situações ecológicas da vida real e os modelos econômicos são fundamentalmente incompatíveis. No entanto, é desafiando as circunstâncias naturais que a inteligência das plantas é possível de ser detectada (p.354).
Inteligência	As palavras-chave nesta definição são discernimento, compreensão e escolha, todas as quais são significativas no contexto do comportamento humano. Cada um desses termos implica um grau considerável de processamento mental de informações sensoriais mais básicas. Existem pouquíssimas evidências de que as plantas (ou talvez mais precisamente as células vegetais) façam qualquer coisa além de processar de modo rudimentar a informação recebida, e apenas isto bastaria para alertar contra adotar o termo "inteligência" ao discutirmos as habilidades das plantas (p.346).	Baseado em definições de dicionário, Firn argumenta que inteligência deveria ser limitada a discernimento, compreensão e escolha, e dispensa a possibilidade de estar presente em quaisquer outros seres que não mamíferos superiores. Organismos de diferentes espécies vem sendo discutidas extensivamente como entidades inteligentes (ex. bactérias). Diferentes conceitos e abordagens imaginativas são usados na ciência porque sugerem novos experimentos, novas abordagens conceituais e lançam nova luz sobre problemas complexos (p.355).
	Trewavas define o <i>fitness</i> como o objetivo adaptativo da planta. O problema com o conceito de uma única planta possuindo uma meta é que cada planta madura é feita de	Aceitar que "uma planta individual não possui metas em nenhum sentido útil" (Firn, op. cit), é ignorar a meta evolucionária de um valor adaptativo ótimo. Desde que o

Aprendizagem	<p>componentes em constante mudança (raízes, folhas, flores, etc), cada qual ocupando um ambiente temporal e espacialmente variável. Além disso, as condições experienciadas por uma geração de órgãos são suscetíveis a diferir daquelas experienciadas pelas gerações passadas. A necessidade de otimizar a performance de cada órgão em seu próprio ambiente variável e imprevisível deu origem a um processo seletivo que favoreceu espécimes com capacidades de perceber e sentir, que são em grande medida delegadas ao nível do órgão ou sub-órgão.</p> <p>Para lidar com a variabilidade que um órgão pode encontrar, é provável que a evolução tenha selecionado por variantes que possam produzir aproximadamente um número ótimo de estruturas, mas também que apresentem alguma capacidade funcional variável. A capacidade funcional variável de cada unidade permite que as necessidades correntes gerais e de curto prazo se cumpram. Além disso, para um órgão deve haver uma ou mais metas de desenvolvimento e algumas metas operacionais. O resultado final deve fornecer flexibilidade funcional suficiente para lidar de modo eficiente com qualquer ambiente em mudança no qual tenha que operar (p.346-347)</p>	<p>valor adaptativo é frequentemente equiparado ao número de sementes e este último fator é fortemente dependente do tamanho vegetativo, para o qual todos os órgãos contribuem, plantas individuais como entidades discretas possuem metas bastante óbvias.</p> <p>E verdade que as folhas e algumas raízes geralmente são estruturas efêmeras, mas o meristema que as produz é um constituinte mais permanente, persistindo por séculos nas árvores. Células maduras também possuem vida longa. Há alguma diferença aqui entre um cérebro, construído tanto por dendritos mais permanentes como outros efêmeros (p.355)?</p>
Escolha	<p>Acusa uma confusão entre abordar um estado com um número limitado de resultados pré-determinados, e tomada real de decisões. Quando "escolhas" são feitas pela planta, elas são feitas ao nível do órgão (ou célula), e não ao nível da planta como um todo (p.347).</p>	<p>Muitas escolhas feitas pelas plantas são na realidade acerca das taxas de crescimento, de divisão celular e direção ótima do crescimento, cada qual fornece uma miríade de comportamentos possíveis não menos complexos que aqueles disponíveis para os animais (p.355).</p>
Memória	<p>Não há dúvida de que a história de desenvolvimento de uma planta pode determinar o resultado de muitos eventos sensoriais subsequentes. Mais precisamente, a história de desenvolvimento de muitos órgãos (ou células) pode determinar as respostas resultantes da estimulação subsequente. Isto é memória ou simplesmente uma consequência da progressão do desenvolvimento (p.348)?</p>	<p>Diversos experimentos com pré-tratamentos em plantas revelam que a memória advinda das situações de estresse pode durar por períodos consideráveis de tempo, e a aprendizagem do pré-tratamento pode ser facilmente interrompida por ocasionais reversões às condições normais de crescimento (p.356).</p>

TABELA 2 - A QUERELA ENTRE FIRN (2004) E TREWAVAS (2003; 2004)

A leitura da tabela, mesmo não esgotando os complexos e extensos argumentos dos autores, dá uma boa noção do posicionamento de ambos e a que tipos de pressupostos recorrem para formular suas visões sobre as plantas. Aqui, além da diferença já apontada em relação à noção de “respostas adaptativas”, destaca-se outros dois pontos de maior importância. O primeiro é uma crítica persistente à noção de individualidade em plantas, que permeia o argumento de Firm como um todo. O segundo ponto, no qual de alguma maneira o primeiro está inserido e que nos interessa mais neste momento, é que Trewavas não vê problema em deslocar o significado dos termos buscando definições que escapem ao antropocentrismo de alguns deles, mesmo que estranhamente acabe pulando do fogo para a frigideira, por assim dizer. Como muito bem apontado por Carelo et al. (2012, p. 15), Trewavas não consegue evitar as armadilhas do antropocentrismo quando advoga pela presença de certas capacidades cognitivas nas plantas como: objetivos definidos internamente, informações e memória especificadas internamente, representações internas, análises de custo-benefício, modelagem preditiva do futuro e subseqüentes escolhas e decisões. Inversamente, o argumento de Firm pode levar, como ele próprio sugere, a uma outra posição enunciada por alguns pesquisadores em fisiologia vegetal que criticam o conceito de inteligência e outros implicados nele, salientando que, ao invés de tentarmos equiparar as habilidades das plantas às dos animais, ou mesmo evocar capacidades racionais - à exemplo de Trewavas - para explicar o modo como interagem com o ambiente, deveríamos considerar apreciar as plantas em seus próprios termos, levando em conta a ampla gama de habilidades únicas e impressionantes que elas possuem e que permitem que se relacionem com o ambiente de maneira em grande parte ainda incompreendida por nós (por ex. FLANNERY, 2002).

Assim, me parece difícil, em último caso, dizer onde começa o antropocentrismo de um e onde termina o do outro, e vice-versa. O que se observa, ao menos em relação a esta questão em particular, é que, vistos em conjunto, os argumentos utilizados pelos dois grupos produzem ambigüidades, oscilações em suas narrativas, e que o que está em jogo é algo situado em uma esfera mais abrangente, nos próprios cânones da ciência e nos critérios de validade das narrativas científicas. Vejam bem, não apenas as práticas produzem aquelas oscilações que Myers (2015) identificou, mas os argumentos expressos nos artigos científicos, tomados como pressupostos acionados em um tipo de “conversa entre cientistas²³” produzem

²³Latour (1998, p.55) assume que os artigos científicos são em grande medida retóricos. Apesar da recomendação de Latour para que nós estudemos as mediações, as articulações, o que está no meio do caminho da produção dos fatos científicos, penso que quando tratamos de uma linha de pesquisa muito recente e ainda de alguma maneira em formação, os artigos científicos, que normalmente são vistos

também suas próprias oscilações. Isso, inclusive, talvez seja um sintoma da própria contradição interna da narrativa neodarwiniana da qual nenhum dos dois grupos consegue escapar – mesmo que Trewavas e os proponentes da NBP estejam enredados a ela em um grau consideravelmente menor. Essas contradições dizem respeito, como enfaticamente colocado por Ingold (2013) quando afirma que “*the Neo-Darwinism is dead*”, dentre outras coisas, à firme recusa dos seres humanos e outros organismos a se conformar com a camisa de força que o paradigma tenta impor às entidades vivas.

Enquanto que Struik et al. e Firn podem ser vistos como clássicos representantes desta posição – variação sobre seleção natural é suficiente para explicar a evolução biológica, encarando as respostas adaptativas passivas frente ao grande processo que atua nas populações de seres -, Trewavas e os proponentes da NBP veem as habilidades cognitivas que sustentam a inteligência como um corolário desse mesmo processo, e vitais para que os organismos desenvolvam respostas adaptativas apropriadas ao lidar com seus ambientes complexos, heterogêneos e – por que não? – perigosos (TREWAVAS & BALUŠKA, 2011). Para estes últimos, as “respostas adaptativas” nada tem de passivas.

Então, afinal, o que une e o que separa esses cientistas? Para mim, está claro que o que os une são as oscilações em suas narrativas. Ambos os grupos se situam em algum ponto num *continuum*, no qual em um extremo está a narrativa neodarwiniana (voz passiva) e no outro as narrativas tipicamente identificadas com o estilo dos naturalistas, repletas de visões antropomórficas dos seres (voz ativa). Suas posições, contudo, não são fixas, podendo ser puxadas para um lado ou para o outro dependendo do ponto de vista de um terceiro observador/enunciador, ou pode até ser que cada uma das narrativas se situe simultaneamente em pontos diferentes da linha – um verdadeiro emaranhado! Essa conclusão está muito próxima do que Despret (2013) apresenta em um de seus artigos – apesar de tratar de animais e não de plantas. Porém, não é esta analogia que vem sendo discutida aqui desde o início? – a qual irei expor a seguir para embasar meu argumento. Por outro lado, o que separa esses cientistas é uma diferença, eu diria radical, de pressupostos. É possível que ambas as questões possam ser vistas como uma só oscilação, já que as duas remetem a ideia de “resposta”.

Ao comparar o trabalho de dois etólogos que pesquisam os mesmos animais – a saber, os pássaros Arabian Babblers (*Turdoides squamiceps*) – Despret (op. cit.) percebe que não apenas os diferentes pressupostos acionados pelos pesquisadores levam a hipóteses e

como os produtos finais da coisa toda, podem se converter em bons objetos de análise para medirmos, avaliarmos e interpretarmos o que está em jogo e como e do que são feitas as narrativas científicas.

resultados bem diferentes, mas aos próprios pássaros é dada a oportunidade de contar histórias bem diferentes. Assim, a autora mostra que enquanto um dos pesquisadores (**A**), um behaviorista típico, analisa o comportamento dos pássaros em termos de seu valor de adaptação, de sua finalidade evolutiva, o outro (**B**), cuja postura científica, muito mais próxima à dos primeiros naturalistas, busca comportamentos não convencionais, até mesmo singulares, cuja explicação escapa aos modelos preponderantes – sua abordagem é, em outras palavras, anedótica.

A primeira grande diferença que Despret destaca entre os dois cientistas é que eles discordam totalmente sobre o que poderia ser dito, ou mais precisamente sobre o que poderia contar como uma hipótese verdadeira. Para **B**, uma hipótese sobre os pássaros em questão é verdadeira de alguma forma porque estes fornecem provas disso. Em outras palavras, pode-se assumir uma hipótese particular sobre os pássaros porque os pássaros nunca agem sem uma boa razão. Para o behaviorista, uma hipótese é verdadeira apenas se puder ser provada através da experimentação. Enquanto um confia no que os pássaros lhe mostram, o outro confia no experimento que os fará se comportar de tal forma que confirme uma hipótese. Esta diferença na maneira de encarar a experimentação e formular hipóteses revela, para Despret, uma diferença fundamental entre dois modos de pensar. Daí a ideia, segundo ela, de que estes cientistas habitam dois extremos de um *continuum* entre a maneira do “cientista” e a do “naturalista” de se descrever o comportamento. É possível definir a posição de cada um neste *continuum* levando em conta o papel dos modelos, da metodologia e a questão do antropomorfismo, sendo esta última a que define em maior parte as características do mesmo.

Ora, nas páginas anteriores ficou demonstrado que os proponentes da NBP e muitos de seus colaboradores estão tanto atentos às narrativas dos naturalistas, dos quais resgatam uma série de hipóteses, como que o antropomorfismo (ou o que chamei, em tom de trocadilho e de modo redundante, de *antropomorfismo não-antropocêntrico*) é para eles – como também era para Darwin e outros naturalistas no qual se inspiram – um recurso importante ao se pensar e se relacionar com as plantas durante os experimentos, sejam conduzidos por eles próprios ou nas interpretações que fazem dos resultados apresentados por experimentos conduzidos por outrem.

Assim, guardadas as devidas dimensões, penso ser bastante apropriado deslocar a análise proposta por Despret para determinar a posição dos proponentes e colaboradores da NBP e de seus opositores na controvérsia. Porém, mesmo com a providencial imagem fornecida por Despret, não é fácil – e nem possível na verdade, acredito – determinar de maneira absoluta estas posições, como bem vimos quando apontamos as oscilações que

podem ser derivadas das argumentações dos dois grupos de cientistas. Ajuda, no entanto, se fixarmos algum tipo de parâmetro, um ponto fixo a partir do qual essas posições possam ser balizadas. Isto nos leva finalmente ao uso da expressão “respostas adaptativas” pelos dois grupos e a diferença marcante entre pressupostos.

Esta diferença está em grande medida calcada em uma oposição, à qual já me refiri *en passant*, entre a voz ativa e a voz passiva. Ou, inspirado no trabalho de Eileen Crist (1999), é possível dizer que nas narrativas de Struik et al. e Firn, o uso da expressão “respostas adaptativas” imputa uma condição às plantas de “objetos” naturais, enquanto que nas narrativas da NBP e seus colaboradores, as plantas emergem como sujeitos da ação.

Em seu livro, Crist (op. cit.) aborda o tema da “mente animal” através de uma análise comparativa entre as diferentes representações dos animais contidas nas narrativas dos naturalistas, nos estudos clássicos em etologia e na sociobiologia. Sua análise está essencialmente focada na estrutura argumentativa destes trabalhos e nas diversas estratégias retóricas e recursos de linguagem empregados, contudo, seu fim último é mostrar como este vocabulário fornece uma espécie de mapa que permite aos leitores, de modo imaginativo, navegar através das paisagens da vida animal (CRIST, 1999, p.3). Partindo da premissa de que o vocabulário utilizado nesses escritos está longe de ser apenas uma ferramenta útil e neutra nas investigações, Crist demonstra como o uso do que ela chama de linguagem ordinária – associada ao mundo perceptivo e das relações humanas - empregada pelos naturalistas e que acaba por produzir imagens antropomórficas dos animais, resulta na consideração destes como sujeitos da ação. A perspectiva imanente e experiencial dos animais é tratada como real, acessível e inestimável para a compreensão de suas vidas e de suas ações. Por outro lado, o uso do que a autora denomina de linguagem técnica, identificada com os estudos clássicos de etologia e nos trabalhos da sociobiologia, foi progressivamente conceitualizando os animais como objetos naturais, em um sentido epistemológico, através da aplicação de conceitos extrínsecos aos seus mundos de experiência fenomenais.

Todavia, ao tomar as “respostas adaptativas” como algo que a planta realiza ativamente, algo que ela negocia dentro de seu campo de relações, os proponentes e colaboradores da NBP não apenas dão pleno reconhecimento às capacidades agentivas das plantas, mas estabelecem o potencial de permitirmos a elas a capacidade da *resposta* em um sentido muito mais amplo. Esse sentido a que me refiro é trabalhado por Haraway (2005) ao longo das páginas de seu livro “*When species meet*”, em passagens diversas e tratando de situações variadas nas quais corpos humanos e animais não-humanos são destituídos de suas fronteiras muito nítidas e lançados em uma dança mundana e transmutadora, composta de

afetos, sangue, saliva, pelos, suor e ontologias. Haraway desenvolve o conceito a partir de uma releitura crítica de um escrito clássico de Derrida, “*The Animal That Therefore I am*”, no qual este denuncia o escândalo filosófico que é julgar os animais como capazes apenas de reagir como se fossem máquinas. A autora, contudo, vai mais longe que o filósofo, pois nos ensina que, mais do que reconhecer que os animais – nesse caso uma gata que encarava Derrida enquanto estava no banheiro – nos olham de volta quando olhamos para eles, é necessário que cultivemos uma atitude de curiosidade em relação ao que eles podem realmente estar fazendo, sentindo, pensando ou o que quer que estejam tornando acessível a nós quando devolvem o olhar (HARAWAY, 2005, p. 20).

Assim, a responsividade é dar ao outro a capacidade de responder e em contrapartida estar disponível à resposta, é algo que se estabelece a partir de processos multidirecionais e co-constitutivos, nos quais sempre a mais de um lado é creditado o poder de responder. Nesse sentido, a diferença entre reação e resposta, entre “respostas adaptativas” na voz passiva e na voz ativa, está também além da linguagem, como percebe muito bem Despret (2010), em comentário ao trabalho de Crist (1999) e ao livro de Haraway (2005). Enquanto que a linguagem estrutura a forma como vemos os seres, seja reagindo passivamente - impulsionados por instintos, regras evolutivas ou genes - ou capazes de inventar ativamente a própria vida, torna-los responsivos é a melhor maneira de torna-los interessantes e inteligentes. E isto, para Despret (op. cit), da mesma forma que para Haraway (op. cit.), se faz com atenção e com curiosidade, que são condições para qualquer bom conhecimento.

Aqui, vale dizer, sob uma ótica ligeiramente distinta, que é neste campo de relações responsivas que está contida a perspectiva das plantas que sugeri no primeiro capítulo, como tudo aquilo que se pode enunciar dentro deste campo a respeito da maneira como as plantas se comportam e se relacionam com o mundo. No caso em questão, os pressupostos científicos e os recursos de linguagem acionados pelos dois grupos de cientistas na peleja influenciam e constituem a maneira de formular hipóteses e conduzir a experimentação, mas ao mesmo tempo são afetados por uma ou outra maneira em uma relação recursiva. Como resultado, temos diante de nós maneiras diferentes de se acessar e enunciar a perspectiva das plantas, como ficou demonstrado na análise da posição dos dois grupos no *continuum*. Cada uma das maneiras traz, claramente, consequências diferentes para pensarmos e vivermos nossa relação com as plantas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS - O QUE PLANTAS INTELIGENTES PODEM FAZER DIANTE DO NATURALISMO

Nestas poucas páginas que restam irei primeiro avaliar até onde as perspectivas teóricas apresentadas ao longo deste trabalho contestam as “certezas do naturalismo”, inspirado em uma discussão feita por Descola (2013) ao mesmo tempo em que considero a crítica de Latour (1994) à imagem da modernidade fornecida pelo primeiro, e depois refletir sobre as consequências engendradas pelas diferentes maneiras de acessar e enunciar a perspectiva das plantas.

Já é praticamente um lugar-comum na Antropologia a noção de que a ontologia moderna é do tipo naturalista, e que o naturalismo pode ser definido pela continuidade da fisicalidade das entidades do mundo e a descontinuidade de suas respectivas interioridades (DESCOLA, 2013, p.89). Esta é a “nossa” ontologia. Para nós, explica Descola (op. cit.), o que diferencia humanos de não humanos é uma consciência reflexiva, a subjetividade, a capacidade de significar e o domínio sobre os símbolos e a linguagem por meio dos quais expressamos essas faculdades e, além disso, o fato de que os grupos humanos têm a reputação de distinguir-se uns dos outros pela maneira particular em que fazem uso dessas aptidões. Entretanto, se nos fiamos em Latour (1994), para o qual “jamais fomos modernos”, ou seja, jamais fomos apenas naturalistas, apenas purificadores entre humanos e não-humanos, físico e psíquico, objetivo e subjetivo, etc, colocamos Descola e sua imagem da modernidade como sendo naturalista em maus lençóis. A tese de Latour é de que a descontinuidade do naturalismo serve para uma mistura, hibridização, em escala e velocidade inéditas, sem freios, sem tabus (SZTUTMAN & MARRAS, 2004).

O excepcionalismo humano vem sendo fortemente contestado nas últimas décadas não apenas pela Antropologia, através de inúmeras etnografias que descrevem outras ontologias e maneiras de ser e estar no mundo, mas também por outras ciências, em suas maiorias ligadas às diversas áreas da Biologia. A NBP me pareceu, pelo menos à primeira vista, um desses casos.

Em minha qualificação fui questionado sobre quem exatamente considerava as plantas meramente como “seres passivos”. É claro para mim agora que provavelmente ninguém – ou quase ninguém - as considera assim. Os antropólogos não as consideram assim, pois são afetados por aqueles com os quais compartilham a vida e o conhecimento, e em cujas ontologias as plantas são, em muitos casos, também pessoas. Um agricultor familiar ou qualquer pessoa que tenha uma pequena horta em casa, um jardim, uma samambaia que seja,

difícilmente as consideram assim, dado seu contato íntimo, diário e atencioso com diversas plantas, acompanhando sempre de perto seus ritmos e temporalidades. Um grande produtor de grãos, esse talvez as considere como “seres passivos”, pois o controle exercido nas monoculturas silencia as plantas de certa forma, mas não estou cem por cento certo disso, pois até mesmo um grande produtor de grãos pode ter uma samambaia na sala de sua casa, ou um exuberante jardim, ou mesmo ser um aficionado por orquídeas, e conseguir facilmente separar as coisas, atribuindo agencia a algumas plantas e a outras não. Os cientistas tampouco as consideram como “seres passivos”, apesar de serem frequentemente coagidos a restringirem suas narrativas para objetificar as plantas e retirar toda sua agencialidade, como tentei demonstrar. Ainda assim, pode ser que alguns cientistas sejam mesmo irredutíveis e se sintam muito mal com essa história de partilhar suas qualidades especiais com outros organismos, claro. Mas no fim das contas, uma outra possível resposta à pergunta seja: as narrativas científicas as consideram como “seres passivos”. Todavia, a perspectiva apresentada pelos estudos desenvolvidos pela NBP e seus colaboradores, assim como de outros pesquisadores dedicados ao tema da inteligência das plantas, me pareceu um indicativo de que este último ponto está mudando, ou pelo menos começando a ser questionado “de dentro”, um indicativo de que os caminhos para uma “ciência reanimada” possam estar se abrindo.

A leitura do capítulo sobre o naturalismo em “*Beyond Nature and Culture*”, de Descola (2013), me deixou pessimista, contudo. Ali, o autor analisa justamente três grandes propostas teóricas compatíveis com os estudos que apresentei, e conclui que apesar de causarem algum abalo no edifício do pensamento ocidental naturalista, ainda estão longe de serem uma ameaça real à sua integridade. Todos os três *approaches*, a *embodied cognition*, a ecologia psicológica e a perspectiva neurobiológica, abolem a distinção entre as interioridades levando cada vez mais longe a continuidade entre a fisicalidade dos seres.

O primeiro faz isso considerando que a cognição decorre da experiência de um sujeito - no nosso caso uma planta - dotado de um corpo que deve orientar suas ações em situações que mudam constantemente porque são modificadas por suas atividades. O ponto de referência do sujeito não é mais um mecanismo autônomo que lida com informações vindas de um mundo independente das percepções. Em vez disso, é uma combinação completa dos seus mecanismos sensório-motores, constantemente modulados pelos eventos que ocorrem em um ambiente do qual não está separado e que lhe proporciona a oportunidade de interagir de várias maneiras. A mente, se ainda pode ser chamada assim em tais circunstâncias, torna-se um sistema de propriedades emergentes que resultam da retroação contínua entre o organismo

e seu ambiente, levando à perda de qualquer interioridade intrínseca e tornando-se não mais do que um atributo ou epifenômeno da fisicalidade (DESCOLA, 2013, p. 95).

A teoria ecológica da percepção, por sua vez, leva à eliminação total da mente como um suposto lugar das funções mentais superiores. Em sua forma clássica, o princípio do *affordance*, já mencionado aqui anteriormente, consiste em que o ambiente possui propriedades que são irredutíveis ao mundo físico ou à experiência fenomenológica, pois estas derivam das possibilidades que um organismo percebe para se envolver em ação de acordo com a sua capacidade sensorial e motora. Os atributos particulares e as características da paisagem só se tornam o que são para os organismos que são capazes de fazer uso deles. Tal redefinição da percepção, por sua vez, implica uma redefinição das operações da mente, na medida em que a extração e abstração de invariâncias ópticas por qualquer organismo provém da percepção e do conhecimento, sendo este último simplesmente uma extensão do primeiro. Assim, não é mais necessário invocar um intelecto para explicar processos como memória, pensamento, inferência, julgamento e antecipação (DESCOLA, *Ibid.*).

Ainda mais radical, e bem diferente das outras duas abordagens, a perspectiva neurobiológica dissolve toda interioridade nas propriedades internas da fisicalidade. O pensamento não é mais o resultado de uma ligação entre um aparato sensório-motor e um ambiente, mas é o produto da atividade do cérebro ou qualquer estrutura ou conjunto de estruturas que exerça algum tipo de controle central (DESCOLA, *Ibid.*). Não é exatamente o caso da NBP, já que vimos que esta combina outras perspectivas teóricas que levam em consideração a interação com o ambiente em termos muito parecidos e algumas vezes mesmo claramente inspirada na *embodie cognition* e na cibernética, sendo este um dos principais fatores que leva às suas ambiguidades internas e à segunda *tensão* que destaquei no primeiro capítulo.

Essas abordagens “fisicalistas” adotam, em linhas gerais, como estratégia para eliminar a interioridade distinta dos humanos um traço que é dos mais característicos da ontologia naturalista. Ao des-singularizar a mente, reduzindo-a às propriedades materiais universais, aderem a uma tese complementar do naturalismo segundo a qual as diferenças na fisicalidade são diferenças de grau, não de natureza (DESCOLA, 2013, p. 97). Além disso, o critério da mente leva a uma nova exclusão, pois diz respeito a apenas uma categoria de seres existentes, aqueles que têm a sorte de ter à sua disposição um corpo capaz de percepção e movimento.

Porém, se retornamos a Latour, no caso aqui apresentado, talvez não se trate de opor naturalistas e não naturalistas (ou animistas, em certo sentido). Não quer dizer que os

opponentes da NBP sejam naturalistas e apenas purificadores, porque ambos os grupos operam com mecanismos de separação e mistura - é a própria prática das ciências modernas, e se há controvérsias entre eles é porque estão de acordo sobre uma certa gramática comum das ciências. O que talvez se possa aventar, para além do que já foi apontado ao longo do trabalho, em relação à diferença entre um e outro grupo, é que, ao contrário dos opositores, os proponentes da NBP se arvoram da coragem de não essencializar discontinuidades entre animais e vegetais do ponto de vista da percepção desses organismos, da cognição, inteligência, responsividade das plantas. Mas ao mesmo tempo, reconhecer essas continuidades e trazê-las para um plano oficial para que ganhem representação, não quer dizer que a NBP se desvincule totalmente dos procedimentos científicos mais amplos e aceitáveis (MARRAS, comunicação pessoal).

Entretanto, como o próprio Descola não deixa de reconhecer, a própria existência de tais variações e seus números crescentes nas últimas décadas sugerem que o esquema naturalista não pode mais ser tomado como garantido, e que uma fase de recomposição ontológica pode estar começando, cujos resultados ainda são imprevisíveis (DESCOLA, 2013, p. 101). Penso, com poucas dúvidas, que a NBP e os estudos em inteligência das plantas se inscrevem nesse movimento. Ao flertar com essas perspectivas teóricas que apresentei, a NBP e os estudos em inteligência das plantas estão recolhendo argumentos existentes para embasar suas interpretações e conceder às plantas o reconhecimento de suas capacidades agentivas que, como eu já disse, a grande maioria das pessoas sabem que elas merecem. Suas ambiguidades e *tensões* são produtos dessas experiências com outras teorias mas podem ser entendidas também como produtos de uma ciência em formação e cujas bases teóricas e metodológicas ainda estão sujeitas aos calorosos debates e carecem das articulações necessárias à consolidação – mais ou menos temporária, lembrando - dos fatos científicos. Mas o esforço não é pouca coisa, pois não há muitas notícias de que isso tenha sido tentado antes com as plantas – digo, tentado com o rigor atribuído à prática científica moderna - a não ser pelos já famigeradamente mencionados Tompkins & Bird (1974) em seu livro “A vida secreta das plantas”, com o qual angariaram a ojeriza de muitos cientistas, contribuindo em certa medida para o estabelecimento de um preconceito científico contra qualquer tentativa de abordar o tema nas décadas que se seguiram. Em compensação, todo um culto *New Age* se fundamentou a partir dos resultados de seus experimentos, e os autores ganharam muitos fãs nas fileiras dos movimentos *hippies*.

Isso me faz pensar em por que eu comecei com essa história toda. Primeiro, eu pensava nos estudos desenvolvidos pela NBP como uma via de acesso à perspectiva das

plantas, então percebi que não havia uma perspectiva autônoma das plantas, mas que essa perspectiva era sempre relacional e muda de acordo com a maneira pela qual a acessamos e enunciamos. Isso não era menos interessante do que minha primeira ideia. Fiquei muito entusiasmado com a possibilidade de que a NBP carregasse alguns ventos de mudança para o pensar e fazer científico, reconhecendo as capacidades agentivas das plantas e de alguma maneira se aproximando de outras formas de conhecimento que já sabem disso há muito tempo. Agora considero que talvez a Ciência precise mais das plantas inteligentes do que as plantas inteligentes precisam da Ciência, mas de algum modo já falei disso aqui neste trabalho. O que gostaria de dizer por último é que eu posso ter dado muito crédito à Ciência. Seria mais profícuo reconhecer, seguindo um pouco levemente Stengers (2017), que é bem possível que entender as plantas e suas formas de comunicação e relação com o mundo requerem meios que não respondam às demandas científicas. E aí, pode ser que Tompkins & Bird tenham feito um ótimo trabalho.

Caminhos para uma ciência reanimada?

Ao atribuir tais faculdades agentivas às plantas, a NBP estaria praticando algo como um pensamento animista, como dão a entender os seus críticos? Seria possível, na perspectiva oferecida pelos adeptos da NBP, nós, humanos, comunicarmos com as plantas? Poderíamos entender o que elas têm a nos dizer, a partir das formas como elas se expressam? Tentei, de maneira muito tímida, indicar caminhos e apresentar pistas com as quais me deparei para responder a essas questões. Para finalizar, gostaria de resgatar uma discussão proposta por Tim Ingold. Mesmo estando ciente da crítica levantada por este autor à proposta das Etnografias Multiespécies, crítica que se tornou central nos debates acerca do campo²⁴, sua

²⁴ Ver INGOLD, Tim. *Anthropology beyond humanity. Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society*, v. 38, n.3, p. 5-22, 2013; e a resposta de Kirksey em KIRKSEY, Eben. *Species: a praxiographic study. Journal of the Royal Anthropological Institute*, (N.S.), 21, p.758-780, 2015. Em linhas gerais, Ingold aponta que, além de um anacronismo – a atenção etnográfica ao mundo mais que humano não é novidade alguma na antropologia, podendo ser mapeada em trabalhos desde os anos 60 – a ênfase que as etnografias multiespécies dão ao próprio conceito de espécie remete a uma pretensão ontológica universalista e uma imposição antropocêntrica. Em outras palavras, Ingold acusa os etnógrafos multiespécies de endossar as separações inerentes a uma ontologia do tipo naturalista, por assim dizer. Kirsey responde à crítica de maneira arguta, em um artigo robusto apoiado em dados de sua etnografia – uma praxiografia na verdade, mas não irei entrar nos meandros deste conceito aqui - entre cientistas que trabalham com taxonomia em diferentes instituições científicas. O autor mostra que o conceito de espécie está longe de ser uma ideia universal em biologia. Através da observação cuidadosa das práticas envolvendo o trabalho em taxonomia, Kirksey propõe que cientistas

leitura em uma conferência realizada originalmente na Universidade de Aberdeen em 2011 traz algumas ideias que me inspiraram a escrever este texto e a pensar a pesquisa.

Nesta ocasião, Ingold discorre sobre o emudecimento da natureza, corolário máximo de um processo iniciado na Reforma, que instaurou uma mudança nas formas de ler o mundo, uma separação entre o significado imanente das coisas e suas posteriores interpretações. O mundo que antes, na ontologia medieval, era conhecido através de um processo de desvelamento gradual, no qual o engajamento perceptivo do conhecedor apreendia e o construía simultaneamente, passou a ser um repositório de dados, pronto para ser decifrado, bastasse dispor das chaves corretas para acessá-lo. Porém, diz o autor, mesmo silenciado, o mundo, ou a natureza, (...) *pode ser – e geralmente o é - um lugar tão barulhento que chega a ser ensurdecedor* (INGOLD, 2011, p.27).

Entretanto, para o filósofo Steven Vogel, citado por Ingold, mesmo com todo o barulho advindo dessa natureza ricamente sonora, nada indica que as entidades naturais conversem entre si, e muito menos com os humanos. Qualquer conversa que possa existir é um mero ato de ventriloquia, uma projeção de nossas próprias palavras em um objeto mudo. Neste sentido, Vogel está mais próximo dos críticos da NBP, uma vez que esta acusação, que se traduz pela repulsa científica ao antropomorfismo, é dirigida a todos aqueles que buscam uma compreensão mais empática com os seres não-humanos. Em contrapartida, Nicole Klenk, também citada por Ingold, desafia essa acusação, defendendo que os “*não-humanos podem e, sim, respondem à voz, gestos e presença humana, de forma que faz sentido para eles e para nós*” (Ibid.). Ao colocar em palavras o que a natureza está dizendo, os seres humanos seriam antes tradutores do que ventríloquos. Para a autora, é exatamente nisto em que consiste o trabalho científico, fundado em uma interação cuidadosa com (e uma observação dos) os componentes do mundo natural²⁵.

não simplesmente fazem ou constroem espécies, mas evidenciam os devires nos quais estas emergem como emaranhados em redes ecológicas, políticas e econômicas. Nesse sentido, para o autor, reconhecer e nomear espécies é um imperativo ético que abre desafios epistemológicos, técnicos e ontológicos, na medida em que tornar visíveis seres que antes existiam independentemente de nós fomenta novos modos de interdependência.

²⁵ Mesmo inclinado a concordar com Klenk, a coisa não é tão simples. A interação de que fala a autora e que fundamenta a prática científica pode ser colocada também nos termos usados por Mauro Almeida em: ALMEIDA, Mauro W. Barbosa. Caipora e outros conflitos ontológicos. *Revista de Antropologia da UFSCar*, v.5, n.1, jan.-jun., p.7-28, 2013. Ontologias múltiplas convivem, muitas vezes incompatíveis entre si, outras vezes concordando quanto a certos critérios parciais de verdade. Assim, os encontros a nível fenomenológico são na maioria das vezes ambíguos quanto ao tipo de ontologia que lhes conferem sentido.

A concepção ingoldiana da vida como um emaranhado de linhas em crescimento e movimento não está muito longe da concepção animista do mundo, porém, diferente do animismo como uma lógica classificatória desenvolvido por Descola, no qual as pessoas se valem das categorias oriundas da prática social para pensar a relação com os objetos naturais, Ingold defende que o animismo é antes uma ontológica: não meramente um sistema de crenças que atribui vida ou espírito a coisas que são verdadeiramente inertes, mas uma maneira de estar no mundo, ou estar vivo para o mundo.

(...) A animacidade, portanto, não é uma propriedade das pessoas imaginariamente projetada sobre as coisas pelas quais se percebem cercadas. Em vez disso, trata-se do potencial dinâmico, transformador de todo o campo de relações dentro do qual seres de todos os tipos, (...) contínua e reciprocamente trazem uns aos outros à existência. A animacidade do mundo da vida, em suma, não é o resultado de uma infusão de espírito na substância, ou de agência na materialidade, mas é, ao contrário, ontologicamente anterior à sua diferenciação (INGOLD, 2015).

Nesta concepção de mundo, os seres não são entidades discretas em relação uns com os outros, mas um emaranhado de linhas em perpétuo crescimento e movimento. Não há começo ou fim determinados, as linhas seguem serpenteando por entre o meio, como a raiz de uma árvore, com múltiplas direções e ramificações. Ao invés de conexões entre os pontos, temos um entrelaçamento de linhas, ou uma malha. *Na ontológica anímica, os seres não ocupam simplesmente o mundo, eles o habitam, e ao fazê-lo – costurando seus próprios caminhos através da malha – contribuem para a sua trama em constante evolução (Ibid.).*

Em relação à percepção humana, as plantas constituem um tipo radical de alteridade. Elas dificilmente se movem e, além disso, não emitem sons em frequências que podemos facilmente captar. Isto pode criar, para muita uma impressão de passividade do mundo vegetal. Os neurobiólogos das plantas contestam essa visão, e vêm indicando que as plantas não são apenas vítimas das circunstâncias, mas antes organismos ativos no ambiente. Para os cientistas da NBP, os dados levantados e a interpretação dos mesmos não parecem estar radicalmente separados, como é comum na prática científica moderna, mas antes trabalhados juntos a partir de uma retórica particular, que não vê problema no uso de metáforas e analogias na construção de um conhecimento sobre os processos da vida, possibilitando, assim, uma abertura animista capaz de oxigenar a prática científica.

A ciência, diz Ingold, *tal como está, repousa sobre uma impossível fundação, a fim de transformar o mundo em objeto de preocupação, ela tem de colocar-se acima e além do próprio mundo que ela afirma entender* (Ibid.). Nesse sentido, a NBP oferece a oportunidade de pensarmos outras práticas possíveis dentro da ciência e desenvolvermos novas narrativas, fundadas em uma abertura para o mundo da vida e em uma maior empatia com os seres. Esta empatia é mais que necessária em tempo de extinções, no qual estarmos alertas para o fato de que as vidas e mortes de outros seres estão implicadas em nossa existência, é um passo importante para começarmos a desenvolver práticas mais responsáveis – e responsivas, como colocado por Haraway (2011) – de intervenção e sobrevivência.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Mauro W. Barbosa. Caipora e outros conflitos ontológicos. *Revista de Antropologia da UFSCar*, v.5, n.1, jan.-jun., p.7-28, 2013.
- ALPI, Amedeo et al. Plant neurobiology: no brain, no gain?. *Trens in Plant Science*, v. 12, n.4, p.135-136, 2007. Disponível em: <papers3://publication/doi/10.1016/j.tplants.2007.03.002>. Acesso 27 nov. 2017.
- ARVIDSON, P. Sven. *The sphere of attention: context and margin*. Springer: Dordrecht, 2006.
- BABIKOVA, Zdenka et al. Underground signals carried through common mycelial networks warn neighbouring plants of aphid attack. *Ecology Letters*, p.1-9, 2013. Disponível em <DOI: 10.1111/ele.12115>. Acesso em 27 nov. 2017
- BALUŠKA, Frantisek. et al. Neurobiological view of plants and their body plan. In: F. Baluška, S. Mancuso & D. Volkmann (orgs.). *Communication in Plants: Neuronal Aspects of Plant Life*. Springer: Germany, 2006, cap. 2, p. 19-35.
- BALUŠKA Frantisek. et al. The root-brain hypothesis of Charles and Francis Darwin. *Plant Signaling & Behavior*, v.4, n.12, p.1121-1127, 2009.
- BALUŠKA, Frantisek; MANCUSO, Stefano. Plant neurobiology as a paradigm shift not only in the plant sciences. *Plant signaling & behavior*, v.2, n.4, p.205-207, 2007.
- BALUŠKA, Frantisek; MANCUSO, Stefano. Plant neurobiology: From sensory biology, via plant communication, to social plant behavior. *Cognitive Processing*, v.10, n.1, p.3-7, 2009a. Disponível em < DOI 10.1007/s10339-008-0239-6>. Acesso em 27 nov. 2017.
- BALUŠKA, Frantisek; MANCUSO, Stefano. Plant Neurobiology. From stimulus perception to adaptive behaviour of plants, via integrated chemical and electrical. *Plant signaling & behavior*, v.4, n.6, p.475-476, 2009b.
- BARRETO, João Paulo Lima. *Wai-mahsã: Peixes e humanos*. Um ensaio de antropologia indígena. Dissertação de mestrado – Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2013.
- BARLOW, Peter W. Reflections on plant neurobiology. *BioSystems*, v.92, n.2, p.132-147, 2008. Disponível em <DOI: 10.1016/j.biosystems.2008.01.004>. Acesso em 27 nov. 2017.
- BATESON, Gregory. *Mind and Nature. A Necessary Unity*. Fontana: London, UK, 1985.
- BRENNER, Eric. et al. Plant neurobiology: an integrated view of plant signaling. *Trends in Plant Science*, v.11, n.8, p.413-419, 2006. Disponível em <DOI:

10.1016/j.tplants.2006.06.009>. Acesso em 27 nov. 2017.

BRENNER, Eric. et al. Response to Alpi et al.: Plant neurobiology: the gain is more than the name. *Trends in Plant Science*, v.30, n.10, p.1–2, 2007. Disponível em <10.1016/j.tplants.2007.03.002>. Acesso em 27 nov. 2017.

CALVO GARZÓN, Paco; KEIJZER, Fred. Plants: Adaptive behavior, root-brains, and minimal cognition. *Adaptive Behavior*, v.19, n.3, p.155–171, 2011. Disponível em <DOI: 10.1177/1059712311409446>. Acesso em 27 nov. 2017.

CARELLO, Claudia. et al. Unnerving Intelligence. *Ecological Psychology*, v.24, n.3, p.241–264, 2012. Disponível em < <https://doi.org/10.1080/10407413.2012.702628>>. Acesso em 27 nov. 2017.

Chamovitz, D. 2012. *What a plant knows: a field guide to the senses*. Reprint edition. Scientific American / Farrar, Straus and Giroux.

CRIST, Eileen. *Images of animals. Anthropomorphism and animal mind*. Temple University Press, Philadelphia, 1999.

COLLEN, Allana. *10% humano. como os microorganismos são a chave para a saúde do corpo e da mente*. Editora Sextante, 2016.

CVRCKOVÁ, Fatima; LIPAVSKÁ, Helena; ZÁRSKÝ, Viktor. Plant intelligence: why, why not or where? *Plant Signal. Behav*, v.4, n.5, p.394–399, 2009.

Darwin, Charles. *On the various contrivances by which British and foreign orchids are fertilised by insects: and on the good effects of intercrossing*. London: J. Murray, 1862.

DANOWSKI, Déborah & VIVEIROS DE CASTRO, Eduardo. *Há mundo por vir? Ensaio sobre os medos e os fins*. Cultura e Barbárie: Instituto Socioambiental, 2014.

DESCOLA, Philippe. *La selva culta : Symbolismo y praxis en la ecología de los Achuar*. Quito: Abya Yala, 1989.

_____. *Beyond nature and culture*. The University of Chicago Press, 2013.

DESPRET, Vinciane. Ethology between Empathy, Standpoint and Perspectivism: the case of the Arabian babblers. 2013. Disponível em: <http://www.vincianedespret.be/2010/04/ethology-between-empathy-standpoint-and-perspectivism-the-case-of-the-arabian-babblers/>.

DESPRET, Vinciane. From secret agents to interagency. *History and Theory*, v.52, p.29-44, 2013.

FIRN, Richard. Plant Intelligence: an Alternative Point of View. *Annals of Botany*, v.93, p.345–351, 2004. Disponível em <DOI: 10,1093/aob/mch058>. Acesso em 27 nov. 2017.

FLANNERY, Maura C. Do plants have to be intelligent? *The american biology teacher*, v. 64, n. 8, october, 2002.

GAGLIANO, Monica. In a green frame of mind: Perspectives on the behavioural ecology and cognitive nature of plants. *AoB PLANTS*, v.7, n.1, p.1-8, 2015. Disponível em <DOI:10.1093/aobpla/plu075>. Acesso em 27 nov. 2017.

GARZÓN, Francisco Calvo. The quest for cognition in plant neurobiology. *Plant signaling & behavior*, v.2, n.4, p.208–211, 2007.

GIBSON, James. *The ecological approach to visual perception*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1986.

GOW, Peter. La vida monstruosa de las plantas. *Boletín de Lima*, Lima, ano 9, n.51, 1987.

HARAWAY, Donna. *When species meet*. University of Minnesota Press, Minneapolis, London, 2008.

_____. A partilha do sofrimento: relações instrumentais entre animais de laboratório e sua gente. *Horizontes Antropológicos*, v.17, n.35, p.27-64, jan./jun., 2011.

HUSSERL, Edmund. *Ideas pertaining to a pure phenomenology and to a phenomenological philosophy, first book*. Dordrecht: Kluwer, 1983.

_____. *On the phenomenology of the consciousness of internal time*. Dordrecht: Kluwer, 1991.

HUSTAK, Carla; MYERS, Natasha. Involutionary momentum: Affective Ecologies and the Sciences of Plant/Insect Encounters. *Differences: A Journal of Feminist Cultural Studies*, v.23, n.5, p.74–118, 2012. Disponível em <DOI: 10.1215/10407391-1892907>. Acesso em 27 nov. 2017.

INGOLD, Tim. Walking with dragons: an anthropological excursion on the wild side. *ASA Firth Lecture*, p. 1-29, 2011.

_____. Anthropology beyond humanity. *Suomen Antropologi: Journal of the Finnish Anthropological Society*, v. 38, n.3, p. 5-22, 2013.

_____. Repensando o animado, reanimando o pensamento. In: *Estar vivo: Ensaios sobre movimento, conhecimento e descrição*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

INGOLD, Tim & PALSSON, Gisli. *Biosocial Becomings*. Cambridge University Press, New York, 2013.

KARPIŃSKI, Stanislaw; SZECHYŃSKA-HEBDA, Magdalena. Secret life of plants: from memory to intelligence. *Plant signaling & behavior*, v.5, n.11, p.1391–1394, 2010.

KIRKSEY, Eben; HELMREICH, Stefan. The emergence of multispecies ethnography. *CULTURAL ANTHROPOLOGY*, v.25, n.4, p.545–576, 2010. Disponível em < DOI: 10.1111/j.1548-1360.2010.01069>. Acesso em 28 nov. 2017.

- KIRKSEY, Eben.; SCHUETZE, Craig; HELMREICH, Stefan. Introduction. Tactics of Multispecies Ethnography. In: *The Multispecies Salon*, [s.l: s.n.], p.1-24, 2010.
- KIRKSEY, Eben. Species: a praxiographic study. *Journal of the Royal Anthropological Institute*, (N.S.), 21, p.758-780, 2015.
- KLENK, Nicole. Listening to the birds: a pragmatic proposal to the forestry. *Environmental Values*, n. 17, p. 331-351, 2008.
- LATOUR, Bruno. *Jamais fomos modernos. Ensaio de Antropologia Simétrica*. Editora 34, Rio de Janeiro, 1994.
- LATOUR, Bruno. *Ciência em ação. Como seguir cientistas e engenheiros sociedade afora*. Editora UNESP, São Paulo, 2000.
- _____. *A esperança de pandora. Ensaio sobre a realidade dos estudos científicos*. EDUSC, Bauro, São Paulo, 2001.
- MAIZZA, Fabiana. *Cosmografia de um Mundo perigoso*. Espaço e relações de afinidade entre os Jarawara da Amazônia. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- MARDER, Michael. Plant intelligence and attention. *Plant signaling & behavior*, v.8, n.5, p.1-5, 2013.
- MATURANA, Humberto & VARELA, Francisco. *Autopoieses and Cognition*. Dordrecht: the Netherlands, 1990.
- MENDES DOS SANTOS, Gilton. *Da cultura à natureza: um estudo do cosmos e da ecologia dos Enawene-Nawe*. Tese (Doutorado em Antropologia Social) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo, 2006.
- MENDES DOS SANTOS, Gilton & SOARES, Guilherme H. Rapé e xamanismo entre os grupos indígenas do Médio Purus, Amazônia. *Amazônica, Rev. Antropol.* (Online), v.7, n.1, p.10-27, 2015.
- MYERS, Natasha. Sensing botanical sensoria: A kriya for cultivating your inner plant". *Centre for Imaginative Ethnography*, p.1-6, 2014. Disponível em: <http://imaginativeethnography.org/imaginings/affect/sensingbotanical-sensoria/>
- _____. 2015a. Conversations on Plant Sensing: Notes from the Field. *Natureculture*, p.35–66, 2015.
- _____. *Rendering life molecular: models, modelers, and excitable matter*. Durham, NC: Duke University Press, 2015b.

- SOARES, Guilherme H. *Aproximações com a cosmologia Tukano através da prática do benzimento e da relação dos especialistas com as plantas*. Trabalho de conclusão de curso - Instituto de Ciências Humanas e Letras, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2015.
- STAHLBERG, Rainer. Historical Overview on Plant Neurobiology. *Plant Signaling & Behavior*, v.1, n.1, p.6–8, 2006.
- STENGERS, Isabelle. *No tempo das catástrofes - resistir à barbárie que se aproxima*. Cosac&Naify: São Paulo, 2015.
- STENGERS, Isabelle. Reativar o animismo. *Caderno de Leituras*, n. 62, 2017.
- STENHOUSE, David. *The evolution of intelligence - a general theory and some of its implications*. George Allen and Unwin: London, UK, 1974.
- STRUİK, Paul. et. al. Plant neurobiology and green plant intelligence: Science, metaphors and nonsense. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.88, p.363-370, 2008. Disponível em <DOI: 10.1002/jsfa.3131>. Acesso em 27 nov. 2017.
- SZTUTMAN & MARRAS. Entrevista com Bruno Latour. Por uma antropologia do centro. *Mana*, vol. 10, n.2, p.397-414, 2004.
- TOMPKINS, Peter. & BIRD, Christopher. 1974. *The secret life of plants*. New York: Avon.
- TREWAVAS, Anthony. Aspects of plant intelligence. *Annals of Botany*, v.92, n.1, p.1–20, 2003. Disponível em <DOI: 10.1093/aob/mcg101>. Acesso em 27 nov. 2017.
- _____. Aspects of Plant Intelligence: an Answer to Firm. *Annals of Botany*, v.93, p.353–357, 2004. Disponível em <DOI: 10,1093/aob/mch058>. Acesso em 27 nov. 2017.
- _____. A brief history of systems biology. *The Plant cell*, v.18, n.10, p.2420–2430, 2006. Disponível em < DOI: <https://doi.org/10.1105/tpc.106.042267>>. Acesso em 27 nov. 2017.
- _____. Response to Alpi et al.: Plant neurobiology - all metaphors have value. *Trends in Plant Science*, v.30, n.10, p.1-3, 2007. Disponível em <10.1016/j.tdplants.2007.04.006>. Acesso em 27 nov. 2017.
- TREWAVAS, Anthony; BALUŠKA, Frantisek. The ubiquity of consciousness. *EMBO reports*, v.12, n.12, p.1221–5, 2011. Disponível em <DOI: 10.1038/embor.2011.218>. Acesso em 27 nov. 2017.
- TREWAVAS, Tony. Plant intelligence: An overview. *BioScience*, v.66, n.7, p.542–551, 2016. Disponível em <DOI:10.1093/biosci/biw048>. Acesso em 27 nov. 2017.
- UEXKÜLL, J. VON. *A Stroll Through the Worlds of Animals and Men_ A Picture Book of Invisible Worlds*, [s.l: s.n.].
- WOHLLEBEN, Peter. *A vida secreta das árvores*. Trad. de P. Rissati (título original

alemão: *Das Geheime Leben der Bäume*, 2015). Brasil: Editora Sextante, 2017. 223 pp. ISBN 9788543104652.

VAN DOOREN, Thom. Wild Seed, Domesticated Seed: Companion species and the emergence of agriculture. *PAN: Philosophy, Activism, Nature*, v.9, n.9, p.22–28, 2012.

VAN DOOREN, Thom, KIRKSEY, Eben & MÜNSTER, Ursula. Multispecies Studies. Cultivating arts of attentiveness. *Environmental Humanities*, v.8, n.1, May, p.1-23, 2016.