

Cultivo e domesticação, ato e potência: fronteiras das plantas e metafísicas vegetais

Guilherme Moura Fagundes. Universidade de Brasília (UnB)

Resumo

O texto parte dos problemas colocados pelas plantas cultivadas às políticas da agrobiodiversidade (diversidade agrícola) para então abordar as fronteiras vegetais em três níveis. No nível político, as fronteiras são criadas a partir da necessidade estabilizar as propriedades características das plantas para então delimitar seus centros de origem. No nível biológico, opera-se pela distinção de duas temporalidades, uma histórica e outra evolutiva, calcadas na ideia de cultivo enquanto seleção de fenótipos e domesticação enquanto estabilização de genótipo. Por fim, o artigo trata ainda de buscar ressonâncias da teoria aristotélica do ato e potência na maneira a partir da qual o neodarwinismo aborda a individuação vegetal. Algumas ponderações a este esquema de pensamento também nos servirão de contraste, em especial no tocante ao negligenciamento da dimensão propriamente ontogenética da individuação.

Palavras-chave: agrobiodiversidade, neodarwinismo, individuação, hilemorfismo, fronteiras vegetais, Aristóteles, G. Simondon.

Abstract:

Cultivation and domestication, act and potency: plants boundaries and vegetais metaphysics

The text starts from the problems posed by the cultivated plants to the agrobiodiversity policies (agricultural diversity) to then approach the vegetal borders in three levels. At the political level, the boundaries are created from the need to stabilize the characteristic properties of plants to delimit their centers of origin. At the biological level, the debate operates by distinguishing two temporalities, one historical and other evolutionary, based on the idea of cultivation as a selection of phenotypes and domestication as stabilizing of genotype. Finally, the article also tries to find resonances of the Aristotelian theory of the act and potency in the way neo-darwinism understands the vegetal individuation. Some considerations about this schema of thought will also serve us as a contrast, especially in regard to the neglect of the ontogenetic dimension of individuation.

Keywords: agrobiodiversity, neo-darwinism, individuation, hylomorphism, plants boundaries, Aristotle, G. Simondon.

Cultivo e domesticação, ato e potência: fronteiras das plantas e metafísicas vegetais

Guilherme Moura Fagundes. Universidade de Brasília (UnB)

Introdução¹

Assinada por 157 países, a *Convenção da Diversidade Biológica* (CDB) foi o primeiro instrumento jurídico de abrangência internacional criado para proteger e regular o acesso à biodiversidade. Ela é tida como o marco a partir do qual plantas, animais e demais componentes da biodiversidade deixaram de ser encarados como “patrimônio da humanidade” e passaram a ser concebidos como “recursos” dos países signatários. A rigor, fica reconhecido desde então o direito soberano dos Estados de criarem suas próprias legislações nacionais para regulamentar o acesso aos recursos genéticos, a proteção dos conhecimentos tradicionais associados e a repartição de benefícios dos produtos gerados pelas atividades de bioprospecção.

229

Diciembre
2017

Acontece que a soberania nacional firmada pela Convenção se restringe às espécies *nativas* de cada país. Assim, as espécies tidas como *exógenas*, ainda que cultivadas, criadas ou manejadas em território nacional, não são incluídas no escopo da legislação. Por exemplo, a soja, o trigo e o arroz, por mais que estejam dentre as espécies agrícolas de maior área plantada no território brasileiro, estão fora do alcance da aplicação da CDB no Brasil, pois seus “países de origem” são outros. Em seu Art. 2, a Convenção define os “países de origem” de recursos genéticos como sendo aqueles que possuem o material referido em condições *in situ*, isto é,

¹ Uma reflexão mais expandida do texto que segue pode ser encontrada na minha dissertação de mestrado em Antropologia Social, intitulada “Recursos e Patrimônios: matéria e forma nas políticas da agrobiodiversidade” (Fagundes, 2014).

“as condições em que recursos genéticos existem em ecossistemas e habitats naturais e, no caso de espécies domesticadas ou cultivadas, nos meios onde tenham desenvolvido suas “propriedades características”.

Com efeito, para identificar o país de origem dos recursos fitogenéticos, a Convenção recorre à exigência de se estabelecer o país no qual a variedade agrícola tenha desenvolvido suas “propriedades características” que as distinga de seus ancestrais selvagens. Esta definição das condições *in situ* traz ainda ao menos dois elementos importantes para uma reflexão sobre as fronteiras vegetais. Em primeiro lugar, há um tratamento aparentemente indistinto entre os conceitos de *cultivo* e *domesticação*, junção esta tornada mais explícita em outro inciso do artigo onde se lê que: “‘espécie domesticada ou cultivada’ significa espécie em cujo processo de evolução influiu o ser humano para atender suas necessidades”.

Não obstante essa aparente sinonímia, uma vez acionados para condizerem com o desenvolvimento das “propriedades características”, ambos os termos acabam por se referirem antes ao conceito evolutivo de especiação (*i.e* concepção tomada a partir da mudança na frequência de alelos) do que apenas às relações concretas de cultivo que não acarretam alterações genotípicas. Isto é, as “propriedades” das plantas cultivadas são definidas a partir da estabilização dos componentes genéticos das espécies.

Em segundo lugar, ao definir as condições *in situ* das espécies domésticas como sendo os ecossistemas onde estas desenvolveram suas “propriedades características”, o dispositivo jurídico marca um corte temporal. De um lado, o tempo evolutivo que cria a espécie dotando-a de seu “país de origem”, por outro, o tempo histórico onde as ações oriundas dos atos de cultivo não alteram o patrimônio genético da espécie de modo a torná-la singular. Para todos os efeitos, os países de origem dos recursos fitogenéticos são concebidos como aqueles nos quais as variedades agrícolas tenham desenvolvido suas “propriedades características”. Nessa perspectiva, o domínio das espécies domesticadas é disposto sob a guarda dos seus “países de origem”, ou seja, aqueles que possuem os recursos genéticos em condições *in situ*.

Os vegetais e suas fronteiras nacionais

Como lembra Santilli (2009: 237), a identificação do “país de origem” das espécies agrícolas é uma tarefa de alta complexidade e não isenta de arbitrariedades. Afinal, por se tratarem de efeitos de migrações, intercâmbios e recombinações genéticas, estes organismos vegetais possuem uma história evolutiva avessa a linearidades dos esquemas filogenéticos. Sobretudo porque nem sempre o dito “país de origem” de uma variedade agrícola condiz com o local onde uma determinada “propriedade característica” da mesma foi desenvolvida. Com efeito, o que se entende por “desenvolvimento de propriedades características” é dificilmente redutível a um corte temporal e espacial, pois se trata de um *continuum* de interações gerativas. Interações estas que podem até mesmo acarretar no desenvolvimento de características originais não presentes em seus “centros de origem”.

Os conceitos de “centros de origem” e “centros de diversidade” são de elevado rendimento na literatura fitogeográfica, taxonômica e biosistemática (Walter & Cavalcanti, 2005) e foge dos nossos objetivos aqui empreender uma exegese aprofundada dos mesmos². Ainda assim, uma breve digressão a respeito desses conceitos, em continuidade com Santilli (2009: 241), se justifica para demonstrar a fragilidade dos termos utilizados pela CDB no tocante à ânsia por definir uma determinada região na qual as plantas cultivadas tenham desenvolvido suas “propriedades características”. Enquanto o conceito de “centro de origem” é entendido dedutivamente como região geográfica na qual uma nova forma fitogenética tenha se desenvolvido a partir de outra pré-existente, já o “centro de diversidade” é tido como o local onde se constata indutivamente o maior número de variedades de uma determinada espécie.

O pioneiro dos estudos acerca dos “centros de origem” das plantas cultivadas foi o botânico suíço Alphonse de Candolle. Em seu livro publicado em 1882, intitulado *Origine des plantes cultivées* (1983), Candolle realizou um exaustivo levantamento da distribuição dos parentes silvestres das plantas cultivadas, bem

² Para um maior aprofundamento destes conceitos, ver ainda o compêndio de Haudricourt & Hédin (1987), intitulado *L'Homme et les plantes cultivées*.

como de seus padrões de variação, almejando identificar as regiões de origem a partir de critérios arqueológicos, botânicos, históricos e linguísticos. Baseando-se nos trabalhos de Candolle, nas décadas de 1910 a 1930 o agrônomo e geneticista russo Nikolai Vavilov e seus colaboradores empreenderam o mais vasto trabalho de coleta de plantas cultivadas no mundo, identificando a frequente correlação de muitos *táxos* até então não relacionados (Walter & Cavalcanti, 2005: 65). Financiados pelo Instituto Nacional de Plantas Nacionais, da antiga União Soviética³, Vavilov e sua equipe percorreram mais de 50 países da Ásia, Américas, África e Europa coletando por volta de 50 mil amostras de materiais fitogenéticos. Desta pesquisa nasceram o que se convencionou chamar como os “centros vavilovianos de origem das plantas cultivadas”⁴.

A definição dos centros vavilovianos se baseia na premissa segundo a qual o centro de origem de uma determinada planta cultivada estaria localizado na região com maior diversidade genética e com o maior número de parentes selvagens da mesma. Além das pesquisas de Vavilov, talvez o trabalho de maior envergadura a respeito dos centros de origens das plantas cultivadas é a obra *Crops and man* (1992), escrita em 1975 pelo agrônomo e geneticista norte-americano Jack Harlan. Partindo dos trabalhos de Candolle e Vavilov, Harlan tentou demonstrar como nem sempre os centros de origem das plantas cultivadas coincidem com os centros de diversidade das mesmas, pois cada espécie apresentaria padrões de variação e evolução distintos em função das correlações entre os mecanismos internos de especiação e os mecanismos externos de evolução associados aos grupos humanos cultivadores.

Esta breve digressão a respeito do conceito de “centros de origem” das plantas cultivadas se presta aqui, em continuidade com Santilli (2009: 241), para demonstrar a fragilidade dos termos utilizados pela CDB no tocante à ânsia por definir uma determinada região na qual as plantas cultivadas tenham desenvolvido suas “propriedades características”. Colocando em outros termos, o

³ Situado na cidade de São Petersburgo, na Rússia, desde 1965 passou a se chamar “Instituto Vavilov”. Maiores informações são encontradas no sítio eletrônico da instituição: <http://www.vir.nw.ru/>

⁴ A saber: China; Índia e Indo-Malásia; Ásia Central; Oriente Próximo; Mediterrâneo; Etiópia; Sul do México e América Central; América do Sul (Peru, Equador e Bolívia; o arquipélago de Chiloé no sul do Chile, e a Região do Sul do Brasil-Paraguai) (Santilli, 2009: 239)

problema aqui rastreado poderia ser traduzido na seguinte pergunta: como estabilizar as transformações constitutivas das plantas cultivadas de modo a definir suas “propriedades características” e seus “países de origem”?

Fronteiras históricas e evolutivas

“É importante diferenciar os termos domesticação e cultivo, muitas vezes utilizados como sinônimos. O cultivo refere-se ao conjunto das práticas agrícolas que fazem com que uma dada planta vá se desenvolver em condições determinadas pelo agricultor. Insere-se, portanto, num espaço e num tempo relativamente limitados. A domesticação, por sua vez, refere-se a um *processo evolutivo* que se dá numa *escala de tempo longa* e que acarreta *diferenciação genética* do ancestral silvestre em função de pressões seletivas tanto humanas quanto ambientais” (Emperaire, 2005:42, grifos meus).

Em termos correntes, tal qual ilustrado pela citação acima, o ato de cultivar implica apenas numa ação direta sobre *fenótipos* de *indivíduos* vegetais, na escala de tempo *histórica* e sem necessariamente controlar a reprodução plena da planta. Já a domesticação seria dirigida a toda uma *população*, numa escala de tempo *evolutivo* e com efeitos diretos no *patrimônio genético* das espécies. Esta separação entre o tempo histórico e o tempo evolutivo, nos permite enquadrar uma disposição englobante presente na matriz do pensamento evolucionário: toda espécie domesticada é cultivada, mas o contrário não é verdadeiro. Toda espécie domesticada é decorrente de um cultivo acumulado ao longo do tempo, ao passo que as espécies cultivadas são aquelas que sofrem a ação humana, mas que não atingiram o “estágio” genético de domesticação (Harlan, 1992:63-64, 1995:30-31; Harris, 1989, 1996; Rindos, 1984).

Com o pensamento evolutivo, a domesticação de espécies vegetais passa a ser entendida como um processo no qual uma determinada população da espécie domesticada perde *gradualmente* seus mecanismos autônomos de sobrevivência, tornando-se cada vez mais dependentes dos cuidados humanos para sua perpetuação (Clement *et al*, 2009: 16). Enquanto as espécies em estado selvagem são aquelas que independem dos cuidados humanos para sua reprodução e desenvolvimento, em estado domesticado as mesmas são promovidas através das seleções de morfótipos por parte de grupos humanos, resultando em alterações nas frequências alélicas das populações manejadas bem como tornando-as mais adaptadas aos anseios humanos e mais dependentes de seus cuidados.

Neste sentido o pensamento evolutivo contemporâneo tem claro que o processo pelo qual estas espécies se transformam devem ser antes encarado a partir de uma relação coevolutiva entre natureza e cultura (Rival & Mackey, 2008: 1124) – para alguns, guiada por mecanismos de replicação genética e memética (Dawkins, 1976, 1982)⁵ –, do que apenas como uma seleção que tem no gene sua única unidade motriz. Ou seja, ao contrário de meros efeitos da seleção natural, as espécies domesticadas – pelo menos elas – são encaradas como *artefatos* (Sauer, 1987: 59) biológicos e culturais, impregnados de práticas e disposições simbólicas no cerne de uma materialidade híbrida.

Nesta chave analítica, ao adotar o cultivo de uma determinada espécie vegetal, os grupos humanos podem passar a escolher os fenótipos mais condizentes com as suas necessidades, selecionando as variedades mais atraentes e “melhorando” (através de suas escolhas e descartes) as características que lhes são favoráveis. Para alçá-las à categoria de domesticadas, no entanto, estas seleções necessitam ser operadas numa escala de tempo que permita com que os indivíduos selecionados sofram uma alteração genotípica (na escala populacional) em relação a sua ancestral selvagem.

Visando estipular de maneira mais precisa os parâmetros destas transformações, que vão da variedade selvagem à variedade domesticada, ecólogos, agrônomos e biólogos dispõem do que se convencionou a chamar de “índices de

⁵ O conceito de “meme”, entendido como unidade de replicação da cultura em analogia ao papel que o “gene” assume na esfera biológica, foi cunhado pelo biólogo evolutivo britânico Richard Dawkins em seu primeiro livro intitulado *O gene egoísta*, de enorme repercussão no campo da divulgação científica. No último capítulo do livro Dawkins justificação a invenção do conceito da seguinte maneira: “Precisamos de um nome para o novo replicador, um substantivo que transmita a ideia de uma unidade de *transmissão cultural*, ou uma unidade de imitação. “Mimeme” provém de uma raiz grega adequada, mas quero um monossílabo que soe um pouco como “gene”. Espero que meus amigos helenistas me perdoem se eu abreviar mimeme para meme. Se servir como consolo, pode-se, alternativamente, pensar que a palavra está relacionada a “memória”, ou à palavra francesa *même*” (Dawkins, 1976: 112). Como resposta às acusações de “reducionismo” que lhe foram lançadas, Dawkins lança um segundo livro dedicado à questão, intitulado *The extended Phenotype* (1982), no qual ele sintetiza o conceito de *memes* como sendo “A unit of cultural inheritance, hypothesized as analogous to the particulate gene, and as naturally selected by virtue of its ‘phenotypic’ consequences on its own survival and replication in the cultural environment” (1982, 290). Em outras palavras, os memes são entendidos como unidades de seleção da cultura e a *memética*, por sua vez, como a ciência dedicada ao estudo dos memes.

domesticação”⁶. Trata-se de um conjunto de parâmetros que possibilitam ao analista estipular o grau de transformações que estas plantas sofreram em virtude das ações humanas, tais como o “gigantismo” (aumento da parte comestível), a “arquitetura uniforme” (facilitação para colheita), aumento da aptidão para reprodução vegetativa (por estacas) em detrimento da reprodução sexuada (por sementes), perda da dormência das sementes (característica selvagem que permite que a semente aguarde a estação propícia para germinação), dentre outros (Harlan, 1992; Hawkes, 1983 e Pickersgill, 2007).

Se todo este quadro referencial conduz à sedimentação da separação entre os conceitos de “cultivo” e “domesticação”, não seria exagerado dizer que Charles Darwin cumpre aqui o papel de “herói mítico” (Marras, 2011: 6) de um mundo no qual a escala temporal é cindida entre uma dimensão histórica e outra evolutiva. De acordo com Ingold (2006), a partir de Darwin a tradição ocidental passa a dispor de duas teorias sobre a humanidade: “uma teoria da evolução para explicar como nossos ancestrais quase-simiescos se tornaram humanos e uma teoria da história para explicar como os humanos – certos humanos – se tornaram cientistas” (2006: 20). De maneira análoga, poder-se-ia dizer que com Darwin a tradição ocidental também passa a dispor de duas teorias sobre as plantas domesticadas: uma que documenta a filogenia evolutiva das mesmas e outra que mapeia as diferenças históricas entre as variedades locais.

Por mais que, como lembra Jablonka & Lamb (2010: 24), expressões do tipo “de acordo com a teoria da evolução de Darwin...”, ou ainda, “os biólogos evolutivos explicam isso como...” sejam simplistas e apaziguadoras de uma série de tensões e controvérsias que atravessam a obra darwiniana⁷, o fato é que desde a publicação em 1859 do livro *A origem das espécies* a teoria evolutiva nos informa que as alterações do meio provocadas pela intervenção humana promovem pressões seletivas sobre as populações não humanas de um dado ambiente, dentre elas, as plantas. Junto a isso,

⁶ Para um aprofundamento nos critérios que estipulam estes índices, ver: Harlan, 1992; Hawkes, 1983 e Pickersgill, 2007.

⁷ Dentre estas, como diz Jablonka & Lamb (2010: 24), questões como “[A] competição entre indivíduos com diferenças hereditárias na capacidade de sobreviver e de se reproduzir pode levar a novas características? A seleção natural é a explicação para toda e qualquer mudança evolutiva? De onde vem a variação hereditária de que a teoria de Darwin depende? Novas espécies podem realmente ser produzidas por seleção natural?”

ao selecionar determinadas características destas populações, através da manipulação dos cruzamentos, bem como ao incorporar outras populações da mesma espécie na paisagem manejada, inicia-se o processo de domesticação desta população.

Com Darwin, portanto, a domesticação passa a ser concebida como um “processo de aprimoramento gradual” (Darwin, 2002 [1859]: 62), a partir do qual a diferenciação entre as variedades silvestres e domesticadas é operada no registro *temporal*:

“As enormes modificações sofridas por nossas plantas cultivadas, as quais se foram nelas *acumulando de maneira lenta e aleatória*, creio que explicam o bem conhecido fato de que, num amplo número de casos, não saibamos reconhecer – ou, em outras palavras, desconheçamos quais sejam – os ancestrais silvestres das plantas há longo tempo cultivadas em nossos pomares, hortas e jardins. E se *foram necessários séculos, ou mesmo milênios, para que essas plantas se modificassem e fossem sendo aperfeiçoadas até alcançar o atual padrão de utilidade para o homem*, isso nos faz compreender por que cestas regiões como a Austrália, o Cabo da Boa Esperança ou outras, habitadas por tribos afastadas da civilização, não nos tenham fornecido sequer um vegetal digno de ser cultivado. Não que essas regiões, embora tão ricas em espécies, não disponham de possíveis ancestrais de plantas úteis para o homem, em razão de algum infeliz *acaso* – o que acontece é que suas plantas nativas ainda não foram aperfeiçoadas, através da *seleção metódica*, a ponto de alcançar um *estágio* de perfeição comparável ao antigo pelas plantas existentes nos países de civilização antiga” (Darwin, 2002 [1859]: 63, grifos meus).

236

Diciembre
2017

Destarte, “comparando-se as atuais variedades de amor-perfeito, rosas, dalias, gerânios e outras plantas, com as variedades mais *antigas*, ou com as plantas silvestres que a originaram” (Darwin, 2002 [1859]: 62), e marcando assim a continuidade entre um Darwin cultivador e cosmólogo da evolução (Marras, 2011), a problemática da domesticação passa a ser atrelada ao problema da variação. Não obstante, por mais que o livro de Darwin apresente incontáveis exemplos concretos que subsidiam sua teoria geral da “descendência com modificações”, há grandes lacunas quanto às suas evidências apresentadas. Dentre estas, e sobretudo, aquelas concernentes às naturezas e às causas da variação hereditária.

Darwin desconhecia as leis que regulavam a hereditariedade, publicadas por Gregory Mendel apenas em 1865, forçando-o a afirmar que:

“Ninguém sabe explicar por que uma determinada peculiaridade surgida em diversos indivíduos da mesma espécie ou de espécies diferentes seja ora hereditária, ora não; ou por que sói reaparecer numa criança certas características do avô ou da avó, senão mesmo de um ancestral bastante

remoto; ou por que uma peculiaridade se transmitida de um sexo para ambos, ou então para um só sexo, geralmente do mesmo ancestral, se bem que haja exceções a tal respeito” (Darwin, 2002 [1859]: 45, grifo meu).

Ao longo do século XX, entretanto, o pensamento darwinista foi largamente afetado pelas teorias da hereditariedade inicialmente formuladas por Mendel e precursoras da genética populacional. De acordo com Jablonka & Lamb (2010: 40), na década de 30 do século passado os biólogos de diversas subáreas começaram a fundar os alicerces do que hoje é conhecido como a “Síntese Moderna” da biologia evolutiva. Esta “síntese”, como se convencionou chamar, se coaduna na junção do darwinismo ortodoxo do biólogo alemão August Weismann⁸ com a herança mendeliana⁹ que, já no século XX, adotaria o “gene” enquanto unidade hereditária de informação biológica.

A partir deste acoplamento, a evolução passa a ser entendida como o resultado da variação entre os alelos dos genes, de uma geração a outra, desde o nível *populacional*. É justamente essa união das ideias de Darwin com as noções provenientes da mecânica de transmissão do material hereditário que originou o que hoje se entende pela rubrica do *neodarwinismo* (Clement *et al*, 2009: 24). Hoje em dia é hegemônica a ortodoxia neodarwinista segundo a qual a hereditariedade é vista em termos de genes e sequências de DNA e a evolução como mudança da frequência de alelos.

⁸ De acordo com Jablonka & Lamb (2010), o darwinismo ortodoxo de August Weismann teria sido responsável pela derrocada do lamarckismo nos finais do século XIX. Weismann afirmava que os caracteres adquiridos pelo desenvolvimento dos organismos não podiam ser herdados porque os eventos corporais não afetavam a linhagem germinativa da substância nuclear. Com efeito, segue Jablonka & Lamb (2010: 36), “Weismann deu à seleção natural um papel exclusivo. Ele excluiu a mudança por uso e desuso e qualquer outra forma de herança de caracteres adquiridos”.

⁹ As ditas “leis de Mendel” forneceram ao pensamento darwinista a explicação adequada para a gênese das variações nas populações. A partir de seus experimentos de cruzamentos com ervilhas-de-cheiro (*Pisum sativum*), Mendel formulou suas três leis básicas acerca da hereditariedade, a saber: (1) os caracteres são segregados, isto é, as células sexuais masculinas e femininas devem conter apenas um fator para cada característica transmitida; (2) cada característica hereditária é transmitida independente das demais; (3) os seres híbridos necessariamente apresentam um caráter que é dominante e outro que é recessivo. Segundo Clement *et al* (2009: 24), a partir do acoplamento dos postulados de Mendel, posteriormente chamados de “genética”, com a teoria da descendência com modificação de Darwin, posteriormente rotulada de “teoria da evolução”, “[T]ornou-se claro que a matéria-prima da evolução é a variação entre alelos dos genes e as suas leis de transmissão de uma geração a outra, em nível populacional”. É justamente nesta associação que se assenta a teoria moderna da evolução conhecida como “neodarwinismo”.

A anterioridade e o privilégio analítico dispensado ao *genótipo* frente ao *fenótipo* é correlato deste neodarwinismo da biologia evolutiva. Enquanto o genótipo é tomado como a especificação *de direito*, que independe do contexto, o fenótipo caracteriza a forma que o organismo assume *de fato*. Ao mesmo tempo, enquanto as *características* do genótipo são transmitidas filogeneticamente através das gerações, as *expressões* do fenótipo são desenvolvidas ontogeneticamente em um ambiente específico. É o que afirmam Jablonka & Lamb (2010: 40):

“O genótipo é o *potencial* herdado de um organismo – o potencial para dar sementes verdes, ter olhos azuis, ou ser alto. Se esse potencial será realizado ou não depende das condições em que o organismo se desenvolve (...). Por isso, mesmo que tenha o genótipo para ser alta, uma planta não manifestará sua estatura potencial a menos que as condições sejam adequadas. A maneira como a planta é de fato – seu fenótipo – depende tanto de seu genótipo quanto das condições ambientais”.

Como enfatizam as autoras, a relação entre genótipo de fenótipo passa a se transformar numa relação entre *projeto* e *produto*, comparando “o genótipo ao projeto de construção de um avião, e o fenótipo ao avião em si”, ou ainda, “o genótipo à receita de um bolo e o fenótipo ao bolo que de fato é assado”. De todo modo, alterações nos projetos e nas receitas levariam a mudanças nos produtos, no entanto as mudanças nos produtos não reverberariam em alterações significativas nos projetos e nas receitas:

“Sua unidade da hereditariedade, o gene, não era nem parte do fenótipo nem uma representação dele. Era uma unidade de informação sobre o fenótipo potencial. Os genes não são afetados pela maneira como essa informação é usada” (Jablonka & Lamb, 2010: 45).

Ainda que eventualmente possam ocorrer mutações acidentais que originam novos alelos passíveis de serem herdados, toda a cadeia de operações e problemáticas constitutivas do ato de feitura não alteram os projetos e as receitas que já estão prescritas: “somente mudanças nos projetos ou nas receitas – os programas – são herdadas, não mudanças nos produtos” (Jablonka & Lamb, 2010: 51). Isto significa afirmar que para esta matriz de pensamento as operações associadas à ontogenia dos seres não são transmitidas ao longo das gerações, de modo que apenas as características (estabilizadas) do genótipo são relevantes para o mapeamento da evolução.

Fronteiras entre a potência e o ato

No âmbito da antropologia, Tim Ingold é um dos autores que mais tem empreendido esforços para destacar as estreitas ligações entre o pensamento hilemórfico e concepções de processos de feitura que negligenciam dimensões ontogenéticas. Em seu último livro, intitulado *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*, Ingold diz com todas as letras que: “Whenever we read that in the making of artefacts, practitioners impose forms internal to the mind upon a material world ‘out there’, hylomorphism is at work” (Ingold, 2013: 21). Além de remeter a separação entre matéria e forma à perspectiva daqueles que “não trabalham”, ou que estão “fora da oficina” como diz Simondon (1958: 46), Ingold não é nem um pouco econômico quando atribui a Aristóteles, por vezes de maneira acusativa, a origem ateniense deste pensamento que “see what goes in and what comes out but nothing of what happens in between” (2013: 25). Em suas próprias palavras,

“Ever since Aristotle, this distinction between body and soul has been taken as a specific instance of a more general division between matter and form. Any substantial thing, Aristotle had reasoned, is a compound of matter and form, which are brought together in the act of its creation. Herein, as we saw in the last chapter (p. 20-21), lies the foundation of the hylomorphic model of making. In the subsequent history of western thought hylomorphic thinking became ever more entrenched. But it also became increasingly unbalanced. Form came to be seen as imposed by an agent with a particular design in mind, answering to his or her purpose, while matter – thus rendered passive and inert – became that which was imposed upon” (2013: 37).

239

Diciembre
2017

Adotando esta constatação de Ingold, parto da hipótese segundo a qual a exposição do esquema hilemórfico pode nos auxiliar na compressão conceitual das fronteiras vegetais. Em especial, no que diz respeito às possíveis reminiscências das teorias do ato e da potência no pensamento evolutivo neodarwinista. Diante destes apontamentos, vale a pena recorrer ao próprio Aristóteles para que este esquema hilemórfico seja devidamente circunscrito e compreendido. Ainda que de maneira sumária e sem grandes pretensões exegéticas, faz-se pertinente explorar o hilemorfismo como um padrão da racionalidade científica (moderna, mas não apenas) que tem sua gênese na metafísica aristotélica – em especial, no livro H (oitavo) da *Metafísica*. Direcionaremos assim nossa atenção para o peso que a

concepção do ser enquanto substância, bem como a substância como a junção de potência e ato, pode ter para a maneira à partir da qual o repertório ocidental contemporâneo compreende os processos de individuação vegetais.

Uma vez introduzida no volume Z (sétimo) de seu livro *Metafísica* a noção de ser como substância – em suas palavras, “o ser primeiro, ou seja, não um ser particular, mas o ser por excelência é a substância” (Aristóteles, VII.1, 1028^a 30-35) – no volume H (oitavo), por sua vez, Aristóteles vai considerar a noção de substância em termos de potência (*dynamei*) e ato (*energeiai*). A “potência” Aristóteles associa à matéria (*hyle*), ao passo que o “ato” é associado à forma (*morphè*) – *i.e* enquanto a matéria condiz com a capacidade em estado de dormência a forma se refere à atividade ou atualização em movimento –, daí o *hylomorphismo*. É justamente nesta assertiva que reside o cerne do pensamento hilemórfico, a saber: uma doutrina segundo a qual “não se deve considerar, unilateralmente, apenas a forma, ou apenas a matéria, ao definir e explicar o comportamento dos seres naturais, pois esses seres não são sem matéria, mas também não se reduzem a ela” (Carvalho, 2011: 28). Conforme nos diz Aristóteles,

“o ato está para a potência como, por exemplo, quem constrói está pra quem pode construir, quem está desperto para quem está dormindo, quem vê para quem está de olhos fechados, mas tem a visão, e o que é extraído da matéria para a matéria e o que é elaborado para o que não é elaborado, ao primeiro membro dessas diferentes relações atribuiu-se a qualificação de ato e ao segundo a de potência” (Aristóteles, IX.6, 1048b)

Deste modo, o livro H da *Metafísica* estabelece esta perspectiva, hoje generalizada em diversos desdobramentos, segundo a qual a substância se associa tanto ao ato quanto à potência, permitindo com que a mesma possa ser captada tanto através da estabilização da forma como pela estabilização da matéria. Portanto, uma vez introduzidas as ideias de ato e potência à noção de substância, o que é substancial deixa de ser reduzido à pura forma que residiria além do mundo sensível (como sói ocorrer na metafísica platônica), mas também se esquia de uma teoria heraclitiana do sensível na qual tudo se reduz ao mais obscuro devir. É justamente na hesitação desta encruzilhada que Aristóteles advoga que a substância não está apenas na forma como também na matéria; não só no ato como também na potência.

No hilemorfismo a oposição entre ser e devir é conciliada pela junção – ou *sinolo*, nas palavras de Aristóteles – entre potência e ato, o primeiro condizente às possibilidades de realização das formas e o segundo à atualização efetiva que especifica a matéria inerte. A substância, portanto, passa a ser encarada como esta junção entre matéria e forma, entre potência e ato, ao passo que a problemática originária do movimento, por sua vez, é assumida como forma animadora de uma matéria entorpecida. Esta seria, em resumo, a maneira aristotélica de assumir a existência do ser a despeito do movimento presente na natureza.

Se o esquema hilemórfico de Aristóteles resolve de maneira aparente a controvérsia entre Parmênides e Heráclito – na qual o primeiro advogava pela imobilidade do ser e o segundo pela sua constante transformação – no *sinolo* aristotélico o ser, ele mesmo, precisa ser substancializado mediante a teoria do ato e da potência. Em outras palavras, Aristóteles se vê diante da difícil tarefa de assegurar a existência do ser sem que, com isso, o movimento inerente à natureza seja negligenciado. Para tal feito, o *sinolo* aristotélico é justamente este elemento mediador da dualidade ser *vs* devir, pois o ser não se reduz ao que existe em potência, nem o que se define em ato (*i.e* o que pode vir a ser em ato). É baseando-se nesse esquema hilemórfico que a Aristóteles é permitido assegurar de maneira não contraditória que o ser (entendido aqui como substância resultante do encontro entre forma e matéria; potência e ato) apresenta certas características num dado momento e outras em outro.

Vejamos como o esquema hilemórfico opera a partir de um exemplo extraído do capítulo 5 do Livro H, intitulado *A matéria considerada relativamente aos contrários e ao devir das coisas*:

“Põe-se então o problema de como a matéria de cada coisa se comporta relativamente aos contrários. Por exemplo, se o corpo é sadio em potência, e se a enfermidade é contrária à saúde, o corpo seria em potência saúde e enfermidade? E a água é em potência vinho e vinagre? Deve-se, talvez, dizer que a matéria é potência do lado positivo dos dois contrários enquanto é um estado e uma forma, e que é potência do seu contrário enquanto é privação e corrupção da natureza?

Surge ainda este outro problema: *porque o vinho não é matéria do vinagre nem é vinagre em potência, mesmo que dele derive vinagre? E por que o animal não é cadáver em potência? Deve-se responder que não é assim porque se trata de corrupções acidentais: é a matéria do animal que, em função de sua corrupção, é potência e matéria do cadáver, assim como a água relativamente ao vinagre. O cadáver e o vinagre derivam do animal e do vinho do mesmo modo que o dia deriva da noite. E todas*

as coisas que se transformam umas nas outras desse modo devem antes retornar à matéria originária; por exemplo: para que do cadáver derive o animal é necessário que ele se transforme antes em matéria, e assim poderá posteriormente tornar-se animal. E também o vinagre deve primeiro transformar-se em água para depois tornar-se vinho” (Aristóteles, VIII.5, 1044b 25-35, grifo meu).

Deste excerto pode-se depreender que por mais que o vinho se transforme em vinagre, assim como o animal em cadáver, trata-se, de acordo com Aristóteles, de quatro substâncias distintas. Afinal, ao invés transformações necessárias à potencialidade da matéria, tratam-se, antes, de “corrupções acidentais”. O movimento que desloca de um termo a outro é remetido ao acaso, isto é, é a matéria elementar do animal que em sua “corrupção acidental” é matéria do cadáver, assim como a água relativamente ao vinagre e do mesmo modo em que todas as coisas que derivam umas nas outras. Ou seja, é um acidente a transformação do vinho em vinagre e do animal em cadáver; não se tratando, portanto, de uma predisposição que reside na substância ela mesma. A importância para Aristóteles de se postular que o vinho, o vinagre, o animal e o cadáver são quatro substâncias distintas se dá, pois, na medida em que a substância não se reduz à potência (matéria), nem mesmo ao ato (forma), mas sim ao *sinolo* do hilemorfismo – lembremo-nos que Aristóteles chama de *sinolo* a conjugação matéria e forma. Ainda assim, ao postular a existência do acaso sob a rubrica das “corrupções acidentais”, o que o hilemorfismo aristotélico não ilumina são justamente as operações constitutivas destes *acazos*. Ora, se o monismo atomista, contra o qual Aristóteles argumenta, postula a anterioridade do átomo e, conseqüentemente, dos seres, o hilemorfismo aristotélico recapitula a mesma negligência das operações que, em se tratando do exemplo supracitado, transformam o vinho em vinagre e o animal em cadáver.

Ainda que a saída aristotélica vise justamente atenuar a tensão entre o ser e o devir presente na matriz de pensamento ocidental, para o filósofo e tecnólogo francês Gilbert Simondon o esquema hilemórfico acaba por deflagrar uma concepção substancialista do ser, uma vez que “l’opposition de l’être et du devenir peut n’être valide qu’ a l’intérieur d’une certaine doctrine supposant que le modèle même de l’être est la substance” (1958: 25). Isto posto, não nos surpreende a afirmação de Simondon (1958: 24) segundo a qual tanto o monismo atomista quanto o hilemorfismo dualista evitam explicar a ontogênese e se restringem aos

indivíduos já estabelecidos, seja concebendo-os como um fato de existência própria (atomismo), seja encarando-os como um composto fruto de corrupções acidentais entre matéria e forma (hilemorfismo). Ora, ao tratar a substância como o *sinolo* de ato e potência, o hilemorfismo aristotélico se restringe aos atos que dão forma e à potência da matéria já estabilizada, ao invés das operações propriamente ditas. No esquema hilemórfico, portanto, os termos são claros e discerníveis e as relações que operam as transformações são obscuras e indiscerníveis. Nas palavras de Simondon,

“l’être individué n’est pas déjà donné lorsque l’on considère la matière et la forme qui deviendront le *sinolo*: on n’assiste pas à l’ontogénèse parce qu’on se place toujours avant cette prise de forme qui est l’ontogénèse; le principe d’individuation n’est donc pas saisi dans l’individuation même comme opération, mais dans ce dont cette opération a besoin pour pouvoir exister, à savoir une matière et une forme: le principe est supposé contenu soit dans la matière soit dans la forme, parce que l’opération d’individuation n’est pas supposée capable d’apporter le principe lui-même, mais seulement de le *mettre en oeuvre*” (Simondon, 1958: 24).

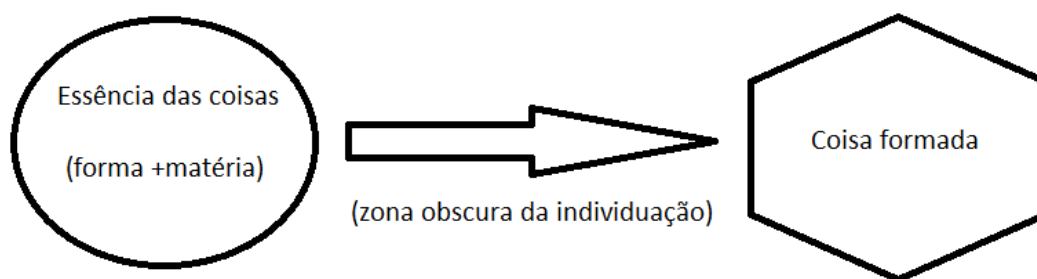
Neste sentido evocado por Simondon, tanto o internalismo monista de Parmênides, que advoga pela anterioridade ontológica do ser, quanto o externalismo hilemorfista de Aristóteles, que considera os seres como resultados do engendramento entre formas e matérias, podem ser caracterizados como “duas faces da mesma moeda” (Neves, 2006: 41), pois as operações da individuação, que devem justamente ser explicadas para visualizar a emergência das singularidades, são deixadas numa *zona obscura*, locus da fase intermediária, ontogenética, que interessa àqueles atentos à individuação em sua completude:

“La recherche du principe d’individuation s’accomplit soit après l’individuation, soit avant l’individuation, selon que le modèle de l’individu est physique (pour l’atomisme substantialiste) ou technologique et vital (pour le schème hylémorphique). Mais il existe dans les deux cas *une zone obscure* qui recouvre l’opération d’individuation. Cette opération est considérée comme chose à expliquer et non comme ce en quoi l’explication doit être trouvée: d’où la notion de principe d’individuation” (Simondon, 1958: 24).

Contra a imagem do ser como substância, cara ao hilemorfismo, Simondon oferece a imagem do ser como relação. Para o filósofo, portanto, é justamente nesta *zona obscura* entre as supostas “essências das coisas” (matéria + forma) e as coisas já “formadas” (indivíduos) que reside a dimensão pré-individual que possibilita

a emergência do novo, do diferente, em suma, do singular. Poder-se-ia dizer com Simondon que é exatamente aí que residem os seres, sendo o indivíduo apenas uma de suas *fases* (1958: 320)¹⁰. Em outras palavras, fora do esquema hilemórfico o indivíduo não se reduz nem a forma nem a matéria, mas sim a uma resolução sempre parcial de um *sistema tenso*¹¹, sobressaturado e maior que uma unidade (1958: 25).

12



244

Diciembre
2017

Se o esquema hilemórfico se presta de maneira satisfatória para os empreendimentos classificatórios que almejam depurar a gênese dos indivíduos já

¹⁰ Por indivíduo como fase do ser, entenda-se: “En fait, l'individu est multiple en tant que polyphasé, multiple non comme s'il recélait en lui une pluralité d'individus secondaires plus localisés et plus momentanés mais perçoit qu'il est une solution provisoire, une phase su devenir qui conduira à de nouvelles opérations” (1958: 320).

¹¹ Ao contrário da noção de “sistema” disponibilizada por Saussure e de grande impacto no movimento estruturalista francês, esta noção é utilizada por Simondon tendo como referência a cibernética e, sobretudo, a termodinâmica (Simondon, 1958: 63-66). Enquanto a noção saussuriana concebe a diferença em termos de signos, sob o modelo da diferença linguística, em Simondon a diferença é pensada em termos de energia potencial, tomando a energia enquanto fundamento da relação.

¹² Adaptado a partir de Neves (2006:46)

individuados – para isso partindo da estabilização seja dos processos (atos que dão forma) seja dos produtos (matéria bruta trabalhada) – o mesmo oferece pouco rendimento quando se pretende captar a *ontogênese* propriamente dita. Conforme diz Tim Ingold (2013: 25), “it is a thought, in form and matter, he could grasp only the ends of two half-chains but not what brings them together, only a simple relation of moulding rather than the continuous modelation that goes on in the midst of form-taking activity, in the becoming of thing”. Esta ontogênese, ou “form-taking activity” (em oposição a “form-receiving passivity”), reside justamente na fase pré-individual negligenciada pelo esquema hilemórfico.

Ao operar pela chave do *sinolo* aristotélico, no esquema hilemórfico a individuação dos seres (vegetais, por hipótese) se apresenta como uma realidade estabilizada no duplo potência/ato e suas derivações contemporâneas: teoria/prática, tangível/intangível, corpo/espírito, dentre outras que, para Ingold (2007: 2), condizem menos com as operações de feitura propriamente ditas e mais com rumações abstratas¹³. Deste modo, só é passível de conhecimento aquilo que pode ser estabilizado através das potencialidades da matéria e dos atos de modelagem, ao passo que a *zona obscura* das operações técnicas passa a ser qualificada como instável e provisória, impossibilitando adentrar na ontogênese dos seres.

Deslocando fronteiras: considerações finais

O que eu tentei sublinhar nesse texto foi que conceber as operações de diversificação agrícola a partir da separação entre os conceitos de “cultivo” e “domesticação”, o primeiro condizente ao ato de seleção de fenótipos e o segundo à potência estabilizada de genótipos, significa justamente desviar o olhar da ontogênese ela mesma e tomar as espécies já constituídas (“o milho”, “a mandioca”)

¹³ Ao comentar os livros de referência do campo que se convencionou chamar “cultura material”, contrapondo-os ao elogiado estudo de Henry Hodges’s sobre os *materiais* dos povos ditos pré-históricos (em oposição à ideia de *materialidade*), Ingold afirma ainda que: “In style and approach, these books are a million miles from Hodges’s work. Their engagements are not with the tangible stuff of craftsmen and manufacturers but with the abstract ruminations of philosophers and theorists. To understand materiality, it seems, we need to get as far away from materials as possible”.

como modelo da individuação. Em outras palavras, se, por um lado, o pensamento neodarwinista apresenta resultados satisfatórios para empreendimento classificatórios como este que separa (ainda que de maneira gradualista) as plantas cultivadas das domesticadas, por outro, o que é deixado encoberto é justamente a “zona obscura” (Simondon, 1958: 25, 79) das operações a partir das quais as novas singularidades emergem.

Com efeito, ao atrelar o conceito de cultivo à seleção de *fenótipos* e o conceito de domesticação à estabilização de *genótipos*, a Síntese Moderna neodarwinista atualiza a separação hilemórfica entre forma (enquanto *ato*) e matéria (enquanto *potência*). Como afirmam Jablonka & Lamb (2010: 45), “a hereditariedade não envolve a transmissão de caracteres, mas sim o *potencial* para os caracteres”. Por conseguinte, se no esquema hilemórfico toda *forma* passa para o lado da expressão e a *matéria* é caracterizada pelo seu conteúdo passivo e imune aos fluxos informacionais (Simondon, 1958: 5; Ingold, 2013: 28, Deleuze & Gattari, 1997: 35; 90-95), de maneira análoga no esquema neodarwinista as formas fenotípicas (morfótipos) são fluidas, plásticas e instáveis, ao passo que os materiais genéticos são concebidos de maneira mais estável e menos vulnerável à *praxis*.

Para Ingold (2000: 380), esta maneira de encarar o genótipo como o exercício de codificação de mensagens semânticas (entre emissores e receptores), imunes ao contexto de enunciação, é tributária de uma apropriação equivocada da noção mesma de *informação*. Se para os teóricos da informação da década de 1940 – como Nobert Winer, John Von Neumann e Claude Channon – a informação “had no semantic value whatever; it did not *mean* anything”, já para a biologia neodarwinista e, em especial, para a ortodoxia da biologia molecular, a informação genética passa a ser concebida como um *código* cujo conteúdo é semântico e específico. Segundo Ingold, os próprios teóricos da informação passaram a ficar perplexos diante de tal apropriação:

The point was not lost on the information theorists themselves, however, who repeatedly warned against the conflation of the technical sense of information with its generic counterpart, and looked on in dismay as the scriptural metaphors of message, language, text

and so forth became entrenched in a biology that had become seemingly intoxicated with the idea of DNA as a 'book of life'" (Ingold, 2000: 380).

O resultado desta apropriação teórica pode ser constatado na redução do conceito mesmo de informação genética ao domínio linguístico – o DNA como o “livro da vida” –, bem como sua operacionalidade em termos de “mensagens” e “transmissão”. Afinal, assim como o signo linguístico é compreendido como a junção entre o significado (conceito) e significante (imagem acústica), o gene, por sua vez, também passa a ser concebido como a união entre uma propriedade característica e seu segmento correspondente na molécula do DNA. A rigor, insiste Ingold, o modelo neodarwinista acaba por recapitular a separação hilemórfica entre a dimensão formal (fenotípica) e dimensão material (genotípica), baseando-se na divisão convencional entre ontogenia (desenvolvimento) e filogenia (evolução) e partindo de uma premissa fundamental: somente as características do genótipo, e não as do fenótipo, são transmitidas através das gerações (Ingold, 2000: 381).

Portanto, ainda que a separação neodarwinista entre o “cultivo” e a “domesticação” torne possível abordar as plantas cultivadas e as plantas domesticadas como expressões de duas qualidades distintas, os processos constitutivos da ontogênese passam a ser encarados como secundários no processo evolutivo. Nas palavras de Simondon, “une telle perspective de recherche accorde un privilège ontologique à l’individu constitué. Elle risque donc de ne pas opérer une véritable ontogénèse, de ne pas replacer l’individu dans le système de réalité em lequel l’individuation se produit” (Simondon, 1958: 23).

É justamente por conceber a ontogenia pré-individual como um “estágio provisório do nosso conhecimento” (Deleuze, 2003: 122) que o esquema matéria/forma necessita purificar de maneira eficaz os dois polos da relação de individuação do engajamento humano-planta: de um lado, uma coletividade humana que cultiva (*imprime uma forma*) e, de outro, uma variedade agrícola que é domesticada (*informada*). Do mesmo modo, assim como a separação entre forma e matéria só pode ser válida no interior de uma certa doutrina que supõe o modelo do ser enquanto substância já individualizada (Simondon, 1958: 23), também a

separação entre os conceitos de “cultivo” e “domesticação” só é pertinente dentro de uma matriz de pensamento que concebe a individuação das plantas cultivadas de maneira a conjugar o encontro de um ato ativo com uma potência passiva, isto é, partindo do princípio segundo o qual “a coisa é, de um lado, matéria e, de outro, forma, e uma é potência enquanto a outra é ato.” (Aristóteles, VIII. 6, 1045a, 25).

Referências bibliográficas

- Aristóteles (2005). *Metafísica. Ensaio introdutório, texto grego com tradução e comentário de Giovanni Reale*. Tradução para o português de Marcelo Perine. São Paulo: Loyola, 2. Ed..
- Candolle, Alphonse de. (1883) [1882]. *Origine des plantes cultivées*. éd. 1. Paris, Germer Baillière, 379 p. Reprint J. Laffitte. ed. 2.
- Carvalho, R. R. de. (2011). *O Papel do Hilemorfismo nos Princípios do Exame da Constituição do Ser Vivo em Aristóteles*. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. Departamento de Filosofia, Universidade de São Paulo, São Paulo. 155 p
- Clement, Charles R. ; Borém, Aloízio ; Lopes, M. T. G. (2009). “Da domesticação ao melhoramento de plantas”. In: Borém, Aloízio; Lopes, Maria Teresa Gomes; Clement, Charles R.. (Org.). *Domesticação e melhoramento: espécies amazônicas*. Viçosa, MG: Editora da Universidade Federal de Viçosa, v. , p. 11- 38.
- Darwin, Charles. (2002) [1859]. *Origem das espécies*. Belo Horizonte, Ed. Atatiaia
- Dawkins, Richard. (1976) [1979]. *O gene egoísta*. São Paulo, Edusp.
- Dawkins, Richard. (1982). *The extended phenotype: the gene as unit of selection*. Oxford: Freeman.
- Deleuze, Gilles (2003). “Gilbert Simondon, o indivíduo e sua gênese físico-biológica”. In: *Cadernos de Subjetividades: o reencantamento do concreto*. Núcleo de Estudos da Subjetividade Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Clínica da PUC-S. Editora Hucitec, Educ. São Paulo
- Deleuze, Gilles & Gattari, Félix (1997). “Tratado de nomadologia: a máquina de guerra”. In: *Mil platôs: capitalismo e esquizofrenia*. São Paulo: Ed. 34.
- Fagundes, Guilherme Moura (2014). “Recursos e Patrimônios: matéria e forma nas políticas da agrobiodiversidade”. *Dissertação (Mestrado em Antropologia Social)* – Universidade de Brasília (UnB), Brasília.
- Emperaire, Laure (2005). A biodiversidade agrícola na Amazônia brasileira: recursos e patrimônio. In Carneiro da Cunha (org.) *Revista do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional*, 32: 23-35.
- Jablonka, Eva & Lamb, Marion J. (2010). *Evolução em quatro dimensões: DNA, comportamento e a história da vida*. São Paulo: Companhia das Letras.

- Harlan, R. (1992). *Crops and Man*. 2d ed. Madison, Wisc.: American Society of Agronomy, Crop Science Society of America.
- Harlan, R. (1995). *The Living Fields: Our Agricultural Heritage*. Cambridge, U.K.: Cambridge University Press.
- Harris, D. R. (1989). An evolutionary continuum of people-plant interaction. In D. R. Harris and G. e. Hillman, eds., *Farming and Foraging: The Evolution of Plant Exploitation*, II-26. Boston: Unwin Hyman.
- Harris, D. R. Introduction: Themes and concepts in the study of early agriculture. In David Harris, ed., *The Origins and Spread of Agriculture and Pastoralism in Eurasia*, 1-Z4. Washington, D.e.: Smithsonian Institution Press. 1996
- Haudricourt, André G. /Hédin, Louis (1987). *L'Homme et les Plantes cultivées*. Paris, Métailié
- Ingold, Tim (2006). "Sobre a distinção entre evolução e história". *Revista antropolítica*, n. 20, pg. 17-36.
- Ingold, Tim (2007). "Materials against materiality". *Archaeological Dialogues*. 14 (1): 1-38
- Ingold, Tim (2000). *The perception of the environment: essays on livelihood, dwelling and skill*. Londres e Nova Yorque; Routledge.
- Ingold, Tim (2013). *Making: Anthropology, Archaeology, Art and Architecture*. Routledge, London.
- Marras, Stelio (2011). "Natureza Darwiniana, domesticação científica e pensamento moderno". *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, v. 1, p. p. 3-p. 35
- Neves, José (2006). *O apelo ao objeto técnico: a perspectiva sociológica de Deleuze e Simondon*. Lisboa; Campo das Letras
- Pickersgill, B. (2007). Domestication of plants in the Americas: Insights from mendelian and molecular genetics. *Annals of Botany* 100: 925-940.
- Rindos, D. (1984). *Origim of Agriculture: An Evolutionary Perspective*. New York: Academic Press.
- Rival, Laura /Mckey, Doyle (2008). "Domestication and Diversity in Manioc (*Manihot esculenta* Crantz ssp. *esculenta*, Euphorbiaceae)". In: *Current Anthropology*, Vol. 49, No. 6, pp. 1119-1128
- Santilli, Juliana (2009). *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores*. São Paulo. Ed. Peirópolis.
- Sauer, Carl O. (1987). "As plantas cultivadas na América do Sul Tropical". In: Berta Ribeiro. *Suma etnológica brasileira: etnobiologia*. 2. Ed. Petrópolis; Vozes; Finep.
- Simondon, Gilbert (1958) [2005]. *L'individuation à lumière des notions de forme et d'information*. Grenoble; Éditions Jérôme Millon.
- Walter, Bruno M. T /Cavalcanti, Taciana B. (Ed.). (2005). *Fundamentos para a coleta de germoplasma vegetal*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

