

Domesticação de plantas: um processo co-evolutivo



**Leila do Nascimento Vieira¹,
Hugo Pacheco de Freitas Fraga¹,
Giulia Melilli Serbin²,
Raquel Santos da Silva³,
Clarissa Alves Stefanello¹,
Charles Roland Clement⁴**

¹ Universidade Federal do Paraná, Departamento de Botânica, Curitiba, PR

² Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, mestranda no Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas (Botânica), Manaus, AM

³ Universidade Federal do Paraná, doutoranda no Programa de Pós-graduação em Bioinformática, Curitiba, PR

⁴ Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Tecnologia e Inovação, Manaus, AM

Autor para correspondência - leilavieira@ufpr.br

Palavras-chave: domesticação de plantas, síndrome de domesticação, Américas, biodiversidade, recursos genéticos, evolução



Quando Charles Darwin apresentou sua teoria da seleção natural em 1859, ele começou com uma apresentação sobre a domesticação de animais e plantas porque sabia que todo mundo entenderia de algo relativo ao cotidiano. Ele descreveu exemplos da variabilidade de animais e plantas dos quais ele cuidava no próprio jardim e também exemplares que eram cuidados em jardins de seus amigos. Darwin explicou que o acúmulo de variabilidade ocorre por seleção inconsciente, porque as pessoas queriam tipos diferentes das espécies que lhes interessavam, mas não tinham a intenção de mudar as populações, somente de ter mais tipos (variabilidade). Observe que domesticação é uma interação entre humanos e plantas, e que pode gerar benefícios para ambas as partes. Os humanos podem aproveitar-se dos produtos das plantas e de sua companhia; as plantas podem ser favorecidas por receberem cuidados humanos em um espaço seguro. É por isto que a domesticação é considerada um exemplo de co-evolução. Neste ensaio estudamos este processo com mais atenção para demonstrar como a interação gerou mudanças em plantas nativas das Américas, especialmente da América do Sul.



A domesticação de plantas no nosso cotidiano

Vivemos em uma sociedade agrícola cuja história está intimamente relacionada à domesticação de paisagens, plantas e animais. A domesticação de paisagens e de plantas iniciou-se em diversas regiões do planeta de forma independente e, em muitas delas, há mais de 10 mil anos.

A maioria dos livros sobre a história de humanos modernos (*Homo sapiens sapiens*) afirma que as primeiras comunidades humanas viviam de coletar e caçar os alimentos, esgotando momentaneamente os recursos de cada região em que se encontravam e migrando para novas regiões em busca de mais alimentos. No entanto, vale ressaltar que mesmo os humanos nômades modificam seus ambientes, acumulando plantas (e animais) em seus acampamentos. As modificações de ambientes são chamadas de domesticação das paisagens e o acúmulo de plantas é o primeiro passo na domesticação das mesmas. As modificações aparecem nos registros arqueológicos durante o Pleistoceno tardio; no Holoceno são associados a muitos grupos humanos.

O conjunto de comportamentos humanos que resulta na modificação de ambientes é chamado de construção de nicho. O nicho de uma espécie refere-se ao conjunto de fatores ambientais abióticos (e.g., temperatura, umidade) e bióticos (e.g., alimentos, predadores, parasitas etc.) que permitem a sobrevivência e reprodução. Todos os organismos modificam os próprios nichos, o que muitas vezes facilita a adaptação ao ambiente. Pense em pássaros construindo ninhos e em formigas construindo seus formigueiros. Olhando ao redor, dá para ver que humanos são especialmente bons em construir nichos, pois a maioria do que se vê foi modificado ou construído pelos humanos. Uma paisagem domesticada, como um quintal ou pomar, é um exemplo de construção de nichos no ambiente, enquanto que a domesticação de plantas é um exemplo de construção de ni-

chos no tempo, pois as mudanças que ocorrem são mais visíveis ao longo do tempo.

A partir do momento em que os humanos começaram a construir seus nichos, manejando a paisagem e cultivando plantas, a história da humanidade e de muitas espécies de plantas mudaram por completo. As ações humanas de promoção, manejo e cultivo alteram gradativamente o ambiente em que as populações de plantas se encontram. Também gradativamente, as populações de plantas começam a se diferenciar das populações silvestres nas características de interesse dos humanos, como sabor do fruto, cor das flores, e tamanho da parte usada. As características de interesse dos humanos são parte do fenótipo, como também são as folhas, raízes, e todas as outras partes da planta que fazem com que seja reconhecida como membro de uma espécie.

Ao longo do tempo, as plantas cultivadas passaram a ser cada vez mais cuidadas e manipuladas pelos homens, porque quando a seleção é natural ela acontece onde os cuidados e a seleção humana não atuam. De forma similar, as sociedades humanas aumentaram o tamanho e o número de suas populações e também tornaram-se dependentes das plantas que estavam cultivando, iniciando-se um processo de interdependência. Devido a essa interdependência, o processo de domesticação de plantas pode ser descrito como um processo coevolutivo, já que impactou e impacta tanto os humanos quanto as plantas envolvidas no processo. Nos estudos da evolução, sucesso é definido simplesmente em termos de reprodução. Como se sabe, os humanos são numerosos, o que significa que somos bem-sucedidos. A mesma medida pode ser aplicada às plantas. A mandioca silvestre (*Manihot esculenta* ssp. *flabellifolia*) ocorre ocasionalmente no norte do Cerrado, enquanto que a mandioca cultivada (*M. esculenta* ssp. *esculenta*) ocorre em muitas partes de Brasil e na maioria dos países tropicais do mundo. Qual é mais bem-sucedida?

A domesticação de plantas é parte do nosso cotidiano e, portanto, é um processo social. Pessoas gostam de plantas por muitas razões – utilitárias (como produzir sombra, formar cercas), estéticas, mágicas, religiosas

etc. Tipos diferentes com alguma característica de interesse podem ser obtidos de diferentes fontes, tais como amigos, vizinhos, no comércio ou na natureza. Quando algumas novidades são levadas para ambientes domésticos, as pessoas geralmente se preocupam em plantá-las em locais apropriados e depois cuidam delas, regando, adubando, protegendo-as ou expondo-as mais ao sol. Para quem gosta de plantas, o cuidado é um dever. Dessa forma, muitas plantas cultivadas gradualmente aumentaram a dependência por cuidados humanos e perderam algumas adaptações em relação ao nicho natural. Se ao longo de gerações de cultivo aparecem novas variações, e elas forem selecionadas, aumentam mais ainda as diferenças entre a população cultivada e a população silvestre que a originou. Quando uma planta cultivada não tem similar na natureza, podemos dizer que a domesticação está em andamento.

Como a domesticação modifica o fenótipo das plantas?

Os caracteres observáveis de uma planta ou população formam o fenótipo, que é o resultado da interação entre os fatores ambientais e o conjunto de genes. Durante o processo de domesticação, alguns caracteres fenotípicos são selecionados por humanos, até o ponto em que um determinado conjunto de características diferencia as plantas domesticadas de seus ancestrais silvestres. A esse conjunto de características promovidas damos o nome de síndrome da domesticação. Cada espécie domesticada possui uma **síndrome de domesticação** própria, porque cada uma é acumulada e selecionada por diferentes razões.

As modificações fenotípicas encontradas nas plantas domesticadas são consequência de seleção realizada de forma inconsciente ou, menos frequentemente, consciente. As populações humanas selecionam, promovem, cultivam as plantas mais atraentes, com frutos maiores, mais saborosos, mais coloridos, entre tantas outras propriedades. Quando diferentes variedades da mesma espécie são

plantadas próximas umas das outras como, por exemplo, em um jardim, elas podem se cruzar e produzir descendentes diferentes. Se a planta diferente chamar a atenção, ela ganhará espaço próprio no jardim. De cruzamento em cruzamento, os humanos vão acumulando mais variabilidade em seus cultivos, e frequentemente se tornam diferentes das plantas ancestrais.

Algumas das características diferentes podem impactar diretamente o sucesso de reprodução dessas populações na ausência do cuidado humano. Por exemplo, o ancestral silvestre do milho, localmente chamado de teosinto (*Zea mays* ssp. *parviglumas*), apresenta deiscência dos grãos, um mecanismo de dispersão natural em que a ligação do grão à espiga solta naturalmente quando o grão está maduro. Já o milho domesticado (*Zea mays* ssp. *mays*) perdeu esse mecanismo de deiscência dos grãos, ou seja, os grãos permanecem aderidos à espiga mesmo após o amadurecimento. Com isso, o milho passa a depender do auxílio humano para se dispersar e reproduzir.

As síndromes de domesticação variam de acordo com o uso que a população humana identificou na planta. Em muitas plantas domesticadas o uso relaciona-se com a parte comestível (folhas, raízes, tubérculos, frutos ou sementes). A mudança no tamanho do fruto, geralmente o aumento do mesmo, é uma característica comum a diversas espécies que foram domesticadas para uso dos frutos. Bons exemplos desse tipo de seleção são o tomate (*Solanum lycopersicum*), cujo tipo silvestre pesa 2 ou 3 gramas, enquanto alguns tipos domesticados pesam 100 gramas; e as pimentas picantes e doces, como o pimentão (*Capsicum annuum*), a malagueta (*C. frutescens*), a dedo de moça (*C. baccatum*) e o murupi (*C. chinense*), variam em tamanho, cor e ardência (grau de ardência).

O aumento no tamanho de órgãos vegetais (como flores e frutos) é algumas vezes resultante de uma mudança genética comum nas plantas domesticadas, que é a multiplicação total do genoma, que chamamos de poliploidia. Muitas espécies de plantas e a maioria dos animais, como os humanos, são diploides, pois tem dois conjuntos cromossômicos,



um de origem materna e outro paterna. Os humanos possuem 23 pares e o milho possui 10 pares de cromossomos, por exemplo. Se o número diploide for duplicado, cria-se um tetraploide, se for triplicado, cria-se um hexaploide, e assim sucessivamente. Quando o conteúdo de DNA de um indivíduo é multiplicado, podemos observar mudanças em seu fenótipo como, por exemplo, o aumento do tamanho de suas estruturas (folhas, frutos etc) e uma maior facilidade de se estabelecer em paisagens domesticadas. No entanto, apesar de comum, a correlação entre o aumento do tamanho dos frutos e alterações de ploidia não é regra. Em plantas como as pimentas do gênero *Capsicum* e na pupunha (*Bactris gasipaes*), por exemplo, observamos um aumento significativo no tamanho dos

frutos durante a domesticação sem mudanças de ploidia.

O biribá (*Annona mucosa*) é uma árvore frutífera muito cultivada na região amazônica que apresenta populações domesticadas hexaploides. A polpa do fruto tem sabor agradável e adocicado e, como consequência da seleção humana e poliploidia, apresenta uma ampla variabilidade fenotípica da casca, além da mudança de tamanho. A casca do fruto maduro costuma ser amarelada e apresenta saliências que variam em forma e tamanho, caracterizando-os como diferentes morfotipos. O tamanho do fruto pode variar de menos de 50 gramas em populações silvestres até 2.500 gramas em populações domesticadas (Figura 1).

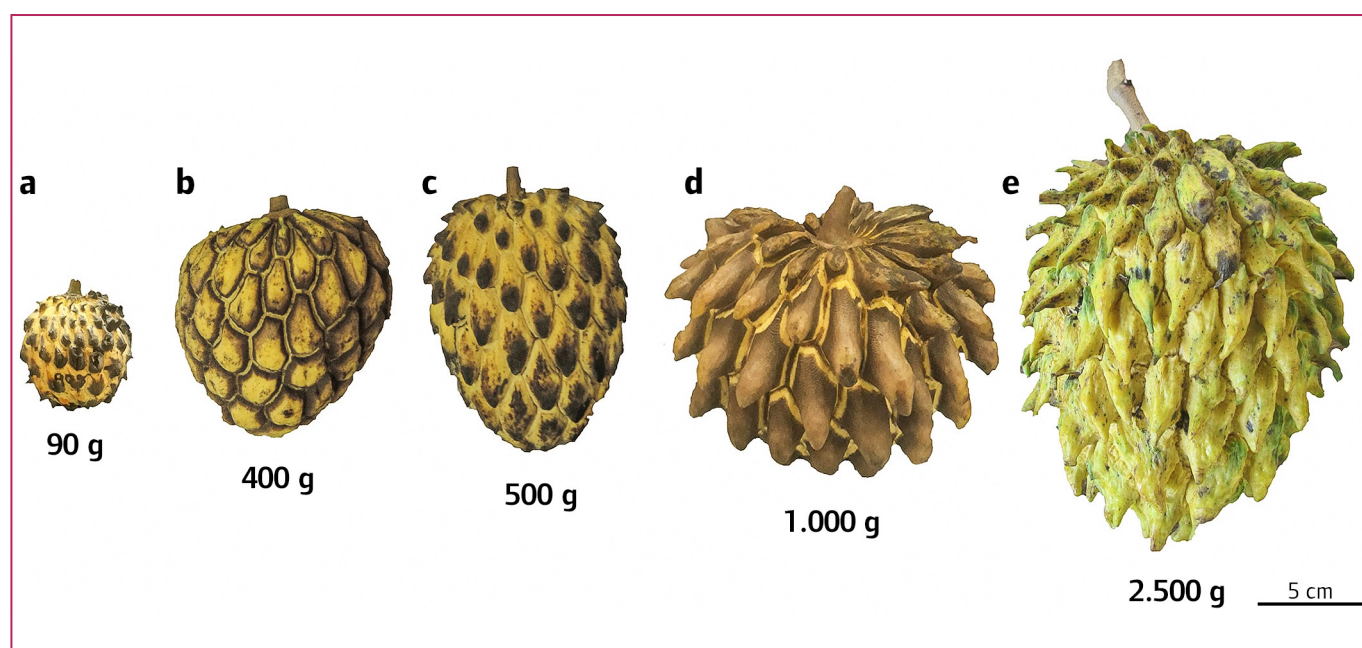


Figura 1.

Variações no tamanho, formato do fruto, coloração e formato das saliências de frutos de biribás (*Annona mucosa*) domesticados, encontradas nos mercados de Manaus, Amazonas. Fotos por Giulia Melilli Serbin.

Entre as síndromes de domesticação mais comuns nas raízes tuberosas e tubérculos estão o aumento no tamanho da porção comestível, aumento no número de órgãos comestíveis, aumento na razão da proporção órgãos comestíveis / órgãos não-comestíveis. Alguns exemplos de plantas domesticadas com esse propósito são a mandioca, uma raiz, e a batata (*Solanum tuberosum*) e o inhame/cará (*Dioscorea trifida*), ambos tubérculos.

Na mandioca domesticada, por exemplo, observamos raízes mais grossas e com maior capacidade de armazenamento de carboidratos. Além disso, algumas variedades de mandioca apresentam uma diminuição importante no conteúdo de um composto tóxico, o glicosídeo cianogênico ou cianeto. Quando uma variedade possui pouco cianeto e é comestível após simples cozimento é chamada de mandioca doce, aipim ou macaxeira (no-

mes em Guaraní e Tupi, respectivamente), mas quando tem muito cianeto é chamada de mandioca brava. Mudanças no conteúdo de compostos secundários são características comuns em síndromes de domesticação, tanto em raízes e tubérculos, como em espécies usadas para outras finalidades, inclusive medicinais.

Em plantas que foram domesticadas para uso de suas sementes, as síndromes de domesticação mais comuns incluem aumento no tamanho das sementes, a casca (testa) da semente mais fina, germinação mais rápida e uniforme, perda de deiscência, entre outras. Os feijões comum (*Phaseolus vulgaris*) e de-lima/fava (*P. lunatus*) e o amendoim (*Arachis hypogaea*) são exemplos de plantas que foram domesticadas nas Américas para uso de suas sementes, e possuem síndromes similares. Essas semelhanças ocorrem porque as três são parentes próximas (todas são leguminosas), os dois feijões são do mesmo gênero e também porque, nos três casos, o alvo da seleção foi a semente.

A domesticação de plantas nas Américas

Como vimos nos tópicos acima, as sociedades humanas vêm manejando ecossistemas para obter seus alimentos há milhares de anos. Por muitas vezes, elas não produziam a totalidade ou mesmo a maioria dos alimentos necessários para sua manutenção, e boa parte do aporte nutricional e calórico dessas populações vinha de manejo e coleta. Essa interação das sociedades humanas com os ecossistemas resultou na domesticação de muitas plantas nas Américas sem, necessariamente, desenvolver uma forma de agricultura tradicional como conhecemos hoje.

Essas populações ancestrais concentravam-se principalmente em três regiões: (1) Sul do México e Norte da América Central (a Mesoamérica); (2) Região Andina; (3) Terras baixas da América do Sul (região ao leste da cordilheira dos Andes, incluindo regiões dos domínios Amazônicos, Cerrado, Caatin-

ga, entre outras). As regiões mesoamericana e andina foram os berços de diversas civilizações, o que não ocorreu nas terras baixas, onde as sociedades foram diversas, mas sem presença de estados. É importante destacarmos que essas sociedades sempre faziam intercâmbio de plantas. Como resultado, remanescentes de milhares de anos de plantas originárias, por exemplo, do Sul do México, são encontradas nas Terras Baixas da América do Sul e vice-versa.

Um interessante exemplo desse intercâmbio é a cherimoia (*Annona cherimola*). A cherimoia é uma frutífera conhecida nos Andes que se tornou subutilizada nas Américas após a conquista europeia. Acreditava-se que seu centro de domesticação era nos vales andinos do sul do Equador e norte do Peru, entretanto, após mais de 10 anos de pesquisas, os estudiosos descobriram que seu centro de origem é, na verdade, a Mesoamérica. Os humanos trouxeram a cherimoia da Mesoamérica para o Peru por rotas de comércio marítimo no Oceano Pacífico há 4.700 anos e posteriormente foi cultivada na América do Sul antes da chegada dos espanhóis.

Dentre as plantas que foram domesticadas nas Américas podemos citar: abóboras e morangas, feijões, milho, tomate, abacate, algodão, pimentas doces e picantes, batatas, quinoa, amendoim, mandioca, pupunha, cacau, entre muitas outras. Essas plantas faziam parte da cultura das populações ancestrais das Américas e são uma valiosa herança que temos desses povos. Nesse tópico vamos comentar um pouco sobre a domesticação e síndromes de domesticação de algumas dessas plantas.

A Mandioca

A mandioca é uma das principais fontes de carboidratos de diversos países, principalmente nas regiões tropicais, e é uma das dez plantas alimentícias mais produzidas no mundo. Apesar do amplo cultivo atual, a mandioca estava restrita às Américas até o século XVI. Registros arqueológicos sugerem que as populações indígenas do sudoeste da Amazônia tenham iniciado o processo de domesticação da mandioca há 9.000 anos,



o que significa que na época da conquista europeia a mandioca já estava domesticada e amplamente cultivada nas terras baixas da América do Sul, especialmente em solos bem drenados, bem como na Mesoamérica.

Nas bordas sul e oeste da bacia amazônica, nos estados de Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Rondônia e Acre, ainda existem populações de *Manihot esculenta* subsp. *flabellifolia*, indicadas como o parente silvestre da mandioca. O parente silvestre da mandioca é encontrado em locais de mata onde a mandioca não é cultivada e não se desenvolve espontaneamente. Além disso, a mandioca que cultivamos hoje não consegue se estabelecer na natureza sem cuidado humano e não migra dos locais de cultivo, ou seja, sua ocorrência está restrita a paisagens domesticadas.

Quando comparamos as populações silvestres com a mandioca domesticada, podemos perceber diferenças na tolerância às condições luminosas: transição da área de mata (sombra) das populações silvestres para áreas de cultivo em campo aberto da mandioca; nas características do hábito de crescimento, transição de lianas/trepadeiras (silvestre) para crescimento arbustivo (mandioca); presença de raízes fibrosas na silvestre para uma raiz mais grossa que armazena muitos carboidratos (mandioca); e redução na floração.

As mandiocas domesticadas foram inicialmente divididas entre mandioca brava e macaxeira / mandioca doce. No entanto, a diversidade de morfotipos de mandioca vai muito além, como: diferentes arquiteturas de planta; sabores; colorações de raiz derivadas principalmente do acúmulo de compostos secundários como licopeno e carotenoides; tempo de tuberização; entre outros. Ainda hoje, temos uma grande diversidade de variedades de mandioca no Brasil.

A Pupunha

A pupunha (*Bactris gasipaes*) é uma palmeira nativa da Amazônia que foi domesticada no Sudoeste da Amazônia no período pré-colombiano. As pupunhas silvestres podem ser encontradas na faixa sul da Amazônia na mata aberta e seus frutos são ricos em óleos, sendo considerada uma importante fonte de energia. No entanto, os frutos das pupunhas silvestres são muito pequenos, variando de 1 a 2 gramas. As populações de pupunha domesticadas apresentam, de forma geral, aumento de tamanho do fruto (Figura 2), maior quantidade de polpa (mesocarpo), maior quantidade de amidos e menor quantidade de óleos no mesocarpo, e variação nas cores (amarelo, laranja, vermelho e suas graduações).



Figura 2.

Da esquerda para a direita são ilustrados frutos de plantas silvestres, frutos incipientemente domesticados e frutos domesticados de pupunha (*Bactris gasipaes*). Barra: 1 cm. Ilustração por Clarissa Alves Stefanello.

As síndromes de domesticação de pupunha variam de uma população para outra, tanto para o tamanho dos frutos, como para outras características. Assim, existem populações domesticadas com frutos pequenos (ao redor de 20 g), chamadas de microcarpas (micro =

pequeno; carpa = fruto), mesmo que os frutos sejam maiores que os silvestres (1-2 g); populações com frutos médios (20+ a 70 g), chamadas de mesocarpas; e populações com frutos grandes (70+ a 200 g), chamadas de macrocarpas (Figura 3).

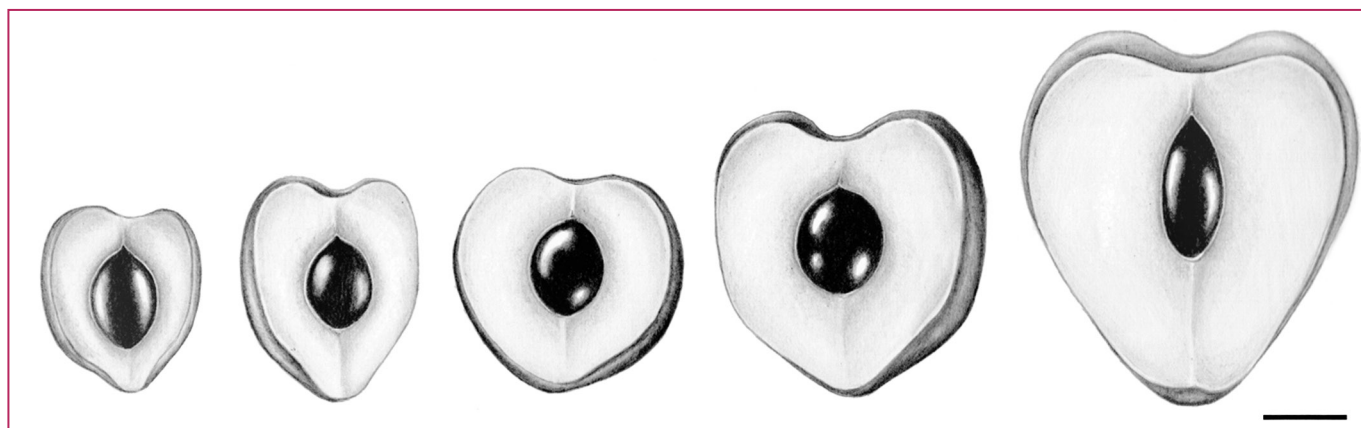


Figura 3.

Frutos de pupunha domesticada (*Bactris gasipaes*). Da esquerda para direita podemos observar o aumento no tamanho do mesocarpo, característico das pupunhas microcarpa, mesocarpa e macrocarpa. Barra: 1 cm. Ilustração por Clarissa Alves Stefanello.

No início de seu processo de domesticação, a pupunha foi selecionada para fornecer madeira para a confecção de ferramentas. Com o passar do tempo, o interesse humano pela pupunha mudou, e as plantas passaram a ser selecionadas pelos seus frutos. Em algumas regiões foram selecionados frutos mais oleosos, em outras regiões frutos com mais amido, mais polpa (mesocarpo) e de maior tamanho.

Essas características variam entre as diversas regiões em que a pupunha vem sendo cultivada há milhares de anos. Apesar de ter sido domesticada no sudoeste da Amazônia, a pupunha foi levada para diferentes regiões da América do Sul e Central, e em cada região dessas podemos encontrar muita variabilidade de frutos e usos da pupunha, passando pela seleção de frutos para serem consumidos cozidos, frutos com maior teor de amido para obtenção de uma bebida fermentada, ou consumo do palmito, especialmente na atualidade.

O Abacaxi

O abacaxi (*Ananas comosus*) é uma espécie de bromélia (família Bromeliaceae) originária e domesticada na América do Sul. Diferentemente de outras espécies de bromélias, que são usadas principalmente para fins ornamentais, o abacaxi é cultivado pelos seus frutos. O cultivo do abacaxi, atualmente, ocorre em todos os países tropicais, incluindo o Brasil, que é seu maior produtor mundial e onde é cultivado em quase todos os estados do país.

O abacaxi foi domesticado há mais de 6.000 anos, com vestígios arqueobotânicos datados de 3.500 anos atrás na América do Sul, sendo posteriormente distribuído para a América Central, há mais de 2.500 anos. O ancestral mais provável do abacaxi cultivado é chamado de *Ananas comosus* var. *microstachys* (Figura 4), e é encontrado na maioria das regiões tropicais da América do Sul ao leste dos Andes, crescendo em solos com



baixa retenção de água. O abacaxi silvestre é caracterizado por folhas longas e estreitas, de até 2 m de comprimento e menos de 4 cm de largura, e inflorescência de tamanho pequeno a médio. O fruto formado é pequeno, com polpa branca ou amarela, firme e fibrosa e com alto teor de açúcar e acidez, com numerosas sementes.

Uma das variedades consideradas domesticadas, mas que divergem consideravelmente dos abacaxis mais comumente comercializados, é o abacaxi vermelho (*Ananas comosus* var. *bracteatus*). Ele apresenta uma cor rosa a vermelho vivo, sendo o nome "*bracteatus*" derivado das suas longas brácteas. Originalmente, esse abacaxi era cultivado para obtenção de fibras, suco de frutas e como cerca viva, e atualmente é cultivado para fins

ornamentais. Ele apresenta frutos um pouco maiores quando comparado às variedades silvestres, porém menores que outros abacaxis domesticados. A planta é vigorosa, com folhas longas, espinhos grossos e abundantes brotações. Além disso, seus frutos possuem sementes, assim como o abacaxi silvestre.

Alguns abacaxis pré-colombianos foram selecionados para baixo teor de fibra nos frutos e reduzida produção de sementes, derivado de uma menor fertilidade e também de auto-incompatibilidade. Estes frutos são muito maiores, mais doces e menos ácidos. Os abacaxis que apresentam essas características são conhecidos como *Ananas comosus* var. *comosus* (Figura 4) e compreendem o grupo de abacaxis mundialmente comercializados e apreciados.

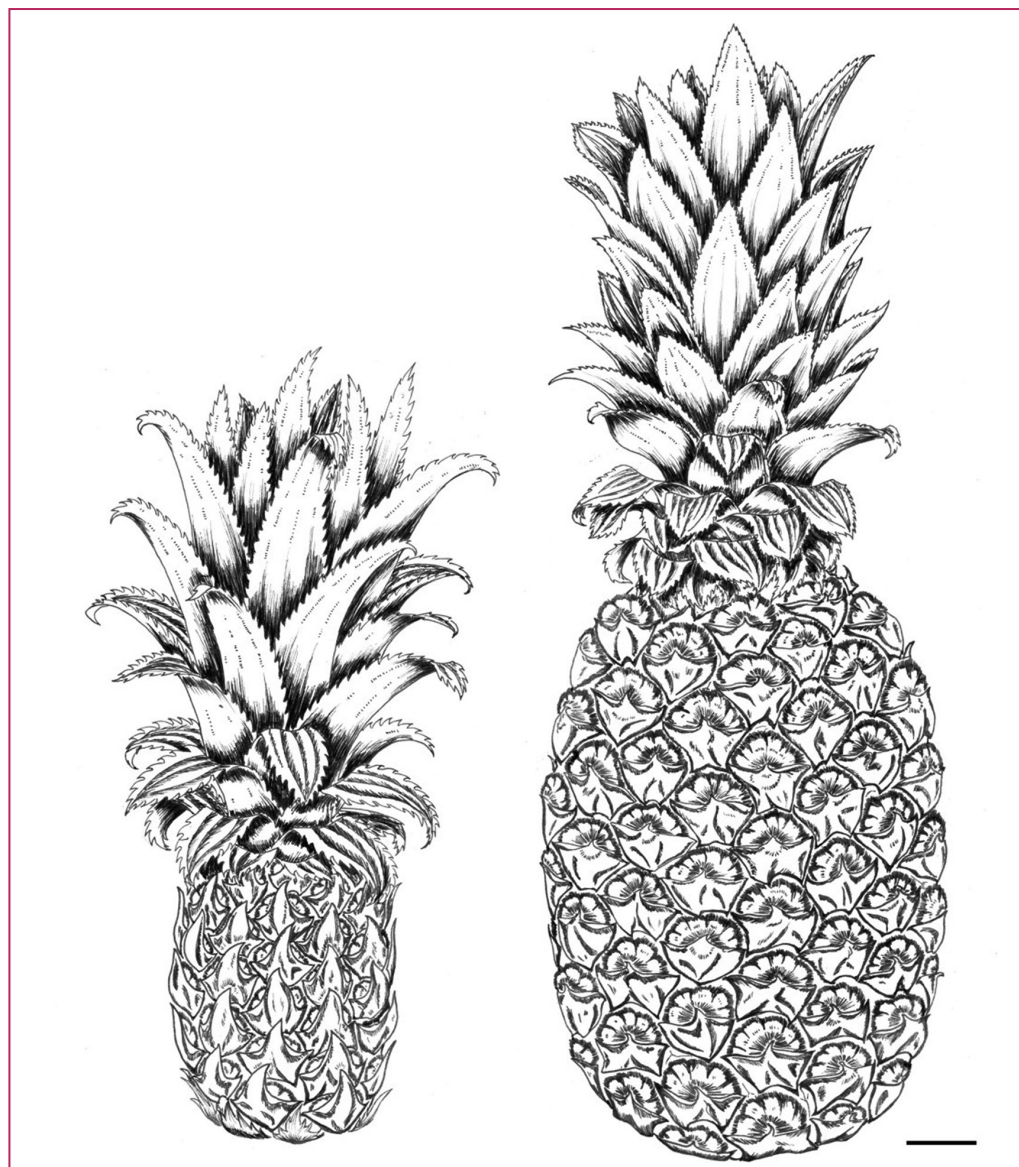


Figura 4.

Aspectos gerais de frutos de abacaxi silvestre (*Ananas comosus* var. *microstachys* – fruto da esquerda) e abacaxi domesticado (*Ananas comosus* var. *comosus* – fruto da direita). Barra: 1 cm. Ilustração por Clarissa Alves Stefanello.

Dentre as características que diferenciam o abacaxi da var. *comosus* em relação ao abacaxi silvestre está a presença de um maior número de folhas e folhas mais largas e curtas. Essa modificação teve um impacto relevante na obtenção de energia por meio da fotossíntese por essas plantas, que passaram a utilizar maiores quantidades de fotoassimilados (principalmente os açúcares produzidos durante a fotossíntese) no desenvolvimento de frutos maiores e mais doces. Além disso, os frutos maiores e com mais água em seu interior tornaram necessária uma melhor captação e economia de água pelas plantas de abacaxi. Essas modificações fisiológicas fazem parte da síndrome de domesticação do abacaxi.

Com a diminuição na produção de sementes viáveis nas variedades domesticadas de abacaxi, a propagação vegetativa (assexuada) ganhou mais importância por ser um modo de reprodução que não depende de sementes. Vale destacar que a diminuição expressiva na forma sexuada de propagação (sementes) diminuiu consideravelmente seu sucesso reprodutivo em condições naturais. Essa diminuição tornou as variedades domesticadas de abacaxi muito mais dependentes do manejo humano, uma importante característica da domesticação.

O Guaraná

Uma das frutas mais famosas do Brasil, o guaraná (*Paullinia cupana* var. *sorbilis*), teve sua origem na Amazônia há apenas 500 a 1000 anos. A história da sua domesticação e cultivo é contada em uma lenda sobre a origem dos indígenas Sateré Mawé, um povo do tronco linguístico Tupi, que até hoje habita o baixo rio Amazonas. Conforme recontado pelo povo ao etnógrafo Nunes Pereira em 1939, a lenda é sobre a rivalidade entre dois irmãos e sua irmã Onhiamuaçabê.

A lenda conta que os irmãos não queriam que ninguém se casasse com sua irmã, pois ela tinha um grande conhecimento sobre plantas e suas medicinas. Onhiamuaçabê também era dona de um lugar encantado chamado de Noçoquem. Em certo dia, uma cobra se apaixonou por Onhiamuaçabê, a seduziu, e então a engravidou, gerando revolta em seus irmãos que resolveram assassinar seu filho. No local encantado, Noçoquem, o pequeno índio foi decapitado por seus tios e Onhiamuaçabê ouviu seus gritos de angústia, mas quando chegou ao local já era tarde demais.



Onhiamuaçabê então arrancou e enterrou o olho esquerdo do menino, e em seguida o olho direito, e finalmente enterrou o cadáver de seu filho. Em voz alta ela gritou: “Você, meu filho, será a maior força da Natureza; você fará o bem para todos os homens; Você será ótimo; você vai libertar os homens de algumas doenças e curá-los de outras.” Do olho esquerdo nasceu guaraná (o falso guaraná), do olho direito nasceu o guaraná (o verdadeiro), e do túmulo do menino surgiram as plantas e animais que seriam importantes para o povo, e por fim surgiu o primeiro Sateré Mawé. A lenda relata dois eventos importantes: o surgimento de um povo, os Sateré Mawé e a domesticação do guaraná quando Onhiamuaçabê reconhece um tipo especial de guaraná, mais útil e que deveria ser plantado para o bem das próximas gerações.

Da cultura e sabedoria indígena surgiram inspirações para as pesquisas genéticas sobre o guaraná. Descobriram que a variedade “sorbilis”, cultivada pelos Sateré Mawé, é um poliploide. Com 210 cromossomos, a variedade foge do padrão observado nos seus parentes mais próximos dentro do gênero, que possuem 24 cromossomos. O guaraná verdadeiro é notavelmente diferente dos falsos guaranás (outras espécies do gênero *Paullinia*) que crescem nas florestas do território Sateré Mawé. Morfologicamente, o guaraná verdadeiro apresenta frutos e sementes maiores, além de frutos mais coloridos. Essas diferenças podem estar relacionadas a poliploidia, que tem como consequência variabilidade morfológica e diferentes adaptações ecológicas.

A principal evidência da domesticação do guaraná é a baixa variabilidade genética observada na variedade “sorbilis” entre as amostras coletadas em diferentes localidades da Amazônia central, incluindo o município em que os Sateré Mawés vivem atualmente. Para a pesquisa, regiões específicas do DNA foram comparadas entre as populações e os pesquisadores observaram que essas populações não apresentaram estrutura geográfica (não apresentaram diferenças entre populações), confirmando a origem recente da domesticação do guaraná.

A domesticação continua em nosso cotidiano

Algumas das plantas domesticadas na América são apreciadas em todas as regiões do Brasil, de diversas formas e desde antes da chegada dos portugueses. Você consegue imaginar o povo brasileiro sem farinha de mandioca, tapioca ou pão de queijo? Todos eles têm a mandioca como principal matéria-prima para sua produção. Além deles, são feitos de mandioca: o sagu; a farinha de tapioca; a puba (massa de mandioca fermentada); o tucupi (caldo fermentado de mandioca); a maniçoba (fermentado de ramos e folhas de mandioca); o cauim (bebida fermentada de mandioca); e também bolos, pães, biscoitos e a mandioca cozida em água.

No entanto, já perceberam que, em alguns centros urbanos, a diversidade de mandioca que encontramos é muito baixa? Isso representa um forte contraste com a diversidade de mandioca que temos no Brasil. Ela é uma planta que faz parte da cultura de diversos povos indígenas, comunidades tradicionais e produtores familiares. Essas populações têm uma ligação forte com as variedades de mandioca que mantêm em cultivo. Além de manter, muitos produtores observam as poucas sementes que germinam após a queima de uma roça. Quando as plântulas são vigorosas, os produtores podem deixar crescer e replantar a partir da maniva, pois planta oriunda de semente tem raiz fina e que cresce para baixo (como o tipo silvestre), enquanto que planta oriunda de maniva tem raiz grossa e que cresce horizontalmente. Se a raiz grossa é boa para comer, criam uma nova variedade plantando estacas. Estes produtores são os mantenedores de boa parte da diversidade de mandioca que temos e continuam fazendo domesticação.

Não apenas para a mandioca, mas para muitas plantas brasileiras, os povos indígenas, comunidades locais, produtores familiares, jardineiros, e outras pessoas que cultivam e gostam de plantas continuam a manejar e



selecionar, consciente ou inconscientemente, diferentes tipos de plantas: uma pitanga maior, uma jabuticaba ou um cajá/taperebá mais doce, um caju com polpa mais firme, um fruto de pupunha com menos óleo ou uma araucária que produza mais pinhas.

O processo de domesticação de plantas tem acompanhado o desenvolvimento das sociedades humanas, moldando a nossa forma de interagir com o ambiente e as paisagens. Este ensaio poderia ter dado a impressão que domesticação é algo que humanos fazem às plantas, sem que as plantas façam algo aos humanos. Mas veja a sentença anterior: as plantas moldam nossa forma de interagir com o ambiente e as paisagens, especialmente das pessoas que vivem no campo e produzem alimentos, flores ou medicinais. As plantas têm demandas e nós humanos atendemos, cuidando, aguando, capinando,

paparicando e até cantando para elas, tanto no campo como na cidade. Isto é coevolução, uma interação que beneficia ambas as partes da relação. O intrigante processo coevolutivo que herdamos dos nossos antepassados é contínuo e permanecerá sendo um dos aspectos centrais da nossa existência como seres humanos.

Para saber mais

CLEMENT, C.R.; BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.

Da domesticação ao melhoramento de plantas. In: BORÉM, A.; LOPES, M.T.G.; CLEMENT, C.R. *Domesticação e melhoramento - espécies amazônicas*. Viçosa: Editora da UFV, 2009. p.11-38.

CLEMENT, C.R.; JUNQUEIRA, A.B. Plantas domesticadas, uma história fascinante. *Scientific American Brasil*, p. 28-34, 2008.

PRADO, H.M.; MURRIETA, R.S.S. Presentes do passado. *Ciência Hoje*, v. 55, p. 18-23, 2015.

