

ISSN – 0553-8467

PESQUISAS

ANTROPOLOGIA, N° 61

ANO 2004

O MILHO NA AMÉRICA DO SUL PRÉ-COLOMBIANA: UMA HISTÓRIA NATURAL

Alessandro Barghini

Instituto Anchietano de Pesquisas
São Leopoldo – Rua Brasil, 725 – Rio Grande do Sul – Brasil

INSTITUTO ANCHIETANO DE PESQUISAS – UNISINOS

Rua Brasil, 725 – 93010-030 São Leopoldo, RS – BRASIL

Caixa Postal 275

E-mail: anchieta@helios.unisinos.br

Diretor: Pedro Ignácio Schmitz

PESQUISAS

PUBLICAÇÕES DE PERMUTA INTERNACIONAL

Diretor: Pedro Ignácio Schmitz, S.J.

Comissão Editorial

Artur Rabuske, S.J. – Coordenador de História

Josafá Carlos de Siqueira, S.J. – Coordenador para Botânica

Pedro Ignácio Schmitz, S.J. – Coordenador de Antropologia

Conselho Editorial

Rafael Carbonell De Masi, S.J.

Beatriz Vasconcelos Franzen

Maria Gabriela Martin Avila

Ana Luisa Vietti Bitencourt

Bartomeu Melià

Albano Backes

Paulo Günter Windisch

PESQUISAS publica trabalhos de investigação científica e documentos inéditos em línguas de uso corrente na ciência.

Os autores são os únicos responsáveis pelas opiniões emitidas nos trabalhos assinados.

A publicação de colaborações espontâneas depende da Comissão Editorial.

Pesquisas aparece em 3 secções independentes: Antropologia, História, Botânica.

PESQUISAS publishes original scientific contributions in current western languages.

The author is responsible for his (her) undersigned contribution.

Publication of contributions not specially requested depends upon the redatorial staff.

Pesquisas is divided into 3 independent series: Anthropology, History, Botany.

Pesquisas / Instituto Anchietano de Pesquisas. – (2004). São Leopoldo: Unisinos, 2004.

170p. (Antropologia; n. 61)

ISSN: 0553-8467

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca da Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Pesquisas, Antropologia está indexada em *Ulrich's International Periodicals Directory* e *CLASE*, entre outras indexadoras.

O MILHO NA AMÉRICA DO SUL PRÉ-COLOMBIANA UMA HISTÓRIA NATURAL

A Laura, que me ensinou que uma receita bem interpretada pode dizer sobre a vida de um povo mais que muitos livros de história.

“La fame scopre la provvidenza dei principi ...manifesta la carità dei ricchi...sprona l’ingegno dei poveri ...ne acrese le forze, onde gli uomini diventano a guisa di lioni,...genera timore, per cui non si offende iddio...conserva l’umiltà e preserva dalla superbia.”

“A fome revela a providência dos príncipes ... manifesta a caridade dos ricos ... estimula o engenho dos pobres ... aumenta as forças de maneira tal que os homens se transformam quase em leões, ... gera temor, razão pela qual não se ofende Deus ... conserva a humildade e protege da soberba.”

Giovan Battista Segni

(Trattato sopra la carestia e fame, sue cause, accidenti, provvisioni, reggimenti.
Bologna, 1602:12)

SUMÁRIO

Apresentação	9
Resumo	11
Abstract	13
Introdução	15
Origem e difusão do milho	20
Características agronômicas do milho.....	20
As teorias sobre a provável origem.....	24
As teorias sobre as prováveis rotas de difusão	26
A difusão do milho depois do contato europeu.....	30
Usos alimentares fora das américas	35
A difusão da pelagra e suas interpretações.....	38
A etiologia da pelagra.....	41
O milho na alimentação humana.....	43
Características nutricionais do milho e suas possíveis alterações	45
A variedade da dieta.....	47
O trato agronômico.....	48
Os preparos alimentares.....	53
A adição da cinza nos preparos	55
As fermentações.....	57
O ritual no preparo dos alimentos	62
O preparo gastronômico do milho na região andina: interpretação dos usos na época pré-colombiana	64
Milho imaturo.....	65
O tratamento do milho maduro e seco: lavagem, alcalinização e pré-germinação	68
O uso do milho tostado	72

A chicha	73
O desenvolvimento de novas variedades	77
O sistema agroalimentar andino	79
A unidade do império do tahuantinsuyu	79
A falta de moeda	84
A variabilidade ambiental.....	85
A instabilidade climática.....	87
O significado cultural do milho no mundo andino.....	88
A visão dos conquistadores	88
A visão dos indígenas.....	90
O uso do milho nas terras baixas da América do Sul.....	93
Os primeiros testemunhos	97
Os usos do milho entre os indígenas, o registro etnográfico.....	106
Os usos do milho entre os neo-americanos	113
O sistema agroalimentar das terras baixas da América do sul	118
As tribos “marginais”	120
A alimentação na selva tropical.....	124
Por que o milho não assumiu maior peso nas terras baixas?	126
A variedade da dieta como característica primária das terras baixas.....	131
Considerações finais.....	135
Referências bibliográficas.....	142

APRESENTAÇÃO

O milho, uma planta domesticada na América, é a que hoje apresenta a maior produtividade entre as culturas extensivas de grãos e tem uso muito difundido em vários continentes, tanto para alimentação humana, quanto para ração de animais.

O que sobre ele conhecemos, ou presumimos conhecer, entretanto, é pouco frete ao que dele ignoramos, tanto no que se refere à origem, à dispersão na América e no Mundo, às qualidades alimentícias, às maneiras de prepará-lo e aos males que sua ingestão descontrolada pode ocasionar.

Na cultura popular, e mesmo nas sínteses feitas por arqueólogos e antropólogos, sua importância para as culturas indígenas americanas, também pode estar bastante distorcida.

Este volume de Pesquisas, da série Antropologia, oferece uma visão sob muitos aspectos nova e surpreendente a respeito de todas essas questões.

O texto não é de um jovem antropólogo ou arqueólogo, mas de alguém que, tendo adquirido o seu doutorado no momento devido e depois realizado uma intensa vida profissional fora da Academia, nos seus sessenta anos resolveu matricular-se num mestrado e escrever uma dissertação sobre o milho na América do Sul pré-colombiana, texto em que deposita toda a sua imensa pesquisa bibliográfica e todo o conhecimento adquirido movimentando-se pelo mundo. Não tenho a pretensão de sintetizá-lo nessas palavras introdutórias, apenas fazer uma sintética apresentação do autor, escrita por ele mesmo.

Alessandro Barghini: Nascido em Roma, em 1940, cresceu em um ambiente cultural permeado pela filosofia histórico-idealista de extração hegeliana, com forte influência das correntes da esquerda marxista. Ainda na época do ginásio, teve contato com a corrente da antropologia cultural de origem inglesa, com a leitura de Frazer e Malinowsky, o que incentivou uma série de pesquisas sobre os ritos agrários e tradições da Idade Média, participando inclusive de escavações arqueológicas realizadas pela British School em Roma. Alguns resultados dessas pesquisas foram publicados, entre 1961 e 1970, nas revistas *Sociologia Rurale*, *Quaderni di Sociologia Rurale*, *Le Scienze* (edição italiana do *Scientific American*) e no suplemento cultural *Paese Sera Libri*.

Em 1965, recebeu o título de Doutor em Ciências Políticas pela Universidade de Roma com uma dissertação sobre a transformação das tribos africanas em Estados, na época da descolonização, para cujo preparo freqüentou

cursos de antropologia na London School of Economics, em Londres, e na École des Hautes Études, de Paris.

Primeiro como pesquisador, em seguida como consultor internacional, passou a se interessar pela área de planejamento energético, entrando nas tecnologias do carvão, petróleo, gás natural, eletricidade e fontes alternativas de energia. Desenvolveu projetos e concretizou trabalhos em diferentes países (Itália, França, Canadá, USA, Brasil, Peru, Bolívia, Colômbia, Chile, Equador), para grandes empresas (Fiat, Eletrobrás, Hidro-Quebec, Incel, Bolivian Power Company, Coopersucar, Shell) e para organizações internacionais (Banco Mundial e Fundação Rockefeller).

Apesar de aparentemente distante do tema antropológico, o trabalho de planejamento energético permitiu o contato com diferentes culturas, e alguns períodos de convivência com populações em fase de transição do tradicional para o moderno. Entre as populações com as quais teve contato estão os Inuit, no Canadá, os Ashuar, os Canelos e os Sicona, no Ecuador, os Aimara e os Guarani na Bolívia, os Ticuna, os Iñomami, os Makuxi Wapixana e os Guarani no Brasil, os polinésios na ilha de Páscoa.

Em 2001, com a intenção de sistematizar conhecimentos adquiridos durante toda a sua vida profissional, retomou o estudo do milho, iniciado ainda nos anos 1950 quando pesquisava os ritos agrários europeus. Em 2003, recebeu do Instituto de Biociência da Universidade de São Paulo o título de mestre em Ecologia, com uma dissertação sobre o milho pré-colombiano, que resultou na presente publicação.

O Editor

RESUMO

O milho, provavelmente a planta domesticada mais alterada e mais estudada pelo homem, permanece também como a mais misteriosa. Embora apresente a maior produtividade entre as culturas extensivas de grãos, ela é hoje a menos utilizada diretamente na alimentação humana. O desequilíbrio protéico do grão levou, em muitos países que utilizaram esse produto como base da alimentação, a desequilíbrios alimentares e ao surgimento de uma doença endêmica, a pelagra.

Para alguns historiadores, o milho não se difundiu na América do Sul pré-colombiana, devido à ausência de tratamentos adequados que corrigissem o desequilíbrio protéico. Para outros, o milho foi a base alimentar da sociedade andina e permitiu o desenvolvimento de sociedades complexas na bacia amazônica, destruídas no contato com os conquistadores.

O estudo, partindo de uma análise das características botânicas do milho e da sua difusão, procura redimensionar a disputa, oferecendo uma nova interpretação da difusão do milho na América do Sul pré-colombiana.

São ainda analisadas as características nutricionais do milho e os modos para contornar sua deficiência protéica. O estudo mostra que o tratamento alcalino praticado na Mesoamérica não é o único meio para resolver o desequilíbrio protéico; outros meios, como a variedade da dieta, o manejo do ponto de colheita com o milho imaturo e as fermentações, são igualmente adequados.

Partindo dessas premissas, tenta-se reconstruir os hábitos alimentares pré-colombianos com ampla utilização da literatura dos primeiros cronistas e da literatura etnográfica, complementadas com os resultados de pesquisas arqueológicas.

Tendo por base esses dados, conclui-se que:

- a) O tratamento alcalino representa apenas *uma entre as muitas* estratégias para vencer o desequilíbrio protéico do milho. Outras estratégias são possíveis, e de fato foram utilizadas pelas populações da América do Sul na época pré-colombiana. Essas estratégias são variadas, não podendo ser limitadas apenas ao tratamento culinário do milho. Elas incluem maior amplitude de itens na alimentação, o uso sazonal dos produtos e a seleção genética de variedades em função de suas características nutricionais.
- b) A carência protéica não representou o único obstáculo à difusão do milho na América do Sul. Outros fatores não menos importantes foram: a

disponibilidade de outros itens alimentícios e as condições edáficas e climáticas de cada região.

- c) O equilíbrio da dieta é altamente afetado pelo tamanho da população e pelas condições de acesso a recursos alimentares. Em populações com baixa densidade demográfica, com fácil acesso a recursos diversos e sem fortes variações sazonais na disponibilidade de alimentos – ou sem períodos de indisponibilidade de recursos alternativos –, o alto conteúdo energético do milho e a possibilidade de ser conservado não oferecem vantagens que justifiquem seu uso exclusivo. Essa consideração vale, principalmente, para as terras baixas da América do Sul.

O quadro do uso do milho que surge desta análise é o de um produto bem difundido na América do Sul pré-colombiana, mas com um uso oportunístico. Ele chegou a representar um importante complemento alimentar na sociedade andina, sem todavia tornar-se dominante. Por outro lado, teve uso marginal nas terras baixas, onde paradoxalmente transformou-se, em alguns casos, em cultivo de coivara, praticada por grupos nômades, ou populações agrícolas que regressaram à condição nômade.

ABSTRACT

Corn is probably the most manipulated and the most studied plant, but it is still the most enigmatic among cultivated plants. Although it is the most productive grain field crop, it is the least used directly in human alimentation. In many countries that use this crop as staple food, the protein disequilibria within the grain generated nutritional disequilibria as well as a new disease: Pellagra.

Some historians consider that corn did not diffuse in pre Colombian South America because there was no culinary treatment, which could correct protein disequilibria. Other historians argue that corn had been the staple food that granted the development of Andean societies and allowed the development of complex societies in the Amazonian low lands, societies that were destroyed by conquerors.

The study starts with an analysis of the botanical and nutritional characteristics of corn, and tries to settle the quarrels offering a new interpretation of the diffusion of corn in South America.

The basis of the argumentation is built upon corn's nutritional properties and it's response to the different treatments applied. The study shows that alkali treatment used in Mesoamerica is not the only way to correct protein disequilibria. Other means are: diet variation, harvest point manipulation, genetic selection and fermentations.

Based on corn's nutritional properties according to different treatments, I try to understand the meaning of pre-Columbian food habits. For this purpose, I have used chronicles of the first conquerors, ethnographic literature and reports of archeological dig sites.

In short, basic conclusions can be categorized in three main points, as follows:

- a. Alkali treatment is just one of the different strategies for controlling corn's protein disequilibria. Other strategies are possible and in fact were adopted by pre-Colombian populations in South America. These strategies vary, and cannot be limited to culinary treatment. They include a larger variety of foods in nutrition, seasonal use of the crop, harvest point control and genetic selection of the crop as a function of nutritional proprieties.
- b. The protein issue was not the unique limitation to a larger diffusion of corn in South America. The availability of other crops, and the edaphic and climatic conditions were important limiting factors for a larger diffusion, according to the region.
- c. Nutritional balance is strongly affected by the size of the population and by the access to food sources. In low demographic density populations that have

access to different food sources, without strong seasonal fluctuation – or without alternative sources of food – corn's high caloric density and the possibility to be stored are not an advantage that justifies its exclusive use as a food source. This consideration is important especially for tropical low lands.

In the analysis, corn appears as a crop well diffused in pre-Colombian South America, but its use is opportunistic. It was an important food complement in Andean societies, but not as staple food. It had a marginal use in tropical low lands, and in some cases it became a crop of slash and burn (*coivara*) agriculture, practiced by nomadic tribes, or by agricultural tribes that turned to a partial nomadic style of life because of the impact suffered from European contact.

INTRODUÇÃO

O milho é hoje o terceiro grão alimentício mais cultivado no mundo, com uma produção que supera 611.981 toneladas ao ano (U.S. Department of Agriculture, 28 de agosto 2002), vindo logo depois do arroz e do trigo.

Apesar dessa elevada participação na produção agrícola, ele é pouco utilizado diretamente na alimentação humana, encontrando um uso intensivo na alimentação de animais e como matéria-prima de produtos industrializados. Estima-se que mais de 90% da produção mundial são destinados à fabricação de ração animal, de óleos vegetais e de outros produtos industrializados, como glicose, amido, etc., sendo o uso direto na alimentação humana bastante reduzido. Nos países industrializados, o emprego direto do milho na alimentação humana limita-se ao consumo de espigas de milho verde (*in natura* ou em conserva), mais como verdura do que como alimento básico, e a alguns outros empregos hoje exóticos, como a pipoca, a polenta, o cuscuz, num *revival* da alimentação pobre dos séculos passados, tristemente ligada ao espectro da pelagra. Mesmo nos países em desenvolvimento, nos quais o milho representa ainda um componente essencial da dieta, mais de 60% da produção destinam-se a rações para frangos, porcos e ruminantes.

O milho permanece como base da alimentação unicamente na Mesoamérica, região de origem do grão. Encontra também uma difusão ampla na América do Sul, na qual a planta teve uma grande expansão na época pré-colombiana, considerada uma área de domesticação secundária. Fora da região de origem, apenas alguns países em desenvolvimento na África e no Sudeste asiático ainda utilizam o milho como base na alimentação. Nestas áreas o milho foi introduzido pelos portugueses, junto com a mandioca, ainda no século 16.

A situação não foi sempre essa. Os europeus encontraram o milho cultivado em todas as Américas e, logo depois das primeiras viagens, espanhóis e portugueses difundiram a nova planta na Europa, na África e na Ásia. Dessa forma, o milho assumiu uma posição dominante na alimentação de muitas populações, o que provocou, pouco depois, o aparecimento de uma praga epidêmica, a pelagra, que assolou amplas áreas de países que se encontravam em uma fase incipiente de industrialização.

A pelagra, ou *mal de la rosa*, ou *mal do solstício*, foi logo associada a uma alimentação baseada quase exclusivamente no milho, mas o combate a esse mal durou mais de dois séculos, até descobrir-se, em 1937, que a doença era causada pela falta de um componente essencial à alimentação, que o ser humano não consegue sintetizar, o fator PP (prevenção da pelagra): o ácido nicotínico,

precursor da niacina. A luta contra a pelagra, porém, não foi ganha pela descoberta da origem da doença, que ainda hoje persiste em algumas regiões pobres da África e da Índia, mas com o melhoramento das condições de vida das populações.

Um fato que sempre surpreendeu os cientistas foi que na Mesoamérica, onde o milho é predominante na alimentação da população há mais de 2.000 anos, a pelagra nunca foi assinalada. Já em meados do século 19, um estudante mexicano em Paris notou que, na Mesoamérica, um tratamento peculiar no preparo do milho poderia ser a causa da ausência da doença. De fato, na América Central, o milho seco é colocado de molho por muitas horas em uma solução de água e cal, ou cinza. Em seguida, é moído no *metate* e depois moldado em pães, que são assados numa chapa. Esse processamento poderia ser a origem de transformações que destruíam os elementos tóxicos do grão. Veremos mais adiante que essa interpretação era, em parte, verdadeira.

Como analisado de forma exaustiva por Katz, Hediger e Valleroy (1974), os processos tradicionais de preparo com tratamento alcalino praticados na Mesoamérica, reequilibrando a relação dos aminoácidos essenciais, eram uma maneira de viabilizar o uso do milho como elemento básico da alimentação. Os autores mostraram, portanto, que nas Américas a intensidade do uso do milho na alimentação humana era inversamente proporcional ao uso do tratamento alcalinizante. Com uma divisa aproximadamente entre Honduras e Guatemala, o tratamento alcalino marcaria uma separação clara entre países ao norte, com predomínio do milho como base da alimentação, e países ao sul, nos quais o milho se apresenta unicamente como um complemento alimentar.

Diferente do que ocorre na América Central, na América do Sul o milho nem sempre recebe tratamento alcalino. Além disso, seu uso é irregular, existindo áreas de ampla difusão, áreas de difusão limitada e outras nas quais o milho está praticamente ausente.

Apesar dessa distribuição irregular, o grande peso assumido pelo milho – base da alimentação que proporcionou a sustentação das grandes civilizações da Mesoamérica – induziu muitos autores a considerar esse alimento como um componente essencial do desenvolvimento da civilização também na América do Sul. Para o mundo andino, a representação constante do milho na cerâmica Mochica – recentemente analisada em profundidade por Eubanks (1999) – e a importância que ele veio a assumir em rituais incaicos levaram Echeverría e Muñoz (1988) a definir essa planta como um verdadeiro *pan de los dioses*, e até fontes oficiais, como a FAO (1992), definiram o milho como *staple food* das populações andinas. Paralelamente, nas terras baixas da América do Sul, no âmbito da disputa sobre a sustentabilidade de populações densas na bacia amazônica, a hipótese do recurso do milho como complementação protéica da dieta alimentar se tornou para alguns autores, como, por exemplo, Anna Roosevelt (1980), a base da viabilidade da existência de sociedades complexas em um ambiente teoricamente com escassa disponibilidade de proteínas (cfr. Gross,

1975; e a réplica de Beckerman, 1979). Em relação a todo o conjunto das populações da América do Sul, um arqueólogo especialista nas origens da agricultura, Bruce Smith (1994:147), afirmou:

From Argentina to Ecuador, up to Central America and Mexico, and as far north as southern Ontario, maize, beans, and squash were the primary crops.

Como justificar então a difusão do milho registrada na América do Sul? E qual foi o significado que assumiu no contexto da alimentação pré-colombiana das populações indígenas dessa região?

As respostas para essas duas perguntas são variadas e nem sempre coerentes. Por exemplo, Boyd e Richerson (1988:153) consideraram a difusão dos tratamentos alternativos do milho, alcalino e não alcalino, como um fenômeno de transmissão viesada:

The bias might arise from two different guiding criteria: (1) an innate preference for balanced amino acid intake (e.g. rats came to prefer foods which contain nutrients in which their diet is deficient, and it is possible that a similar mechanism could evolve in humans), and (2) preference for the least troublesome mode of preparing food. In environments low in lysine this combination of factors would lead to a preference for alkali treated corn. In other environments it would lead to a preference for untreated corn.

Por outro lado, John Murra, nos dois estudos que revolucionaram a visão sobre o mundo andino (1960 e 1972), dando início à problemática do estudo do controle dos planos ecológicos para integração produtiva da agricultura, considera a difusão do milho um fato essencialmente ligado a fenômenos rituais, sem grande significado do ponto de vista nutricional.

Dentro da grande variedade de hipóteses, observando o uso atual do milho pelas populações nativas e refletindo sobre o significado das transformações no seu preparo, é possível intuir que, na realidade, o processo de recepção do milho na América do Sul realizou-se de forma diferenciada nas diversas culturas, mas o preparo e a inserção na dieta sempre asseguraram um relativo equilíbrio do balanço protéico. O fato não deveria surpreender os biólogos, já que é evidente que uma população não sujeita a estresse deve fazer uso de uma dieta relativamente balanceada, caso contrário o seu *status* nutricional não seria evolutivamente estável, e as carências levariam a um progressivo desaparecimento da população.

Neste estudo, realizado com base nas fontes dos primeiros cronistas, da etnografia e em dados colhidos no campo em vários países da América do Sul, pretendo levantar alguns pontos de reflexão sobre o uso alimentar do milho na América Latina, mostrando que sua introdução na alimentação deu-se de forma muito mais complexa do que se imaginava até agora. O estímulo à reflexão sobre

o tema veio da observação direta por parte do autor dos diferentes modos de preparo do milho em cada região – um estudo preliminar, uma vez que foi realizado sem análises químicas dos preparos. Em seguida, foi consultada a literatura pertinente de forma relativamente sistemática. O tratamento do tema é escasso na literatura, não só pelo fato de serem citados quase unicamente preparos observados de primeira mão, portanto em número necessariamente reduzido, mas também pela limitação das fontes disponíveis. Curiosamente, os pesquisadores de campo na área da antropologia e da etnografia dificilmente entram nos detalhes sobre os processos de preparo de alimentos (a mandioca é a única exceção), e a pesquisa de laboratório sobre os alimentos tradicionais é praticamente nula. Como notou recentemente Quinteiro-Ramirez (1999) em uma resenha sobre os processos de fermentação de grãos na América Latina:

It was however surprising to find that over the past 15 years relatively little experimental work has been conducted in this field. Furthermore, over the past five years, there has been practically no published data on the subject.

O fato é especialmente grave porque, no rápido processo de inserção das populações nativas na economia de mercado, os preparos tradicionais dos alimentos tendem a se perder, uma vez que são em grande parte transmitidos de forma oral. Este trabalho cumpriria sua finalidade se pudesse estimular pesquisas mais específicas antes que essas tradições se percam completamente.

Diante dessa lacuna, o objetivo do trabalho pode ser resumido como uma tentativa de reconstruir os padrões de uso do milho nas populações indígenas pré-colombianas da América do Sul. Para colocar o tema dentro de um padrão científico de análise, as hipóteses de trabalho desse trabalho estão sintetizadas em três pontos. Pretendo demonstrar que:

1. O tratamento alcalino representa apenas *uma entre as muitas* estratégias para vencer o desequilíbrio protéico do milho. Outras estratégias são possíveis, e de fato foram utilizadas pelas populações da América do Sul em época pré-colombiana. Essas estratégias são variadas, não se limitando ao tratamento “culinário” do milho, e devem incluir uma base mais ampla de produtos na alimentação, o uso sazonal e a seleção genética das variedades em função das características nutricionais.
2. A carência protéica não representou o único obstáculo à difusão do milho na América do Sul. Outros fatores não menos importantes foram: a disponibilidade de outros produtos alimentícios e as condições edáficas e climáticas de cada região.
3. O equilíbrio da dieta é altamente afetado pelo tamanho da população e pelas condições de acesso a recursos alimentares. Em populações com baixa densidade demográfica, com fácil acesso a recursos e sem fortes variações

sazonais na disponibilidade de alimentos – ou sem períodos de indisponibilidade de recursos alternativos –, a alta reserva energética do milho e a capacidade de ser conservado não oferecem vantagens que justifiquem seu uso exclusivo.

Para demonstrar essas premissas e atingir meus objetivos, o trabalho se articulará em oito capítulos, sendo o primeiro esta introdução.

No segundo capítulo apresentarei as características agronômicas do milho, sua origem e difusão do centro de domesticação (América Central) para a América do Sul. Traçarei também uma rápida síntese sobre a difusão, após a viagem de Colombo, para os outros continentes. Esse capítulo também delinearà rapidamente a história do aparecimento e da difusão da pelagra, e da descoberta do seu tratamento.

No terceiro capítulo analisarei as características nutricionais do milho e o impacto que os tratos agronômicos e os tipos de preparo exercem sobre o poder nutritivo desse alimento.

Definidas as características básicas do milho, serão analisados separadamente os modos de preparo no mundo andino (capítulo quarto) e nas terras baixas da América do Sul (capítulo sexto), e os sistemas agroalimentares do mundo andino (capítulo quinto) e os das terras baixas da América do Sul (capítulo sétimo).

No último capítulo dissertarei sobre os diferentes significados do milho para as populações da América do Sul na fase de transição de sociedades pré-agrícolas e nômades para sociedades agrícolas e sedentárias, e explorarei as conclusões do exposto nos capítulos específicos, com uma visão mais geral da problemática em forma de síntese.

ORIGEM E DIFUSÃO DO MILHO

Características agronômicas do milho

O milho é uma gramínea anual, monóica, alógama, que segue o caminho fotossintético C₄, desenvolve grandes folhas alternadas e pode atingir, dependendo da raça, de 50 a 500 cm de altura. O grão do milho é uma cariopse, ou fruto seco, que contém uma única semente dentro do invólucro do fruto.

Essa descrição da planta, associada ao desenho esquemático da mesma (figura 1), sintetiza as características essenciais que permitiram sua difusão universal, conferindo à agricultura americana baseada no milho traços marcantes que a distingue das tradições agrícolas dos outros continentes. Faz-se, portanto, necessário destacar o significado de cada uma dessas características.

O termo monóica indica que cada planta possui duas inflorescências separadas, sendo uma masculina e outra feminina. A inflorescência masculina, o *tassel*, encontra-se na extremidade apical, fato este que facilita a dispersão do pólen, produzido em abundância, em uma ampla área. Mangelsdorf (1974:5-6) apresenta diferentes cálculos da quantidade de grãos de uma planta de milho, que varia de 18 a 56 milhões por planta. O tamanho reduzido dos grãos permite que eles sejam transportados a longa distância, podendo hibridar plantas a quilômetros do local de origem. A inflorescência feminina, a *espiga*, encontra-se na extremidade do *rachis*, que cresce no nó do fusto. A maturação separada das inflorescências masculina e feminina evita a autofertilização (*inbreeding*), e o fato de tratar-se de uma espécie alógama, que permite a fertilização cruzada, gera a condição pela qual uma população natural é em geral heterogênea. A fertilização pode também ocorrer com pólen de outras espécies da mesma família, como o *teosinte* (*Zea mexicana* or *Euchlaena mexicana*) e o *pod corn*, hibridação que deu origem a raças mais produtivas e mais resistentes.

Essas características determinaram, de um lado, a formação de um elevado número de raças espontâneas, e de outro permitiram uma alta capacidade de manipulação por parte do homem, o que levou à geração de um grande número de raças selecionadas intencionalmente pelas exigências agronômicas e pelas características de sabor, consistência e propriedades nutricionais. Provavelmente, não existe cultivo que tenha sofrido, pelo manejo por parte do homem, uma evolução tão ampla como aquela registrada pelo milho. A figura 2, que reproduz na mesma escala a seqüência de espigas de milho reconstruída a partir de escavações no México, oferece a melhor visão sintética da evolução que essa planta sofreu pela manipulação do homem. Essa seqüência

seria ainda mais espetacular se nela estivesse representado o *teosinte*, provável precursor, e o *milho gigante de Cusco*.

Se a alogamia possibilitou o desenvolvimento de um elevado número de raças, gerou também a necessidade de um controle contínuo, por parte do agricultor, para que as raças não se alterassem. Esse fato obrigou o homem a criar técnicas e rituais complexos para assegurar a estabilidade das plantas domesticadas.

É difícil não ficar fascinado pelas características agronômicas do milho. Não é por acaso que o milho foi uma das plantas mais estudadas pelos biólogos evolucionistas. Pesquisou sobre o milho Asa Gray, o biólogo que recebeu em uma carta de Darwin a primeira formulação escrita da teoria da seleção natural, como também trabalhou na genética do milho o primo de Darwin, Francis Galton, que realizou as primeiras experiências de *imbreeding* e o cruzamento de diferentes raças, que na primeira geração forneceu plantas mais produtivas. De suas experiências surgiram novos critérios de seleção e desenvolvimento das raças híbridas, mas também deram origem às controvertidas teorias da eugenética. Dificilmente, porém, consegue-se entender o significado do cultivo do milho se não se assistiu a plantios indígenas, com todos os seus ritos e a enorme quantidade de raças utilizadas. Esse fato não passou despercebido à grande equipe de agrônomos e geneticistas que nos anos 1950 realizou, em um esforço gigantesco, a análise de todas as raças de milho existentes no mundo. A série de volumes publicada [volumes referentes à área de estudo: Brown (1960), Grant (1963), Grobman (1961), Paterniani (1977), Timothy (1963), Wellhausen (1957)] pelo National Research Council de Washington é uma fonte preciosa de informações que não se limita aos dados estritamente botânicos, mas abrange também o estudo dos tratos culturais, das condições ecológicas e da história das populações que o cultivavam. Apesar de em parte ultrapassada, principalmente no que se refere à biologia molecular, a série de volumes oferece o único quadro completo da difusão das raças nativas de milho nas Américas, antes que a introdução maciça de sementes selecionadas, determinada pela revolução verde, alterasse substancialmente as raças cultivadas e as práticas culturais. Na literatura, poucos autores conseguiram correlacionar os fenômenos genéticos com as raças e as práticas culturais, entre eles Groobman (1961) e Mangelsdorf (1972) – e o clássico de Mangelsdorf, *Corn, Its Origin, Evolution and Improvement*, apesar de limitado em muitos pontos, permanece ainda hoje como a melhor síntese da problemática genética e cultural do milho.

Outra característica do milho é ser uma planta que segue o caminho fotossintético C₄. Essa característica, comum às plantas que se desenvolveram na região tropical semiárida, como a cana-de-açúcar, permite, por meio de um caminho fisiológico específico, maior aproveitamento fotossintético em condições de clima quente com limitação de água. Essa propriedade proporciona ao milho um rendimento médio muito superior ao do trigo e ao do arroz, as outras duas

gramíneas que competem com ele na produção de alimentos. Na média mundial, o rendimento do milho por hectare é de 3,8 t, o do arroz irrigado, de 3,6 e o do trigo, de 2,5. (FAO, 1993). Esses dados referem-se, porém, a uma média de cultivos “modernos”, em termos de sementes e de tratos culturais. É possível que a produtividade relativa do milho nos séculos 16 e 17, época de sua difusão na Europa, fosse superior. No Equador do século 17, a produção de trigo era 30% inferior à do milho. A alta produtividade do milho foi percebida já em 1556 na Itália, e o veneziano Giovanni Lano ofereceu ao grão-duque da Toscana as sementes dessa nova planta e a assistência para seu cultivo, já que ela proporcionava o dobro do rendimento do trigo (Cfr. Messedaglia, 1924). Um livrinho de incentivo ao cultivo do milho durante a Revolução Francesa (*Ministre de l'intérieur*, 1793) salienta que *le produit ordinaire du maïs est à celui du froment comme trois est à cinq* (o produto ordinário do milho está para o trigo como três está para cinco). O milho produzia, portanto, quase o dobro que o trigo.

O fato da planta de milho seguir o caminho fotosintético do C₄ tem um peso significativo porque, em clima quente, as plantas de ciclo C₃, como o trigo, a aveia e o centeio, sofrem restrições de crescimento, terminando seu ciclo vegetativo no início do verão, quando é maior a intensidade do sol. O milho, ao contrário, graças ao ciclo C₄, segue vegetando com temperaturas elevadas, continuando a fixação fotossintética no período de máxima insolação, obtendo, desse modo, uma alta produtividade. Por essa razão, após a descoberta da América, o milho conseguiu se adaptar aos climas mais diversos. No Egito, na África ocidental e na Índia, encontrou condições climáticas similares àquelas da região de origem. Na Espanha e no norte da Itália, porém, foi cultivado como planta de ciclo curto (de abril a agosto, período de máxima insolação em clima temperado do hemisfério norte), mais vantajoso, portanto, que o trigo, de ciclo longo (de novembro a julho).

Apesar de ser uma planta originária de terras mesotérmicas da América Central, relativamente exigente em termos de nitrogênio, fósforo, potássio e água durante o período vegetativo, na América do Sul o milho conseguiu adaptar-se a climas variados, como a costa do Equador, onde pode vegetar no período da chuva sem necessitar de irrigação ou no clima subdesértico dos contrafortes andinos, onde oferece alta produtividade unicamente com irrigação. Na latitude equatorial, como indica Knapp (1988), o limite de crescimento está nos vales mesotérmicos do caldeirão interandino, numa cota entre 2.500 e 3.000 metros, sendo o frio o principal fator limitante. Ali o período vegetativo alcança 8-9 meses, contra um curto período de maturação, na mesma latitude, ao nível do mar, onde as raças precoces podem atingir a maturação em menos de 3 meses. Aumentando-se a latitude, com a variação sazonal do comprimento do dia, o limite de cultivo ultrapassa os 4.000 metros, até atingir o máximo na altura do lago Titicaca (3810 metros de altitude), onde o milho era usado mais como planta ceremonial que produtiva (Mangelsdorf, 1972, Cardenas, 1989). A penetração até o

sul do Chile, na ilha de Ciloé, foi possível graças a um período vegetativo prolongado, que se completa em mais de 9 meses.

O vigor da planta, quando comparado ao trigo e ao arroz, proporciona algumas vantagens de grande relevância no trato cultural, as quais imprimem à agricultura da América do Sul um manejo agronômico muito diferente daquele do Velho Mundo.

O fato de tratar-se de uma planta vigorosa, de crescimento rápido, de grande estatura e produção abundante, permite um tipo de agricultura que dispensa o arado e favorece o plantio de coivara. Enquanto em um campo de trigo ou de arroz as plantas são semeadas com padrão intensivo, em sulcos a pequena distância, o espaçamento clássico do milho é de 30 a 60 cm, podendo ser plantado em covas e não em sulcos. O trigo e o arroz precisam ser plantados com arado, por mais primitivo que seja, e cortados com foice, que pode ser de pedra, depois batidos para separar os grãos da palha e, finalmente, beneficiados. Comparando-se a produção de amido, enquanto as espigas do trigo e do arroz, quando carregadas, contêm poucas gramas de amido, uma planta de milho (depois da domesticação, é claro) pode fornecer de três a cinco espigas, sendo cada espiga, dependendo da raça, suficiente para uma refeição. O milho pode ser debulhado a mão, sem dificuldade, e comido verde, natural, ou assado na brasa, sem necessidade de muito preparo. Diferente do trigo e do arroz, é uma planta que não precisa de grande infra-estrutura agrária, podendo ser plantado de forma relativamente intensiva, ou até por culturas de caçadores-coletores, em uma fase incipiente de agricultura. É significativo que esse fato tenha sido percebido já pelos primeiros manuais de agronomia europeus quando da difusão dessa cultura em larga escala. Por exemplo, um livrinho publicado pelo *Ministre de l'intérieur* (1793) francês, durante a Revolução Francesa, destaca que, diferente do que acontece com o trigo, que é semeado por lance, o milho deve ser semeado por cova, assegurando um espaçamento de dois pés entre as covas. Falando sobre a produtividade, o autor da obra salienta também a possibilidade de realizar o plantio consorciado:

Pour planter un arpent, il ne faut que la huitième partie de la semence nécessaire pour la semer en froment, et cet arpent rapporte communément plus du double de ce graine, sans compter les pois, les fèves, les haricots, les citrouilles, qu'on sème dans les rangs vides, les sèges, les feuilles et les enveloppes de l'épi qu'on donne aux bêtes à cornes, le noyau de l'épi, la sige inférieure, et les racines pour chauffer le four et augmenter l'engrais. Enfin, le produit ordinaire du maïs est à celui du froment comme trois est à cinq. (Ministre de L'intérieur, 1793:p. 16)

Considerando-se o vigor da planta, o combate às ervas daninhas é simples e, poucos dias após a germinação, o cultivo consegue, na maioria das vezes, abafar o mato, sem necessidade de maiores tratos. Por seu vigor e velocidade vegetativa, o milho é também adequado a uma cultura consorciada de

feijão e abóbora – o padrão da agricultura da Mesoamérica, na qual, em uma mesma cova, são plantados milho, feijão e abóbora, sendo primeiro colhido o milho, e sua planta serve como sustentação do feijão e da abóbora, de maturação mais tardia. Dessa forma, na Mesoamérica, séculos antes da invenção da rotação agrária na Europa, praticava-se um manejo regenerador do solo, unindo em um mesmo campo as três culturas alimentares fundamentais da população, que se integravam na exigência de nutrientes e reduziam o esgotamento do solo. O culto sagrado à “mãe milho”, que prescrevia colocar uma cabeça de peixe dentro de cada cova, complementava o trato agronômico do milho com a adição de fósforo e cálcio, elementos essenciais para seu adequado desenvolvimento.

Devido ao seu vigor, a planta, que em clima quente consegue ter um ciclo vegetativo de 60 a 90 dias, exige grande disponibilidade de nutrientes, e é pouco tolerante ao solo ácido. Além disso, apesar da boa utilização da água própria das plantas de ciclo C₄, a sua falta à época da florada representa um forte elemento de estresse, que faz com que a planta definhe e não chegue a formar espigas.

As teorias sobre a provável origem

Numa espiga de milho maduro lançada no campo, as sementes brotam simultaneamente, criando um emaranhado de plântulas que não conseguem chegar à maturação. O milho, portanto, é sem dúvida uma planta selecionada pelo homem, e não conseguiria sobreviver sem a sua ajuda. Enquanto na maioria das plantas de interesse agrícola selecionadas pelo homem foi relativamente simples identificar os ancestrais selvagens, no caso do milho o provável ancestral é ainda incerto, e muitas teorias foram levantadas sobre a sua origem. Na opinião de botânicos, agrônomos e arqueólogos, o milho é, entre as plantas cultivadas, a mais enigmática e a mais controvertida.

Tratando dos presumíveis hábitos de uso do milho na época pré-colombiana e dos usos atuais nas populações indígenas, o tema é em parte marginal, mas merece ser analisado porque, de fato, sua origem e a época de sua difusão na América do Sul têm relevância para a determinação do papel que pode ter assumido na alimentação das populações indígenas. É suficiente apresentar uma rápida síntese sobre o tema, porque ainda hoje ocorrem, com freqüência, equívocos sobre a sua origem – até textos importantes apresentam a possibilidade de uma origem secundária na América do Sul.

Partindo do pressuposto de que o milho, na sua forma atual, é uma planta certamente selecionada pelo homem e que perdeu sua capacidade de reprodução natural, os botânicos procuraram, desde o século 19, plantas silvestres ou semidomesticadas que pudesse atestar uma fase inicial, na qual a espiga ainda tivesse capacidade de dispersar as sementes e, portanto, reproduzir-se sem a ajuda antrópica. Já Saint Hilaire (1825), durante suas viagens, imaginou que o milho pudesse ser originário das terras meridionais do Brasil. DeCandolle (1884) identificou em uma raça de milho difundida na América do Sul (Argentina, Uruguai

e Nordeste baiano), na qual os grãos são parcialmente recobertos individualmente (o *pod corn*, ou *Maize tunicata*), um sinal de uma possível fase imediatamente anterior à atual, domesticada, e, por anos, alguns botânicos atribuíram à América do Sul a área de origem do milho domesticado. A hipótese é freqüentemente citada entre os antropólogos das terras baixas, como, por exemplo, Galvão (1963), Schaden (1974) e Moran (1993).

No século 20 surgiram outras metodologias para identificar as áreas de domesticação das plantas, predominando o critério de Vavilov (1926), pelo qual a região de máxima variação, e que inclui um alto número de espécies endêmicas, pode em geral ser considerada o centro de formação. Com base nesse critério e em função de levantamentos do número de raças disponíveis, foram alternativamente indicados como centros de origem o Peru, a Bolívia (Grobman *et alii*, 1961), a região incluída entre o norte da Argentina, o Brasil, o Uruguai, o Paraguai e a Bolívia (Bierger *et al.* 1956; Paterniani *et alii* 1977) e, naturalmente, a Mesoamérica. Estudos mais aprofundados e achados arqueológicos, principalmente pelas escavações de Richard MacNeish e Kent Flannery (1970), confirmaram na década de 1940 a origem mexicana do milho, e diferentes teorias surgiram a partir de então. Em um primeiro momento, predominou a teoria da origem do milho a partir da introgressão genética de várias plantas silvestres (*teosinte*, *pod corn*, *Tripsacum*, Mangelsdorf (1974), Gallian (1971). Nos anos 80, Iltis (1983) avançou a teoria de uma alteração genética repentina (o monstro esperançoso de Gooldsmith) a partir do *teosinte*, com a mudança da posição das espigas, da posição central para a posição lateral da planta. A tese foi combatida por Gallant e Mangelsdorf (1984), defendida, com bases estritamente teóricas, por Gould (1985) e finalmente abandonada pelo próprio autor (Iltis, 2000).

Hoje, está definida como sendo a região de origem a área meridional do México, e estudos das enzimas parecem confirmar que o ancestral do milho moderno é uma raça do *teosinte*, o *Teosintis parviflumis* (Doelbley, 1990). Mas a disputa sobre sua origem não terminou, como mostra a polémica entre Bennetzen *et al* (2001), Eubanks (2001), Long (2001) e MacNeish (2001). Paralelamente, com a datação direta dos grãos com o espectrômetro de aceleração de massa, muitos dos achados arqueológicos de cavernas mexicanas, que indicavam uma antiguidade de mais de 7.000 anos, foram datados com menos de 5.000 anos (Smith, 1995).

Nos anos mais recentes, a análise de microfósseis, principalmente do pólen e de fitólitos (Piperno 1988, e Piperno e Pearsall 1998), passou a retrodatar a domesticação e a localizar o centro de origem nas terras baixas da Mesoamérica, portanto, num ambiente mais úmido que a região inicialmente indicada por MacNeish e Flannery. Essas novas datações, nem sempre aceitas pelos etnobotânicos (Smith, 1995), sem dúvida mudam a visão inicial da domesticação do milho traçada pelos arqueólogos. Contra a teoria de uma formação relativamente rápida de sociedades complexas como consequência do cultivo, abre-se um longo período durante o qual o milho, já em avançado estágio

de domesticação, e portanto cultivado, foi utilizado por sociedades relativamente pouco estruturadas, em uma fase na qual ainda dominavam a caça e a coleta. Do ponto de vista do tema tratado – o uso do milho na fase imediatamente anterior à conquista européia –, as novas datações não afetam substancialmente minha análise. Se, porém, as novas datações forem confirmadas, o amplo período de tempo durante o qual o milho, já domesticado, foi utilizado por sociedades pouco complexas pode ajudar a compreender seu uso nas terras baixas da América do Sul.

As teorias sobre as prováveis rotas de difusão

Quanto à difusão na América do Sul, os macrofósseis mais antigos são fragmentos de um *pop corn* primitivo encontrados em duas localidades ao longo do Orenoco, na Venezuela, datadas indiretamente, pelo contexto no qual foram encontradas, entre 2.800 e 2.400 anos antes do presente (Roosevelt, 1980), e numerosas amostras presentes no sítio La Ponga, ao longo do rio Valdivia, no Equador, datadas, sempre a partir da análise estratigráfica, entre 3.200 e 2.800 anos A.P. (Pearsall, 1988). Na região central dos Andes, as amostras mais antigas vêm do sítio do rio Mantaro, com uma datação de 1.500 anos A.P. (Smith, 1995).

Essas datações induzem a pensar na penetração do milho em uma época na qual a dieta das populações sul-americanas já estava consolidada, com a mandioca, nas terras baixas, e com as plantas tuberosas e as chenopodiáceas na região andina. A utilização da técnica de identificação do pólen e dos fitólitos do milho está, porém, alterando a cronologia da presença dessa planta na América do Sul. Na localidade de Valdivia, no Equador, indicariam a presença do milho entre 5.500 e 3.000 anos A.P. (Pearsall 1988, e Pearsall e Piperno, 1999), e em torno de 5.000 anos A.P. no vale de Cauca, na Colômbia (Bray, 1995). Tratam-se, porém, de datações, como já mencionado, nem sempre aceitas. Essa retrodatação colocaria o milho na América do Sul em época contemporânea ao desenvolvimento das outras espécies domesticadas na região. Aparentemente, porém, a difusão foi limitada, registrando inclusive interrupções no cultivo, como parece indicar uma clara seqüência na Colômbia, talvez devido a fatores climáticos (Bray, 1995).

Qualquer que seja a data de introdução, parece-me que a hipótese clássica, já detalhada por Sauer (1952) e resumida por Smith (1995), de uma dupla penetração do milho na América do Sul, uma via Venezuela (por influência caribenha) em direção às terras baixas, e outra via Colômbia e Equador, em direção às terras altas, pode ainda ser mantida por razões estritamente ambientais.

O mapa de Carl Sauer (1952), reproduzido na fig. 3, oferece uma boa visão da caracterização da agricultura do milho no Novo Mundo. O mapa, com bem delineadas as duas áreas agrícolas do novo mundo, com a região da agricultura de sementes e a região da cultura vegetativa, e as linhas de difusão

das culturas, foi desenhado antes do desenvolvimento das sofisticadas técnicas de análise arqueológica e de genética molecular e mostra como uma análise simples da botânica e da cultura material das populações nativas da região podiam oferecer um quadro bem detalhado da agricultura pré-histórica, que a recente aplicação de sofisticadas técnicas de pesquisa arqueológica (Piperno e Pearsall, 1988; Roosevelt, 1980; Freitas, 2001), só para citar alguns exemplos, vem confirmar em grande parte. Esse fato reforça o significado do valor das visões gerais, obtidas a partir de informações de diferentes fontes e utilizando metodologias diversas de análise, às vezes fragmentárias, mas que permitem obter às vezes uma visão mais completa da realidade do que uma pesquisa detalhada, sem uma visão geral do problema.

Um fato importante a ser ressaltado é que a difusão do milho na América do Sul precisou superar a barreira ecológica da ausência de fotoperiodismo na região equatorial e uma subsequente readaptação ao fotoperiodismo e a climas mais frios. Como notou Fussell (1999), ao contrário do trigo que, no Velho Mundo, seguiu uma difusão no mesmo hemisfério, nas Américas o milho encontrou a barreira do fotoperiodismo neutro e dois climas profundamente diversos. Embora esse fato possa ter representado um obstáculo a uma difusão mais rápida, por outro lado garantiu um benefício importante: a possibilidade de cultivo durante o ano todo. Na costa da região equatorial, o cultivo foi condicionado pelo regime das chuvas e não pelo regime do sol e, com ciclos vegetativos de 3 a 5 meses, foram possíveis dois períodos de safra por ano. Nas regiões mais altas, acima de 1.000 metros de altitude, a redução da temperatura ampliou o ciclo vegetativo para 6 a 9 meses, permitindo assim uma única safra por ano (Knapp, 1988; Wellhausen, 1957). O diagrama do regime pluviométrico na região onde ocorre o fotoperiodismo neutro, reproduzido na figura 7, mostra que, entre os paralelos 12° Sul e 12° Norte, o regime pluviométrico médio de fato possibilita dois ciclos vegetativos anuais, e todos os primeiros cronistas mencionam essas duas safras. Nessa área, em regiões onde se praticava a irrigação, era possível manter uma safra constante de milho, utilizando o manejo de diferentes variedades. É o que se verificava no estuário do Orenoco (Gumilla, 1781), na região litorânea do Equador (Gerolamo Benzoni, 1572) e nas ilhas do Caribe (Oviedo, 1577). O limite da segunda safra é representado por uma cota de aproximadamente 1.000 metros de altitude. A safra dupla, e ainda mais a safra contínua, pode ter representado um estímulo ao consumo do milho imaturo. Nas terras baixas da América do Sul, o limite da safra dupla localiza-se aproximadamente em Pernambuco e Bahia. Ao sul desse limite, as temperaturas mais baixas e o regime pluviométrico a impedem. Ainda assim, existe a safrinha, uma segunda safra praticada com o plantio em janeiro-fevereiro e maturação em junho-julho. Sua produção é, porém, menor que a safra principal.

A adaptação ao fotoperiodismo neutro e o encontro de dois novos climas, o clima quente úmido das terras baixas e o clima frio e seco dos Andes facilitaram um processo acelerado de especiação. Nas terras baixas, o milho duro, uma raça

primitiva mais resistente às pragas, na qual cada grão era ainda recoberto, difundiu-se na bacia amazônica e no noroeste do Brasil, continuando sua penetração até o sul do Brasil e a Argentina, onde pode ter representado uma cultura mais adequada a populações em uma fase incipiente de agricultura, mantendo suas características primitivas. Nas terras altas, o milho que se difundiu a partir do Equador, do Peru e da Bolívia sofreu uma forte ação de seleção intencional. Longe da polinização cruzada com o *teosinte*, deu origem às diferentes raças de milho farinhoso e de milho doce, hoje presentes no mundo andino e parcialmente na região das terras baixas mais próximas aos Andes. Este milho farinhoso é mais adequado ao preparo de bebidas fermentadas, de pães e de tostados, mas, por apresentar um endosperma mais mole, é também mais sujeito às pragas. Essas raças puderam prosperar na região andina devido ao clima mais temperado, ou pela latitude ou pela altitude. Da Bolívia, portanto, as raças desse milho teriam se difundido rumo ao sul, na direção da Argentina, do Uruguai, do Paraguai e do sul do Brasil, provavelmente passando pela região do Chaco, permitindo, desta forma, a presença de duas famílias distintas de milho, o duro e o farinhoso, na parte meridional das terras baixas.

Essa teoria da dupla difusão na América do Sul encontrou recentemente mais uma confirmação em um estudo de Freitas (2001), no qual se mostrou que as raças de milho arqueológicas do vale do rio São Francisco registram maior proximidade genética com o milho mesoamericano que com o andino.

No caso do milho, três padrões/grupos principais de alelos do gene Adh2 foram encontrados, baseados principalmente em regiões de microsatélites. Os três padrões estão presentes na região de origem do milho, na América Central, e também foram observados na América do Sul, mas nesta última região eles não estão homogeneamente distribuídos. Um primeiro tipo, aparentemente o mais simples, primitivo, está presente praticamente apenas na região da Cordilheira dos Andes. Os outros dois tipos se fazem mais presentes na região das terras baixas da América do Sul, sendo que um deles se encontra somente na parte leste do continente, ao longo das bacias hidrográficas dos rios São Francisco e Paraná-Paraguai. Este padrão terras altas/terras baixas é um fenômeno antigo, como demonstram as amostras arqueológicas e sugere a ocorrência de duas levas principais e independentes de entrada, difusão de raças/etnovarietades distintas de milho no passado, na América do Sul. Estas levas devem ter ocorrido por volta de 5.000 anos atrás para a primeira delas e por volta de 2.000 anos para a segunda. Uma terceira, mais recente, ainda é possível de ter ocorrido, seguindo mais ou menos o caminho da segunda, mas ficando mais confinada à região leste do Brasil. (Freitas, 2001:xiii)

Curiosamente, o autor considera que a diferença genética do milho das terras baixas seja indício de maior contato das populações das terras baixas com

a região mesoamericana que com a região andina, fato este não comprovado pela arqueologia. A justificativa ecológica parece-me mais provável.

Constatando a difusão geográfica bastante ampla e heterogênea, pode ser importante imaginar como o milho se difundiu na América do Sul, ou, em termos mais explícitos, quais etnias introduziram o milho e de que forma deu-se a transmissão.

Uma comparação com a difusão da agricultura no Velho Mundo é interessante, não só porque é a região mais documentada sobre a origem e a difusão da agricultura, mas também porque, exatamente por ser bem documentada, com freqüência é tida como padrão da difusão.

No Velho Mundo, a difusão dos cereais do crescente fértil até as planícies aluviais do norte da Europa e à bacia mediterrânea é registrada como um processo lento, gradual, que durou mais de quatro mil anos, com uma velocidade de avanço médio de um quilômetro ao ano (Giusti, 1996: 92). Essa lenta penetração da agricultura levou Ammerman e Cavalli-Sforza (1984) a lançar a hipótese de que o processo foi um fenômeno gradual no qual as populações de agricultores, com uma disponibilidade de recursos mais estáveis e mais abundantes, tiveram uma capacidade de reprodução maior, “colonizando” dessa forma as populações próximas, que se encontravam ainda em uma fase de caça e coleta, dominando-as, ou misturando-se geneticamente. A difusão da agricultura teria sido, portanto, um fenômeno dêmico, no sentido de que envolveu deslocamento de populações, e não epidêmico. Na opinião desses autores, o gradiente de variabilidade genética da população humana na Europa poderia representar a confirmação da tese, que, porém, não é aceita por parte de muitos arqueólogos. Mesmo não se considerando essa teoria, resta o fato de que a recepção de novas sementes foi acompanhada pela introdução de uma tecnologia nova, o arado, e até pela nomenclatura das plantas e dos instrumentos usados para cultivá-las (a terminologia agrícola européia têm fundamentalmente uma raiz lingüística proto-indo-européia).

Qualquer que tenha sido a forma de difusão da agricultura na Europa ocidental, não restam dúvidas de que ela foi um processo gradual, no qual, ao lado de um deslocamento ou mistura de populações, houve também uma transmissão cultural, que levou a empréstimos de palavras. O fenômeno não deve surpreender: a passagem a uma maior dependência de produtos cultivados exigia uma tecnologia mais complexa com o arado, foice, pedra para moer e silos para armazenar. Qualquer modelo de expansão (dêmico ou epidêmico) que se considere, é plausível conjecturar que, junto com a adoção da tecnologia, também fossem utilizados os termos que designavam seus componentes.

A situação foi provavelmente diferente na América do Sul. Os achados arqueológicos (apesar de tardios, no Planalto Central) mostram que o milho penetrou na América do Sul entre populações que praticavam um estilo de vida de caçadores-coletores e não de agricultores sedentários, e a introdução do milho não determinou uma mudança profunda da estrutura produtiva. O milho pipoca

argentino, levado na década de 1920 para os Estados Unidos, onde ganhou o nome de *Lady Finger Corn*, foi identificado por Benz (2000) como parente próximo do milho da gruta de Tehuacan, datado de 5.000 anos atrás, portanto, um verdadeiro *relitto* da planta domesticada. Sua penetração na Argentina, portanto, deve ter sido muito antiga, passando de mão em mão, por troca, presente ou captura, entre grupos étnicos, a maior parte dos quais se encontrava em uma situação absoluta de caçadores-coletores. É possível, como indicam Cuttler (1948) e Cardenas (1989), que a permanência do cultivo desse milho primitivo foi possível apenas porque, pela sua peculiaridade, tenha sido conservado separado, quase como uma planta medicinal. De qualquer forma, ele chegou a conviver, separado, com milho geneticamente moderno. A simples presença desse milho nos deve fazer olhar com menos desconfiança aos fitólitos que Piperno e Pearsall (1998) atribuem à época bastante antiga (praticamente contemporâneas aos primeiros macroachados fósseis na região de origem).

Esses elementos mostram que provavelmente a difusão do milho não se deu, nas Américas, da mesma forma daquela registrada pelo trigo no Velho Mundo, e salientam a profunda diferença entre essas duas civilizações agrícolas.

A difusão do milho depois do contato europeu

Espanhóis e portugueses, ao mesmo tempo que introduziram nas terras novas das Américas as plantas européias, foram também os agentes difusores das novas plantas americanas no mundo todo. Na Europa, o Império de Carlos V e de Felipe II, que, com a união monárquica dos Habsburgo, chegava ao coração da Europa, na Áustria, e ao Mediterrâneo, com o domínio de Milão e do Reino de Nápoles, representou o principal elemento difusor no Velho Mundo.

O milho, entre todas as culturas, foi aquela que mais impressionou os conquistadores. É a única planta que Cristóvão Colombo (1988) citou em 16 de outubro de 1492 na ilha de Fernandina. Está também entre as poucas plantas identificadas pelos acompanhantes de Colombo na primeira viagem, como o médico Guilherme Coma [1494], ou Pietro Martire d'Anghiera que assinala essa raça de grão na carta ao Cardeal Ascanio Sforza Visconti em 1493 (publicada no primeiro livro da *Primeira Decada*, 1511). Em seguida, praticamente todos os cronistas escrevem sobre o milho nas Américas, mas as notícias sobre o cultivo na Europa são muito esparsas. Garcilaso de la Vega [1606] (1963) escreveu que, na sua época, o milho era cultivado na Andaluzia, Pietro Martire [1511] na região de Milão, Oviedo ([1559], 1987), perto de Madri e na Andaluzia. O pintor italiano Giuseppe Arcimboldo, em 1567, em Praga, em uma pintura a óleo em que faz alegoria do verão, usa uma espiga de milho como orelha de uma personagem montada com uma composição de diversas frutas. Para alguns, essa pintura é considerada a prova da origem oriental (da China ou do Sudeste asiático) do milho.

A maior dificuldade na identificação da difusão do milho na Europa deriva da ambigüidade na terminologia usada nos herbários e nos livros de botânica da época. Como bem notado por Ambrosoli (1992), durante os primeiros dois séculos da imprensa a alta demanda de livros de agricultura e de botânica incentivou a publicação dos textos clássicos (Columella, Varo, Virgílio) em traduções pouco exatas, nas quais os termos regionais da botânica eram freqüentemente utilizados para designar plantas pouco conhecidas. Antes da classificação de Lineus, a identificação das plantas não era simples, e com facilidade atribuía-se a uma planta nome que na realidade designava outra espécie. Ao milho, espécie nova e pouco conhecida, muitas vezes atribuiu-se o nome popular de outra planta (em geral, o sorgo). Assim, na Itália foi chamado de *meliga* ou *melica* (termo ainda hoje usado em dialeto do norte da Itália para designar o milho e a *saggina*) ou *grano saraceno* (trigo-sarraceno), uma poligonácea. Em Portugal, também foi usado *milho*, ou *milho zarabusso*, termo que designava o sorgo e que acabou se afirmando na língua portuguesa. Além disso, em grande parte da Europa utilizava-se o termo *grano turco*, sem intenção de designação geográfica – o termo *turco* indicava qualquer coisa de origem exótica. Com essas dificuldades de terminologia, corre-se o risco de interpretar de forma errada os textos dos séculos 15 e 16. Um exemplo clássico dessa confusão de terminologia das espécies é uma frase usada por Rutelius (1536:428) para designar o trigo-sarraceno “*hanc quoniam avorum nostrum aetate e Grecia vel Ásia venerit Turicum frumentum nominant*” (o qual veio, na época dos nossos avós, da Grécia ou da Ásia, e é chamado Grano Turco). Tal frase foi copiada literalmente por Fuchs [1549], atribuindo-a ao milho. O único guia relativamente confiável na selva da literatura agronômica desses séculos é o texto pouco conhecido de Messedalia (1923), que passa em resenha a maior parte dos herbários do período, mostrando erros e acertos dos diferentes botânicos.

A confusão sobre a origem e as características do milho na Europa continuam também na iconografia e, provavelmente, nas raças. A primeira representação botânica é considerada a de Fuchs (1549), reproduzida na figura 4. Como pode ser visto pela figura, a planta representada possui muitos fustos e parece mais uma planta de Teosinte que de milho moderno. É possível que algumas das sementes importadas fossem de raças primitivas, e não é possível conhecer qual foi a primeira adaptação da nova espécie a um novo clima. O fato curioso é, que, como demonstrado por Finan (1948), que reconstruiu com habilidade a historia da iconografia do milho nos herbários do século 16, praticamente toda a iconografia é baseada sobre essa xilografia mas, coisa curiosa, os diferentes desenhistas copiaram sim o desenho, mas apenas uma parte, dessa forma a aparência das representações se apresentou mais próxima a um milho “moderno”.

Essa evolução da iconografia faz pensar no problema da aclimatização da espécie a um novo clima. É possível que a demora na difusão do milho na Europa

como planta de campo e não de horta foi em parte devida a uma problemática de aclimatização.

Apesar de bem documentada a difusão do milho, as práticas culturais e os modos de uso não são perfeitamente conhecidas. Alguns indícios nos levam a deduzir que fosse inicialmente utilizado principalmente como cultura de horta e consumido como milho verde (como parece indicar Fuchs, 1549 e Garcilaso, 1606), ou é possível que fosse usado como grão seco, moído, para preparar mingaus, ou polentas, substituindo desta forma as polentas tradicionais, de origem romana (*puls*), feitas com vários tipos de grão, como o trigo-sarraceno, a cevada, a aveia, o centeio, todos eles grãos sem glúten, portanto inadequados ao preparo de pão ou massa. Aparentemente, porém, sua difusão, apesar de geograficamente ampla, foi pouco intensa. O milho permaneceu, durante os séculos 15 e 16, pouco conhecido e a consulta aos principais herbários indica informações confusas sobre a sua origem, algumas vezes apontada como oriental. Para Fuchs, é *frumentum turciorum* (trigo dos turcos), que se transforma em *grano turco* na Itália e *blé de Turquie* na França. Na realidade, porém, a informação dos primeiros cronistas não estava perdida. Na Itália, Rembetro Dedoneo (1566) escreveu:

[[\$ MD TXDH7XUFRXP , P SHUDVRUSDUHV LQYHFWP FUHGJXU DVTXHLQGH
7XUFLRIUXP HQWQCRP HQ 1 RQWQCRP H ÈVLDXXRULHQHM VHGDE
RFFLGHQMHM) RUWQDNV/DQWVTXH\$ P HUFDHJMLQVQVQXQ/ DVTXH[ISMV
\$ P HUFDHQRQQXQ/SURYQFLV/DQWQXP XEIJHMMUJXUIMD] XP LYHP DJ IXP
QRQFXSDMU¹

E Mattioli (1568), ou Petrus Matthiolus, nome latino pelo qual é mais conhecido, escreveu:

Puossi ragionevalmente connumerare fra le spetie di grano quello che malamente perciocchè si deve chiamare indiano e non turco per essere portato dalle Indie occidentali e no d'Asia di Turchia.²

Nos textos de botânica, o milho é visto como uma planta estranha, *welschen Korn* (*um grão estranho*, o termo poderia também significar meridional, termo de desprezo que os alemães usavam para designar as populações ao sul dos Alpes), como o definiu o botânico alemão Jerome Bock em 1539, e mantém a mesma conotação que os europeus lhe deram, como será visto no capítulo sexto, nas terras baixas da América do Sul: é um grão mais adequado para os animais

¹ Acredita-se que foi importado da Ásia, que pertence ao Imperador dos Turcos, e por isso é chamado turco ... Ao contrário, não vem da Ásia ou do Oriente, mas do Ocidente, das ilhas Fortunatas, de outras ilhas perto da América e também de algumas províncias da mesma América onde é chamado maizum ou maizium

² É possível listar entre as diferentes espécies de grão aquele que erroneamente, porque devia ser chamado indiano, é chamado de turco porque foi trazido das Índias ocidentais e não da Ásia da Turquia.

do que para os humanos. Lendo as crônicas dos viajantes nas Américas durante os primeiros séculos após a conquista, é curioso notar que as qualificações dadas às plantas nativas, que eles estavam vendo pela primeira vez, sofriam influência das visões já formadas anteriormente pela leitura de textos europeus de botânica. Um exemplo é o do padre Sepp ([1689] 1972), que, 150 anos depois, nas Missões, definiu o milho com o mesmo termo de Bock: *welschen Korn*.

O texto de John Gerard (1633), na segunda edição do seu herbário, pode ser considerado a síntese do pensamento botânico da época sobre o novo grão:

Turkey wheat doth nurish far less tan either wheat, rie, barely or otes. The bread which is made thereof is meanly white, without bran: it is hard and dry as bisket, it hath in it no clamminesse at all; for which cause it is of hard digestion and yeeldeth to the body little or no nourishment; it slowly descendeth, and bindeth the belly as doth which is made of Mill or Panick. We have as yet no certaine prooфе or experience concerning the virtues of this kinde of Cornel although the barbarous Indians, which know no better, ar constrained to make a vertue of the necessitie and tinke it a good food: whereas we may easily judge, that it nourisheth but little, and is of hard and evil digestion, a more convenient food for swine than for men.

Se, na metade do século 16, o milho se encontrava bem difundido, mas pouco usado, em quase toda a Europa, no começo do século 17 ele apareceu dominando em amplas regiões. As fontes documentais sobre a produção européia da época são limitadas, mas o indício da importância que o milho assumiu repentinamente na alimentação humana é fornecido pela descoberta de uma nova doença, chamada o *mal de la rosa*, na Espanha, e *pellagra*, na Itália, nome que viria a ser adotado universalmente na prática médica.

Adiante trataréi mais profundamente da pelagra. Aqui será feito apenas um comentário sobre o porque de o milho, apesar de já presente há cerca de dois séculos na Europa, sem uso intensivo e com conotação de um alimento pobre, de repente ter assumido um peso tão substancial na alimentação de algumas populações a ponto de gerar uma doença de carência nutricional.

Pelas poucas citações disponíveis, durante os primeiros dois séculos após a descoberta da América, o milho foi cultivado na Europa principalmente como produto de horta, entrando na dieta parte *in natura*, parte conservado seco. Não são encontradas muitas citações sobre os usos do milho na Europa antes do século 17, mas já em 1549, Fuchs (1549:783) indica que era cultivado em muitas hortas, e não em campos (*nunc autem passim in omnibus hortis provenit*, hoje é cultivado esporadicamente nas hortas). Roe (1973) cita estudos específicos realizados no Vêneto e na Lombardia, regiões do norte da Itália, segundo os quais a cultura extensiva do milho teve início nessas regiões somente na primeira metade do século 17. No manual francês sobre cultivo de milho, já citado, existe um capítulo sobre o preparo do pão de milho, e o texto preocupa-se em dar informações sobre o uso do grão, como se ele não fosse conhecido. Por outro

lado, uma lei de 1604 em Nápoles (Giustiniani, 1803-1805) proibiu, sob pena de alta multa, o uso da farinha de milho na panificação, deixando imaginar que existia um plantio extensivo do produto. Parece provável, portanto, que a difusão fosse irregular, com regiões de maior penetração e outras nas quais a introdução foi mais tardia. Como apontado por Montanari (1993), com o crescimento demográfico registrado durante esses dois séculos, e com maior influência do Estado na economia, os proprietários fundiários, carregados de impostos, exigiram maior produtividade dos campos. Por outro lado, os governos, preocupados com as periódicas carestias e faltas de alimentos, iniciaram grandes campanhas incentivando o cultivo de novas espécies, principalmente do milho e da batata. O milho estava pronto para ser implantado como cultura intensiva. A população rural, empobrecida pelas maiores exigências dos proprietários fundiários, viu-se na obrigação de aumentar a produção e vender todo o excedente, empobrecendo a própria dieta que acabou ficando, especialmente no inverno, limitada ao milho. O tema das razões da expansão demográfica européia e da segunda revolução humana, a Revolução Industrial, que, como a primeira, a Revolução Agrícola, alterou profundamente a evolução da sociedade é muito amplo e não mereceria ser aqui mencionado se não fosse por certa semelhança com a discussão atual sobre a origem da agricultura. A explosão demográfica européia entre os séculos 13 e 18, apesar das crises periódicas determinadas pelas pandemias da peste, principalmente nos séculos 13 e 16, é tema de acirrada discussão. A posição definida pelos críticos como neo-maltusiana considera o aumento demográfico um fato exógeno, que obrigou a um aumento da produtividade. Representante exemplar dessa tendência é E. Le Roy Ladurie (1966) que, em *Les paysans de Languedoc*, usa explicitamente a expressão “renascimento maltusiano”. Posição oposta é seguida pela crítica marxista, pela qual foi a mudança dos modos de produção que gerou a variação demográfica, posição esta sintetizada por Brenner (1989). Não é possível entrar aqui nos detalhes do debate, que envolveu por mais de duas décadas a historiografia da Europa moderna. O que ocorre ressaltar é que o debate tem um profundo paralelismo com a problemática sobre a origem da agricultura, sintetizada na coletânea clássica de Cohen (1977), e hoje confirmado pela obra coletiva editada por Steckel e Rose (2002). O principal ponto em comum é que, devido ao incremento demográfico, tanto a Revolução Agrícola quanto a Revolução Industrial levaram a uma grave deterioração das condições alimentares das populações.

Se o império espanhol foi o pólo propulsor da difusão do milho na Europa, os portugueses foram os responsáveis pela difusão do milho – e da mandioca – na África e no Oriente. O Tratado de Tordesilhas, dividindo o mundo entre os dois reinos ibéricos, assegurou aos portugueses o domínio da África e de todo o Sudeste asiático. Com freqüência, para evitar a corrente de Benguela, os navegantes que se dirigiam ao Oriente, como Cabral, acabavam passando pelo Brasil, e daqui levavam plantas para os outros países. Se quisermos estabelecer uma data para o início da globalização alimentar, esta data deveria ser

exatamente a viagem de Cabral, já que com ela se inicia o grande escambo botânico entre os continentes. Crosby (2003) deu a essa grande revolução o nome de “A grande troca colombiana”. Efetivamente, para a Europa, a influência espanhola foi mais significativa para a difusão das plantas do Novo Mundo, mas Portugal, com os contatos com as terras tropicais do Velho Mundo, contribuiu mais para o processo de globalização dos cultivos. Da África e do Sudeste asiático, os portugueses trouxeram e introduziram no Brasil a manga, a jaca, a fruta-pão, a cana-de-açúcar, o coco-da-baía, o arroz. Do Brasil levaram à África e ao Sudeste asiático, entre outras plantas, a mandioca, o milho e a batata-doce, que rapidamente se tornaram base da alimentação em muitas regiões. A difusão naquelas terras quentes foi imediata. A mandioca e o milho encontraram ali clima e condições ambientais ideais que permitiram uma grande e instantânea propagação.

Na África, o milho difundiu-se a tal ponto que, em algumas regiões da Europa, veio a ser chamado de “trigo da Guiné”. Um cronista português do início do século 16, traduzido para o italiano por Ramusio em 1557, afirmou que em São Tiago, na ilha de Cabo Verde, “plantam um grão que chamam *zaburso*, o mesmo grão que cresce nas Índias Ocidentais com o nome de milho. Este grão é comum nas costas da África e nestas ilhas, e é a *principal sustentação de ambos os países*. Eles colhem o produto em quarenta dias” (citado em Sturtevant, 1919: 617). Em Java, o milho teria sido introduzido pelos portugueses ainda antes da descoberta do Brasil, em 1496. Na China, teria chegado em 1516 e no Japão é citado em 1775.

Usos alimentares fora das Américas

Devido à falta de fontes, é uma tarefa difícil reconstruir com detalhes os tipos de uso alimentar do milho fora das Américas, e essa tentativa seria ainda mais complexa que o tema tratado neste trabalho. Merecem, porém, ser destacados alguns dos caracteres básicos, especialmente no que diz respeito à diferença entre a Europa e a África ao sul do Saara, porque essa variação teve importância considerável na difusão da pelagra.

Na Europa, o milho encontrou uma sociedade agrícola com um tipo de alimentação consolidado em um processo que já durava, na maioria dos países, mais de 2.000 anos. Os grãos estavam na base da alimentação, mas, devido à baixa densidade demográfica, não existiam fortes pressões sobre os alimentos. Durante a Idade Média, porém, como assinala Montanari (1984), a produção agrícola tinha registrado um recuo, e a caça e os produtos silvestres voltaram a ter um peso significativo na dieta. Cereais menores, como o trigo-sarraceno, a aveia, o centeio, e frutos silvestres, como a castanha-portuguesa e as bolotas, serviam para complementar o regime alimentar em tempo de carestia. Nos séculos 16 e 17, com o aumento populacional, ainda existia uma grande dependência de produtos silvestres e da caça (Segni, 1602; Targioni-Tozzetti, 1767).

Dentro da variedade de fontes de abastecimento de carboidratos, os preparos alimentares tradicionais seguiam dois caminhos. Os grãos com glúten eram utilizados fundamentalmente em processos de fermentação para fazer pães, mas é importante salientar que, exceto alguns preparos nas famílias mais abastadas, estes eram profundamente diferentes dos pães preparados hoje em padarias, que usam fermentos selecionados de *Saccharomyces cerevisiae*. A massa de panificação da época era feita a partir da massa do pão anterior – a produção do pão não era diária, mas semanal e, às vezes, mensal –, com processos ainda hoje utilizados para a *biga* italiana e a *sourdough* inglesa, formando uma massa ácida, originária de uma fermentação lática, que provavelmente usava *Saccharomyces exiguum* (McGee, 1991). O pão resultava mais úmido, de digestão mais fácil, e conseguia conservar-se por prazos mais demorados, tendo inclusive proteção contra mofos e bolores, seja pela acidez seja pela presença freqüente de bactérias da família do *Penicillium* – vale lembrar que, antes da descoberta da penicilina por Fleming, os russos utilizavam massa de pão para desinfetar as feridas.

Os grãos sem glúten, por sua vez, podiam ser também usados em pães, sempre fermentados com massa ácida, às vezes misturados com farinha de trigo para dar liga, mas com maior freqüência eram utilizados em papas ou mingaus, e bebidas, provavelmente lactofermentadas. Esses preparos eram tão difundidos em toda a Europa que ainda hoje é possível, lendo as receitas regionais, descobrir preparos lactofermentados que são agora muito mais simples que os daquela época. Como exemplos, podemos citar o *porridge* inglês e a *braga*, da Europa central. Na realidade, também a cerveja foi inicialmente um alimento fermentado, com conteúdo relativamente baixo de álcool.

Todos esses preparos têm uma raiz profunda na própria origem da agricultura européia, tanto que alguns arqueólogos consideram que os primeiros preparos alimentares a partir de grão foram realizados sob forma de papas ou mingaus provavelmente fermentados (Braidwood, 1953; Singer, 1954; Forber, 1965; Maurizio, 1932). A literatura da arqueologia européia é bastante unânime quanto ao uso precoce dos processos de fermentação no preparo dos alimentos. Entre os textos consultados, o único que considera a fermentação do pão fundamentalmente como precursora da cerveja é Forbes (1965), o qual afirma que a fermentação da cerveja seria tardia, posterior ao desenvolvimento da cerâmica. Como justificativa, coloca a escassa capacidade do *Saccharomyces* de fermentar os polisacaróides e que, somente com o aparecimento da cerâmica, permitindo ferver o preparo de carboidratos, seria possível uma fermentação efetiva. A observação de Forbes, porém, significa apenas que, antes da cerâmica, dificilmente poderia ser obtida uma cerveja como a atual, já que os lactobacilos têm a capacidade de utilizar os polisacaróides.

Nesse quadro alimentar tradicional, o milho, como alimento novo, não conseguiu penetrar como substituto dos outros produtos amiláceos. Usado na panificação, como não contém glúten e não era fermentado, resultou em pães

compactos, duros, pouco digeríveis, com freqüência mal-assados. Produzidos em lotes para economizar a lenha utilizada nos fornos, quando chegava o momento de usá-los, podiam estar mofados. As descrições desses pães, encontradas nos textos de médicos e sociólogos, não de gastrônomos, são espantosas. Roe (1973) afirma que, para compreender as condições da alimentação dos camponeses na região de influência da pelagra, é suficiente a leitura do romance *Maître Pierre* de Edmond About (1858), que oferece um quadro dramático das condições de vida da época. Sem dúvida, *Maître Pierre*, apresenta um quadro muito vivo das condições sócio-econômicas da população em exame, mas pouco quantificado. Não menos vivas, mas detalhadas em termos estatísticos, são as descrições realizadas pelos economistas e sociólogos, especialmente italianos, das condições de vida das populações que eram afetadas por essa doença. O relatório da comissão parlamentar de inquérito sobre a miséria, conduzida na Itália entre 1861 e 1866, conhecida como *Inchiesta Jacini*, mostra com clareza a profunda desestruturação que o aumento da população, as guerras do século 18 e a modernização da agricultura estavam provocando em uma sociedade tradicional. Usado no preparo de mingaus, o milho também não era fermentado, mas utilizado em forma de farinha fervida na água até obter uma massa compacta, a polenta, transformada na única fonte de alimento das famílias pobres. A polenta tradicional (herança que remonta ainda à antiga Roma, a *puls* de Apicius), antes da introdução do milho, era um preparo que incluía grãos quebrados, ou reduzidos a farinha, das plantas mais diversas, como o trigo-sarraceno (*Fagopyrum esculentum* Moench), a espelta (*Triticum dicoccum* Schrank), o farro (*Triticum durum* Desf.), a cevada (*Hordeum* spp), gramíneas de maior teor protéico. A esses grãos adicionavam-se leguminosas, como a *cicerchia* (*Lathyrus sativus*), a fava (*Vicia faba*) e a lentilha (*Lens culinaris medicus*). A polenta, ou *pulmentum*, podia não ser tão apetitosa – como escreveu o anônimo do século 12, autor de *Fioretti di San Francesco*: “*Lodava padre Ginepro il suo pulmentum, che non c'era porco in terra di Roma che avesse mangiato migliore*” (Louvava Frei Ginepro a sua polenta, pois não existia porco na terra de Roma que comesse melhor) – mas era relativamente equilibrada do ponto de vista nutricional. As polentas, como mostram as receitas tradicionais colhidas por Viganó e Baroni (s.d.), podiam ser variadas e ricas em proteínas, como, por exemplo, a *polenta taragna* de Bérgamo, enriquecida com queijo e manteiga, resultando dessa forma em um alimento relativamente equilibrado.

Apesar de existirem preparos tradicionais adequados à elaboração do milho, devido à pressão econômica e à novidade do produto ele foi introduzido na Europa de forma inadequada.

Já sua introdução na África, ao sul do Saara, foi diferente, principalmente na região de influência portuguesa, onde, junto com a mandioca, veio complementar a dieta nativa baseada tradicionalmente no sorgo. O sorgo, contendo ácido hidrocianídrico, polifenoli e tanino, além de baixo teor de proteína (10%), era preparado tradicionalmente com fermentações (cfr. Campbell-Platt,

1987; Steinkraus, 1983; FAO, 1999; Aubert, 1985). O milho entrou na tradição alimentar africana seguindo o mesmo caminho, e se transformou em um alimento utilizado ainda hoje, principalmente fermentado, em papas ou mingaus, como o *Ogi* (Nigéria), o *Kenkey* (Gana), o *Koga* (Camarões), o *Tô* (Mali), o *Injera* (Etiópia) e o *Ugali* (Quênia) (Okoruwa, 1987). Essa tradição gastronômica, associada ao estilo de vida, permitiu que o milho se difundisse na África sem gerar, pelo menos até épocas recentes, sérios problemas de carências – excetuada a região mineira da África do Sul.

A difusão da pelagra e suas interpretações

Mais de dois séculos depois da introdução do milho na Europa, foi assinalado na Andaluzia o aparecimento de uma nova doença, que um médico espanhol, Gaspar Casal, definiu em 1735, usando um termo já popular nas Astúrias, como *mal de la rosa*, devido a uma descoloração da pele, que formava, como mostra a Figura 5, quase um colar em volta do pescoço, nos pulsos e no peito dos pés.

Depois dessa primeira notícia, a doença se alastrou, sendo repetidamente citada tanto na Espanha, onde surgiu, quanto na Itália, na França, e, no século 19, na Romênia, na Grécia e na Turquia. A história da pelagra foi contada tantas vezes, de forma tão detalhada e documentada, que aqui não há necessidade de ser revista. Quem quiser aprofundar o tema, pode consultar Roe (1973) e Etheridge (1972, 1993). Carpenter (1981) oferece uma preciosa antologia dos principais escritos históricos sobre o tema, permitindo a leitura de textos que de outra forma seriam difíceis de encontrar. Alguns pontos precisam, porém, ser destacados, seja no que diz respeito à interpretação da doença, seja quanto aos meios de cura propostos. E também dedicarei algumas palavras ao contexto social e alimentar dos países nos quais a doença se alastrou.

Em primeiro lugar, lendo os textos originais, é difícil não se impressionar com a precisão dos médicos no diagnóstico da doença e sobre as suas origens. Já Casal (1796), em 1735, identificou claramente os sintomas cutâneos e nervosos, e os atribuiu a uma dieta baseada exclusivamente no milho. Terry (1755), trabalhando em parte sobre as observações de Casal, descreveu os distúrbios gastrointestinais e neurológicos. Os médicos italianos foram sem dúvida aqueles que mais contribuíram para o diagnóstico e o tratamento da doença, já que foi no norte da Itália que ela se manifestou com maior virulência. Desde suas primeiras manifestações, a doença foi ligada à carência alimentar. Odoari (1776) a define como um novo tipo de escorbuto, designação usada também por Fanzago (1780). O próprio termo escorbuto, doença estritamente ligada às demoradas viagens oceânicas, indica não só carência alimentar mas também um problema de conservação, e a esses dois elementos foi sempre ligado o diagnóstico. Em toda a literatura, de Frapolli (1780) a Lombroso (1892), destacam-se a pobreza da dieta, o milho como fonte quase única da alimentação e a conservação inadequada do

milho durante o inverno. Os médicos mostravam uma clareza tal na semiologia que a descrição poderia ser utilizada ainda hoje em um texto de medicina. Frapolli [1771], citado em Roe (1973:38) merece ser citado por extenso:

Aproximando-se a primavera (...) acontece com freqüência que a cor da pele se torna repentinamente vermelha, como na erisipela, e às vezes manchas vermelhas (que os camponeses chamam "a rosa") aparecem na epiderme e geralmente se levantam pequenas bolhas de diferentes cores; em seguida, a pele seca, a área circundante queima, a pele afetada cai em escamas brancas, como se fosse farelo: finalmente, as mãos, os pés, o peito e, mais raramente, a face, e outras partes do corpo expostas ao sol, se desfiguram de forma repulsiva. (...) Quando passa o período de verão, todas as partes afetadas voltam às condições normais; a constituição natural da pele volta às suas condições originais, isto se não existe uma piora, e o camponês não sente maiores distúrbios da Pelagra e, por algum tempo, não manifesta maiores sintomas da doença. Mas, em verdade, a doença se manifesta em ondas até que, com o tempo, a pele não se descama, mas se enruga, fica mais espessa e cheia de fissuras. Então, pela primeira vez, os pacientes começam a ter distúrbios na cabeça, temores, tristeza, insônia e vertigem, estupor mental ou preocupação por coisas fúteis, contrações intestinais e, às vezes, sofrer desmaios. Finalmente, diminui a resistência do corpo, especialmente na bacia e nas extremidades, e começam a perder a capacidade de movimento nestas partes quase inteiramente, começam a ficar emaciados, são golpeados por uma diarréia resistente a todos os medicamentos e, consumidos, se aproximam da exaustão.

Também chamada de "mal do solstício", a pelagra era uma doença de carência resultante de uma dieta pobre. Ela se manifestava exatamente no início do solstício de primavera porque, durante os longos e rigorosos invernos, na falta de maiores recursos, a dieta baseava-se quase unicamente em milho malcozido e malconservado. Com a volta da primavera, a dieta podia enriquecer-se com leite, queijo, râ, caramujos e outros produtos, muitos dos quais silvestres, que reequilibravam a alimentação.

Na Itália, durante todo o século 19, a pelagra sempre foi vista como uma doença social, uma doença das classes pobres, ligada a uma alimentação inadequada. Esta foi a tese sustentada pela maioria dos médicos, inclusive pelo antropólogo Cesare Lombroso (1892), que publicou um texto no qual sintetizou um século de pesquisa médica. Essa posição era assumida não só pelos médicos, mas também pelos pacientes – em Mântua, uma das regiões de máxima difusão, chegou a ser publicado um jornal, *Il Pellagroso* (1884), que unia grupos de esquerda que combatiam a favor dos depauperados.

Já na metade do século 18, o diagnóstico tornou-se mais pontual e Bernardoni (1856) associou explicitamente a doença à carência de proteínas:

A causa provável ou principal é a má nutrição (...) É nossa hipótese que a pelagra origina e prolifera todas as vezes que a dieta habitual é deficiente de proteínas, mas o fato deve ainda ser provado. (...) Essa deficiência é encontrada nas dietas nas quais a base da alimentação é quase exclusivamente o milho. (...) A substituição do milho nas dietas habituais das populações se aplica quase exclusivamente às populações rurais quando, como consequência da mudança dos tempos (...) os bosques foram cortados, os pastos cultivados (...) Este novo padrão de vida não alterou as comunidades urbanas (...) a modificação do estilo de vida foi essencialmente limitado às comunidades camponesas. Por esse motivo, a pelagra se difundiu unicamente entre os camponeses empobrecidos, cujo alimento principal era o milho.

As providências para o tratamento da doença, que ganhou uma dimensão epidêmica, chegando em algumas regiões a afetar 20% da população, foram, nos limites do possível, fundamentalmente dirigidas a melhorar a alimentação. Constituiu-se uma comissão parlamentar de inquérito sobre a miséria, que durante cinco anos levantou as condições de vida na península itálica. As conclusões, publicadas em um relatório de quinze volumes (*Inchiesta agraria e sulle condizioni della classe agricola*, ou *Inchiesta Jacini*, 1881-86), destacaram as condições sub-humanas nas quais vivia a população rural. Foram tomadas medidas para a distribuição de alimentos nas casas ou nos postos médicos (*locande sanitarie*) e melhorada a alimentação nos hospitais construídos especialmente para os afetados pela doença, definidos *pellagrosai*. Também procurou-se controlar a qualidade do armazenamento dos grãos, e o milho deteriorado era trocado nos entrepostos do governo por milho bem conservado.

Se na Itália a ênfase concentrou-se na qualidade da alimentação, na França, onde o mal se manifestou mais tarde, principalmente na região sul, o diagnóstico foi mais controvertido. De um lado, colocaram-se os favoráveis à tese de uma doença provocada por uma carência, devido à alimentação baseada quase exclusivamente no milho (Théophile Roussel, 1845), e a pelagra foi chamada de *mal de la misère*. Do outro, os favoráveis à tese de uma origem vírica. Jan-Marie Haneau (1853), em sua tese de doutorado, sustentou que a doença era originária de um vírus transmitido pelas ovelhas, ou pelo mofo gerado pela má conservação do milho. Não surpreende que essa tese fosse aceita na França, que foi periodicamente flagelada pelo ergotismo, doença derivada de um fungo, o *Clavices tulasne* (Schultes e Hofman, 1989), que cresce no centeio malconservado, e que teve efeitos devastadores em algumas regiões, descritos com acuidade em um romance por Aldus Huxley (1952). O ergotismo não foi erradicado na França e, ainda em 1951, grãos malconservados determinaram uma nova crise na cidade de Pont-Saint-Esprit, que em um primeiro momento foi atribuída a fungicidas colocados nos grãos, mas em seguida revelou-se ser

ergotismo, definido também, na Idade Média, como Fogo de Santo Antônio, com sintomas muito similares aos proporcionados pelo LSD. (Cfr. Fuller, 1968.).

Com o aumento da qualidade de vida das populações e com a diminuição da pressão demográfica favorecida pela emigração, a pelagra foi progressivamente regredindo. No Brasil, um botânico, Theodor Peckolt (1874:39), escreveu:

A observação feita por médicos da França, que o uso contínuo do fubá causa a pelagra, produzida por um cogumelo ou mofo que se forma nos grãos, provocou muitas discussões, e não se tem verificado no Brasil.

De fato, nas Américas, a doença manifestou-se somente nos Estados Unidos. No final do século 19 e início do 20, a pelagra começou a aparecer nos Estados do sul, sendo novamente diagnosticada como estritamente ligada à alimentação baseada no milho, mas, como na Europa, as opiniões se dividiram entre os defensores de uma doença de carência e os defensores de uma doença epidêmica determinada por um vírus desconhecido, possivelmente presente no milho mal armazenado, ou por um fungo, como o *Sporisorium maidis*.

As teses e as políticas de assistência italianas foram estudadas por uma comissão especial americana, e em 1915 Joseph Goldberg sustentou a hipótese de a pelagra ser uma doença resultante da carência de algum elemento nutritivo essencial, ausente no milho. Na década de 1920, Goldberg realizou uma série de experiências para identificar qual era o elemento faltante, e descobriu que o levedo de cerveja continha esse elemento, que foi definido como fator PP (Protetor da Pelagra). A partir de 1927, as epidemias de pelagra foram tratadas com doses maciças de levedo de cerveja. Só em 1937, Elvehjem [1937] (2002) e sua equipe de pesquisadores descobriram que esse elemento era o ácido nicotínico, precursor da tiamina.

É significativo, porém, o que escreve McGee (1991: 243):

... pellagra had declined significantly in the United States between 1930 and 1933, during the depths of the Depression, and before proper treatment had been developed. The Depression had lowered the value of cotton crop, and many sharecroppers planted more land in vegetables and fruits, thereby balancing their diet... But it remains a serious problem in parts of South Africa, lower Egypt, and southwestern India, all areas where corn is a late introduction and where poverty is the social constant.

A etiologia da pelagra

Com a descoberta em 1937 do ácido nicotínico, ou niacina, uma vitamina do complexo B, o fator de carência foi finalmente encontrado, e o problema da cura estava resolvido. Mas a etiologia da pelagra, ou seja, o fator que determina sua origem, não foi claramente definida, deixando ainda muitas dúvidas.

Em primeiro lugar, a niacina pode estar presente no alimento de forma não assimilável – a niacitina –, como no caso do milho. O tratamento alcalino ou a fermentação transformam a niacitina em niacina, ou seja, torna-a assimilável pelo organismo humano.

Em segundo lugar, a pelagra não é unicamente determinada pela carência de niacina, mas é o resultado de um desequilíbrio protéico bastante complexo, no qual entra a disponibilidade de várias proteínas. Um excesso de isoleucina em relação à leucina (situação de desequilíbrio presente no milho) gera maior demanda de niacina. Com o tratamento alcalino, o teor de isoleucina diminui em relação à leucina, reequilibrando a dieta. Por outro lado, a alimentação enriquecida com queijo e leite afasta a pelagra, mas nenhum desses dois alimentos contém niacina. Isso quer dizer que o organismo consegue sintetizar os elementos que faltam a partir das proteínas presentes nos laticínios.

O desequilíbrio e a carência protéicos não provocam somente efeitos diretos sobre a pele, mas geram uma alteração nas células intestinais que facilita o surgimento da diarréia. Essas manifestações não são típicas apenas da pelagra, mas se manifestam também em outras doenças, como na fase aguda do alcoolismo, por exemplo.

Quanto aos distúrbios mentais, já assinalados pelos primeiros médicos, parece que o desequilíbrio protéico gera uma alteração do ciclo da serotonina, que é sintetizada a partir do triptofano, e que afeta diretamente o sistema cerebral, provocando insônia, confusão, perda de memória. Hoje a bioquímica molecular permite melhor compreensão dos efeitos da carência de ácido nicotínico na alimentação. A tiamina, ou ácido nicotínico, entra como componente da regeneração do piruvato, que é essencial no ciclo da descarboxilação oxidativa do ATP. Como escreveu Leheninger, 1990, p. 335: “Animais deficientes em tiamina são incapazes de oxidar normalmente o piruvato, isto é de importância especial no cérebro; normalmente este órgão obtém toda a sua energia pela oxidação aeróbica da glicose e, portanto, a oxidação do piruvato é vital.” Caso haja disponibilidade limitada de tiamina, o organismo utiliza a glicose por via anaeróbica, portanto, cada molécula de glicose proporciona somente 2 moléculas de ATP, e não 36 ou 38, como no processo aeróbico. Todos os sintomas da pelagra, como as dermatites, a fraqueza geral do organismo e o próprio desequilíbrio mental, encontram sua origem numa alimentação inadequada das células devido ao baixo rendimento da transformação da glicose em ATP.

Hoje, apesar de debelada nos países industrializados, a pelagra ainda está presente em regiões sujeitas a uma rápida mudança nos costumes alimentares e submetidas a forte estresse.

O milho na alimentação humana

Essa breve síntese histórica da origem e da difusão do milho pode ser considerada uma introdução esclarecedora, a fim de que possamos abordar mais a fundo a análise dos preparos alimentares na época pré-colombiana. A difusão do milho na Europa e na África mostra como o contexto no qual se verifica a introdução de um novo alimento é fundamental para que ele entre de forma adequada na dieta alimentar. Em uma Europa em rápida evolução, na fase inicial da Revolução Industrial, o milho e a batata, nas regiões do norte, registraram uma explosão do consumo, com a quebra total dos padrões de vida da população rural. A epidemia de pelagra não foi uma simples deficiência de niacina, mas representou uma ruptura dos padrões tradicionais de alimentação, que foram substituídos por um único alimento, pouco conhecido até do ponto de vista agronômico.

Para os escritores contemporâneos, que viveram o drama da pelagra, o problema da má conservação do milho foi colocado entre as causas principais, mas esse tema passou para segundo plano depois da descoberta da niacina e do ácido nicotínico. Na realidade, é provável que a má conservação do milho tenha representado um componente importante das epidemias, não tanto pelo desenvolvimento de fungos e mofos, mas pela perda do valor nutricional do produto.

Além disso, a degradação do milho na Europa, assinalada por todos os pesquisadores do século 18, era uma consequência do regime climático diferente da região de origem. Nas culturas tradicionais de ciclo C₃, a colheita dava-se no início do verão (junho-julho), quando entrava, no clima mediterrâneo, a estação seca, permitindo a secagem adequada dos grãos. A colheita do milho, porém, registrava-se no final de agosto-setembro, próxima às chuvas de outono, dificultando a secagem do grão. A degradação do milho durante a armazenagem em condições impróprias deve, portanto, ser considerada uma das principais causas das epidemias de pelagra na Europa.

Essa consideração é fundamental para se ver o problema dentro do contexto real, e é importante também para avaliarmos como ocorreu a difusão do milho na América do Sul. Nas terras altas dos Andes, existia grande preocupação com a conservação, e os cuidados com os alimentos armazenados asseguravam boas condições por muitos anos. Nas terras baixas, o clima quente e úmido dificulta um armazenamento adequado e provavelmente esta foi uma das razões que levaram ao cultivo pouco intensivo do grão.

A difusão do milho e o aparecimento da pelagra induzem também a uma reflexão mais generalizada sobre a mudança do regime alimentar, com a introdução de novos produtos e novas tecnologias.

A pelagra foi a segunda doença de caráter epidêmico registrada na época moderna e causada pelo regime alimentar. A primeira foi o escorbuto, que estava dizimando os marinheiros das longas viagens oceânicas, o que explica porque os

primeiros médicos italianos diagnosticaram a pelagra como escorbuto, ou “escorbuto dos Alpes”. Depois da pelagra apareceu o beribéri e, finalmente, hoje, com a modernização da alimentação, surgiu uma série de doenças de caráter alérgico e degenerativo que estão tornando cada vez mais evidente a importância de cada componente alimentar. É provável que a mudança da dieta e a progressiva industrialização dos alimentos estejam introduzindo elementos novos na alimentação para os quais o corpo humano não esteja geneticamente preparado.

O Departamento Federal de Alimentação e Drogas dos Estados Unidos (FDA), país no qual a industrialização dos alimentos se encontra mais avançada, está tentando há um século regularizar a dieta, colocando, na descoberta de cada elemento essencial e a cada identificação de carência, prescrições sobre integradores alimentares. A resenha de Park (2001), que lista em detalhe a cronologia das medidas tomadas para melhorar a dieta cada vez que nova carência era identificada, parece, sob uma leitura crítica, patética. Enquanto a alimentação dos americanos estava progressivamente se degradando, e se descobriam as causas dessa degradação, eram tomadas medidas estritamente paliativas: elaboração de integradores que reduzissem o impacto da evolução perversa da dieta.

Uma posição diferente começa hoje a ser assumida pelos biólogos evolucionistas. Tem-se a impressão que a diáspora do *Homo sapiens* e sua progressiva adaptação aos ambientes e alimentos mais variados só foi possível graças a um formidável processo de adaptação genética. Os polimorfismos genéticos e as intolerâncias alimentares, dos quais a intolerância à lactose e ao glúten são apenas dois exemplos, mostram que a transição de uma dieta generalizada (*broad diet*) para uma dieta fundamentalmente agrícola deve ter resultado em alterações significativas no genoma. As manipulações industriais dos alimentos, sobre as quais ainda temos conhecimentos tão limitados, possivelmente não têm peso menor.

CARACTERÍSTICAS NUTRICIONAIS DO MILHO E SUAS POSSÍVEIS ALTERAÇÕES

Antes de iniciar a análise dos modos de uso do milho nos países da América do Sul, é necessário examinar suas características nutricionais e as alterações que podem ser nelas introduzidas pelo manejo agronômico e pelos preparos alimentares.

É possível sintetizar as características nutricionais do milho maduro e seco em uma única tabela (Tabela I), que mostra a distribuição dos aminoácidos essenciais (assim definidos porque, ao contrário dos outros, estes devem estar obrigatoriamente presentes na alimentação, pois o corpo humano não consegue sintetizá-los) no endosperma e no germe, e comparar essa distribuição com as exigências diárias do organismo humano, conforme o padrão da FAO e da OMS (Organização Mundial da Saúde). Se a dieta for em grande parte baseada no milho, um déficit desses elementos criará problemas de carência.

Tabela I. Milho – Conteúdo de aminoácidos essenciais no endosperma e no germe

Aminoácido	Endosperma*		Germe**		Padrão FAO/WHO
	mg %	mg/g N	mg %	mg/g N	
Triptofano	48	38	144	62	60
Treonina	315	249	622	268	250
Isoleucina	365	289	578	249	250
Leucina	1.024	810	1.030	444	440
Lisina	228	180	791	341	340
Total aminoácidos sulfurosos	249	197	362	156	220
Fenilalanina	359	284	483	208	380
Tirosina	483	382	343	148	380
Valina	403	319	789	340	310

* 1.16 porcento de nitrogênio

Fonte: FAO 1992

** 2.32 porcento de nitrogênio

Nota: O total é superior a 100% porque os valores são expressos em miligramas de proteína por grama de nitrogênio e a proteína não contém unicamente somente nitrogênio, mas também outros elementos.

Pela Tabela I, pode-se deduzir que a distribuição dos aminoácidos não está equilibrada, existindo uma deficiência de lisina e de triptofano. A deficiência desses dois aminoácidos essenciais é agravada pelo excesso de isoleucina, que gera no organismo uma demanda suplementar de lisina, acentuando os efeitos da escassez de leucina. Naturalmente, os efeitos da carência se manifestam apenas quando não constam da dieta outros alimentos que forneçam esses aminoácidos.

Na Tabela I constata-se ainda outro fator importante: os elementos nutritivos não estão distribuídos uniformemente no grão, havendo um percentual maior de proteína no germe e menor no endosperma. Portanto, dependendo do processamento, especialmente se o germe for retirado, o resultado nutricional do alimento pode ser sensivelmente alterado. Por exemplo, no processo de produção da *masa harina* (farinha de milho preparada por moagem úmida do milho pré-hidratado com tratamento alcalino, utilizada na elaboração das *tortilhas* e das *arepas*), típica da Mesoamérica, a retirada da casca leva a uma diminuição de proteínas; em outro processo, utilizado no preparo das *arepas*, típico da Colômbia e da Venezuela, em que se retira a casca e o germe, a quantidade de proteína diminui ainda mais, chegando a 50% (FAO 1992).

Os dados da FAO e da OMS que aparecem na Tabela I estão corretos quando se trata do estudo de uma população urbana moderna, cujos alimentos, comprados em um supermercado, em embalagens industriais, podem ser pesados e medidos, partindo-se do pressuposto de que apresentam características constantes. No entanto, esses mesmos dados são menos válidos quando se estuda a alimentação de uma população não industrializada, com uma dieta muito mais variada do que aquela da população urbana. Além disso, quanto ao trato agronômico, o milho cultivado pelas populações pré-colombianas era menos "domesticado" e apresentava características nutricionais que não podem ser comparadas com as das tabelas utilizadas para o estudo das populações urbanas. A variação das características nutricionais dos produtos em fase de domesticação é bem conhecida dos etnobotânicos que, na pesquisa de drogas e de medicamentos, muitas vezes precisaram percorrer vastas áreas do continente sul-americano em busca de espécies que tivessem o máximo de princípio ativo, como mostra o exemplo de Raymond Fosberg que, à procura de uma espécie de *Cinchona* com alto poder de cura da malária, foi obrigado a percorrer Colômbia, Equador, Peru e Bolívia até conseguir, como contam Balick e Cox (1996:27-31), comprar o quinino que desejava de dois agentes secretos alemães.

Mas, deixando de lado a disponibilidade de nutrientes nas raças "nativas", nem sempre conhecidas, quero salientar que a simples manipulação do alimento pode levar, como mostra o caso do tratamento alcalino, a uma alteração na distribuição e na disponibilidade de nutrientes. Antes de iniciar a análise específica dos processamentos realizados pelas populações nativas, é oportuno passar em resenha as estratégias que podem reduzir o estresse de carência de algum elemento.

A variedade da dieta

Uma dieta variada é a primeira estratégia dos herbívoros como proteção contra os metabólitos secundários das plantas (Freeland e Janzen, 1974). É também a única estratégia que assegura um equilíbrio protéico quando a alimentação é baseada fundamentalmente em vegetais; portanto, em um nível da cadeia trófica mais distante dos animais superiores.

A variedade de alimentos, principalmente de verduras e frutas, após permanecer por longo tempo esquecida pelos nutricionistas, hoje voltou à moda. O FDA (Food and Drugs Administration) dos Estados Unidos, após a descoberta nos anos 80 da importância dos cereais e depois de realizar campanhas intensivas por alguns anos sobre a pirâmide alimentar, está hoje insistindo no consumo diário de cinco frutas e verduras. Pelo novo padrão de alimentação, do qual até o Presidente dos Estados Unidos é porta-voz, cada indivíduo deve consumir, por dia, pelo menos 5 porções distintas de frutas e verduras. Essa estratégia é óbvia – embora tenha sido abandonada em algumas épocas da história, ela volta à baila quando surgem problemas de carências, como, por exemplo, quando a dieta é limitada a poucos componentes. Isso acontece quando uma população é sujeita a forte estresse ou a rápidas mudanças no regime econômico ou social; ou quando o instinto natural não é suficiente para induzir o equilíbrio da dieta; ou porque não existe acesso aos recursos; ou porque elementos artificiais dissimulam as necessidades efetivas do organismo.

Diversos pesquisadores, entre os quais Wilker (1995), apontam o fato de que o equilíbrio protéico dos alimentos na transição da fase de caça e coleta para a fase da agricultura sedentária é um tema que nunca foi estudado a fundo. É possível que o amplo período de tempo decorrido entre o momento em que começaram as primeiras tentativas de domesticação das plantas fornecedoras de alimentos e o início das sociedades agrícolas estáveis seja em parte explicado como consequência da procura de um equilíbrio protéico, ou melhor, de um equilíbrio nutricional dos alimentos cultivados. Essa hipótese poderia justificar os mais de 5.000 anos que decorreram entre os primeiros sinais de domesticação da *Cucurbita pepo*, do milho e do feijão e o início da agricultura sedentária na Mesoamérica (Smith, 2001; Piperno e Pearsel, 1998). Foi somente quando a união desses três produtos permitiu a elaboração de uma dieta relativamente equilibrada, que as sociedades puderam abandonar, ou reduzir drasticamente, a procura de alimentos silvestres e passar a depender integralmente da agricultura. A alguém poderia parecer que esse raciocínio é intencional, como se as comunidades de caçadores-coletores possuíssem um mágico que indicasse o equilíbrio nutricional adequado, e ordenasse o início da agricultura apenas quando esse equilíbrio fosse atingido. Apesar das amplas discussões (sintetizadas por Birch, 1999 e Stinson, 1992) sobre o componente inato e o componente cultural na formação do gosto alimentar, não existem dúvidas de que o organismo tem

condições de equilibrar naturalmente a dieta: a seleção natural sobre a alimentação é forte demais para permitir dietas erradas. Quando não existe um forte estresse, dificilmente uma população adota uma dieta desequilibrada. É significativo, como nota Larsen (2000), que a análise dos ossos das populações do México meridional não mostram fortes estresses na transição agrícola para o milho, enquanto na Geórgia a transição agrícola para o milho introduziu forte estresse alimentar. No primeiro caso, a introdução do milho como alimento principal se realizou num arco de mais de 2.000 anos, e no segundo, de poucas gerações.

Em todos os casos, convém não confiar demais no aparente equilíbrio protéico dos alimentos encontrado em tabelas. Por exemplo, é verdade que os feijões contêm leucina em quantidade suficiente para equilibrar a dieta do milho, mas o equilíbrio nutricional pode também ser obtido pela integração no regime alimentar de leite e seus derivados. Estes, apesar de não registrarem leucina e triptofano, conseguem contornar o problema da pelagra. Evidentemente, o organismo, na presença de derivados do leite, é capaz de sintetizar alguns dos aminoácidos essenciais. Mas hoje, quanto mais se conhece a fisiologia humana, mais se reconhece que muitos fenômenos, que aparentemente estavam explicados, não são tão claros como pareciam. O problema é que, na interação de muitas variáveis, não existe uma maneira única de se alimentar corretamente, e diferentes caminhos podem levar a uma mesma solução, que é aquela do bem-estar do organismo. É necessário lembrar que o organismo consegue mandar um sinal para que o indivíduo equilibre a dieta. É fato conhecido que os ratos, quando colocados diante de diferentes alimentos, cada um deles contendo um único aminoácido, acabam comendo um pouco de cada um, em uma proporção que se aproxima do equilíbrio nutricional. Menos conhecido é que os humanos, também, quando seguem uma dieta relativamente pobre, como, por exemplo, de arroz e feijão, comem os dois alimentos em uma proporção de três partes de arroz e uma de feijão, que é exatamente a proporção ideal para otimizar a distribuição dos aminoácidos essenciais.. É significativo notar que populações modernas com uso intensivo de milho, quando tinham a possibilidade, associavam esse alimento ao leite e seus derivados, como, por exemplo, no nordeste brasileiro (Castro, 1956) e nos vales alpinos do norte da Itália (Messedaglia, 1930).

O trato agronômico

Se a primeira estratégia para suprir a falta de nutrientes está na variedade dos alimentos utilizados na dieta, a segunda pode ser enfocada no trato agronômico, incluindo não só a seleção de raças, mas também o ponto de colheita do fruto.

O milho, mais que outras plantas domesticadas, é fruto de uma seleção artificial que durou milênios. Durante todo esse tempo, os elementos intencionais que determinaram a escolha das raças a ser cultivadas foram, sem dúvida,

representados principalmente pela produtividade e pela adaptabilidade ambiental, mas também influenciaram o paladar e, indiretamente, as características nutricionais. Apesar de pertencer a uma única espécie, as raças de milho registram conteúdos diferentes de proteína, podendo variar de um mínimo de 5,2% a um máximo de 13,7%, conforme exemplificado na Tabela II com algumas raças ainda hoje utilizadas.

Tabela II. Distribuição dos nutrientes em diferentes raças de milho

Raça	Umidade	Cinza	Proteína	Fibra	Extrato volátil	Carboidratos
Salpor	12.2	1.2	5.8	0.8	4.1	75.9
Cristalino	10.5	1.7	10.3	2.2	5.0	70.3
Farinhoso	9.6	1.7	10.7	2.2	5.4	70.4
Com Amido	11.2	2.9	9.1	1.8	2.2	72.8
Doce	9.5	1.5	12.9	2.9	3.9	69.3
Pipoca	10.4	1.7	13.7	2.5	5.7	66.0
Preto	12.3	1.2	5.2	1.0	4.4	75.9

Fonte: FAO 1992

Salientamos que não é só o teor de proteína que varia, mas também a distribuição dos aminoácidos essenciais. Por exemplo, as raças desenvolvidas pelas modernas técnicas de seleção genética, com elevado teor de proteína de qualidade (QPM – Quality Protein Maize), contêm o gene *opaque 2*, com maior disponibilidade de leucina. Esse mesmo gene pode ser fosse presente em muitas raças “nativas” (Balée, 1985), sendo que sua escolha se deve exatamente à preferência por uma raça mais equilibrada no nível protéico, ou, para usar as palavras do próprio Balée:

One of the four varieties of Arawaté maize, awaci-pucu (lit. "long maize") has an opaque phenotype (the spike is completely purplish-black). This variety is currently analyzed to determine whether it contains the opaque-2 gene, which results in high lysine content, an amino acid which is usually low in maize cultivars (Mertz et al. 1964). Other indigenous maize varieties with opaque phenotype in lowland South America - from the Kaingang (Xokleng) and Guarani - have been shown to possess the opaque-2 gene and high lysine content (E. Andrade, pers. comm.). This suggest that environmental protein (i.e., from game and fish) may not be a limiting factor for the Arawaté, given the possibly high protein content of their maize and large quantity of land they devote to maize cultivation.

Outra característica da estrutura da cariopse do milho que foi alterada no processo de domesticação é a consistência do grão, que, de uma estrutura dura e

cristalina, como o *teosinte*, o milho-pipoca e parte dos milhos duros (tipo *flint*), modificou-se pela seleção em direção a milhos farinhosos – mais fáceis de serem processados e reduzidos à farinha ou mingau, ou serem utilizados tostados. A seleção mais espetacular foi, porém, como será mostrado no capítulo quatro, o desenvolvimento de uma raça de milho “doce”, de sabor mais agradável, e com alto teor de proteína (13%) (Mangesldorf, 1972).

Se o manejo das raças pode alterar profundamente a disponibilidade de nutrientes e sua capacidade de assimilação, outro ponto essencial que pode alterar as características nutricionais é o manejo do ponto de colheita. A idéia de medir as capacidades nutritivas do milho na sua fase madura, quando a cariopse já secou na planta, é normal para quem está acostumado a considerar o grão como uma reserva de alimento a ser conservada no tempo, para o período de entressafra. Se isso é verdadeiro para centros de domesticação de plantas de clima temperado, como o Crescente Fértil ou a China, não é tão válido para a floresta tropical úmida, onde a sazonalidade é menos acentuada, e existem recursos alternativos (Piperno e Pearsel, 1998). O milho imaturo possui características nutricionais bem diferentes do produto maduro, e será necessário analisá-las mais em detalhe, porque o uso do milho ainda imaturo representa uma das estratégias viáveis para evitar a limitação protéica.

Durante o amadurecimento da espiga, a planta sofre transformações profundas, destinadas a proteger o grão contra a herbivoria. Esses processos de transformação da cariopse são complexos, mas podem ser sintetizados nos seguintes pontos:

1. Em primeiro lugar, os açúcares simples, fonte imediata de nutrientes, são progressivamente transformados em carboidratos complexos – amidos – de ataque e digestão mais difíceis por parte dos herbívoros.
2. Em segundo lugar, fortalece-se a proteção externa, que forma tecidos parenquimáticos, de lignina e pentose, resistentes ao ataque e que não são digeríveis pela maioria dos animais superiores.
3. Paralelamente, altera-se a distribuição dos aminoácidos, sendo que parte deles torna-se insolúvel em água, formando a zeina, e podem surgir antinutrientes, como o ácido fítico, elementos que impedem a assimilação de nutrientes, apesar destes estarem presentes no produto.

Em síntese, o processo de maturação da cariopse transforma o produto final em uma reserva protegida contra a deterioração e os ataques, uma espécie de cofre-forte que guarda em seu interior a parte do grão destinada à germinação e à sustentação da plântula. Esse processo transformativo termina com a secagem. Quando a umidade relativa da cariopse atinge 15-12%, os processos metabólicos do grão são reduzidos, permitindo a conservação da capacidade de germinação, mesmo em condições adversas, por longo período de tempo.

Com o aumento da umidade e com o início da germinação, os nutrientes são liberados para a plântula por meio da liberação de enzimas, que disponibilizam os nutrientes armazenados.

Se o grão é consumido diretamente sob forma imatura, os componentes são mais digeríveis e de sabor mais agradável. Embora, nesse caso, o conteúdo energético seja menor do que no fruto maduro, o alimento é mais equilibrado do ponto de vista nutricional. É um trabalho complexo avaliar a distribuição dos nutrientes na fase imatura, não só porque esta se altera de uma raça para outra, mas também porque a fase imatura é bastante ampla e costuma ser dividida em sete subfases distintas, sendo que em cada uma delas registra-se uma distribuição diferente de nutrientes (Richie, 1993; Salvador *et al.*, 1997).

A figura 6 mostra o aspecto da espiga e dos grãos nas primeiras quatro fases, que são aquelas de interesse para o preparo dos alimentos. Uma síntese dos processos de transformação que o grão sofre durante o amadurecimento, observados sob a óptica nutricional, é descrita em um documento da FAO (1992):

The changes in chemical composition that take place upon maturation are important. All relevant studies have shown a decrease in nitrogen, crude fiber and ash on a dry-weight basis and an increase in starch and ether. The alcohol-soluble proteins increase rapidly as the kernel matures, while acid- and alkali-soluble proteins decrease. During this biochemical process arginine, isoleucine, leucine and phenylalanine (expressed as mg per g N) increase, while lysine methionine and tryptophan decrease with maturation. Gómez-Brenes, Elías and Bressani further showed a decrease in protein quality (expressed as protein efficiency ratio). Thus, immature maize should be promoted during weaning or for infant nutrition.

Um atento observador da geografia sul-americana, Carl Sauer (1952: 72), comentando os usos do milho na América do Sul, escreveu: “*rather is it prized as a green vegetable, ears in the milk stage being much used, a low efficiency use compared to the dominant use of nixtamal, wet ground hominy*”. Na realidade, porém, como mostram os estudos sobre nutrição, ao contrário do que escreveu Carl Sauer, esse é o caminho para um uso mais eficiente do milho do ponto de vista do aproveitamento do conteúdo nutricional.

No uso do milho imaturo, a espiga é colhida ainda quando no ponto ceroso (R3 ou *milk*, ou R4 ou *dough*) e pode ser consumida diretamente, mantendo um sabor açucarado, já que os açúcares ainda não se transformaram em amido. Nas civilizações atuais, o uso do milho imaturo se encontra amplamente difundido em toda a América do Sul, consumido diretamente, fervido, assado na brasa, ou transformado em outros produtos, por meio de diferentes processos, como a *pamonha*, no Brasil, os *tamales* e os *choclos*, no mundo andino, os pães e as tortas feitos com milho imaturo raspado e amassado de tribos indígenas do Planalto Central (por exemplo, os Xavantes).

A colheita pode ser realizada em uma fase ainda mais precoce, quando a pequena espiga se encontra em formação (R1 ou *silking*, ou R2 ou *blister*). Nesse caso, os grãos imaturos são consumidos juntamente com o sabugo, que é tenro e levemente adocicado. Pode-se até comer o talo, colhido ao mesmo tempo que a

espiga, ou depois de alguns dias, quando fica ainda mais doce. De fato, quando o milho é colhido na fase imatura, ainda antes do ponto de pamonha, a planta continua formando açúcares. Portanto, não existindo mais a espiga, estes se concentram no talo, que se torna mais açucarado. Ainda hoje é freqüente encontrar o talo do milho verde chupado entre as populações campesinas dos Andes. O uso do talo é pouco registrado pelos etnólogos, e Sauer (1952: 494) comentava que o preparo de “*wine from green cornstalks*” mereceria ser estudado mais a fundo. Nos cronistas dos primeiros séculos, porém, esse uso é bem documentado, por exemplo, o próprio Cortez ([1557]1978-88), no México, indica-o como uma fonte de mel. Browne (1935), em um estudo sobre a indústria química dos aborígenes americanos, chega a comparar o potencial de produção de um xarope doce do milho àquele da cana-de-açúcar. Na literatura mais recente é citado por Echeverría e Muñoz (1988) e por Cardenas (1989) para o mundo andino, e por Peckolt (1878) para o Brasil. Na atualidade, na Mesoamérica o talo é usado para a preparação de um vinho, o *Tesguino*, e Iltis (2.000) assinala que o talo do *teosinte*, precursor do milho, é aproveitado pelas populações do México. Apesar de ainda ocorrer esporadicamente, o uso do talo está hoje reduzido por causa da difusão da cana-de-açúcar, que fornece um produto mais doce.

Poderia parecer que, em todos esses usos, o milho imaturo deva ser consumido simultaneamente à safra. Existem, porém, alguns métodos tradicionais para conservar o milho imaturo, por meio de fermentação e de secagem. Por outro lado, precisamos lembrar que em uma ampla área, incluída entre 15° latitude norte e 15° latitude sul, o milho pode ter duas, ou até três, safras fornecendo, deste modo, um suprimento quase constante de fruto imaturo (conforme mostrou a figura 7, das condições de chuva na região do fotoperiodismo neutro).

Alimentar-se de milho maduro, embora este contenha o máximo de nutrientes, é a pior estratégia para um herbívoro. Não é difícil imaginar, portanto, que, antes do início de uma agricultura sedentária, o primeiro uso alimentar intensivo do milho foi na sua fase imatura e que o esforço de seleção foi inicialmente dirigido a um produto usado sazonalmente, à maneira de outros frutos, de forma complementar, dentro de uma grande variedade de alimentos.

Hoje o milho imaturo, após ter sido condenado como impróprio por aproveitar apenas parte do potencial alimentar da planta, voltou a estar na moda. Nos Estados Unidos, é provavelmente o preparo mais difundido do milho como alimento direto para o homem, e a FAO e a OMS recomendam seu uso como fonte de alimento infantil em países em desenvolvimento, pelo equilíbrio dos nutrientes que oferece e pela facilidade de digestão por parte das crianças.

Os preparos alimentares

A variedade da dieta e o trato agronômico mostram quanto é complexa a avaliação do poder nutritivo de um alimento, mas esses dois aspectos são simples quando comparados ao potencial de alteração das características nutritivas proporcionado pelos processos de preparo. Qualquer dona de casa experiente conhece a arte de transformar um alimento indigesto em uma guloseima, mas para um bioquímico é difícil explicar como isso acontece. McGee (1991) apresenta uma boa resenha da gastronomia tradicional do mundo inteiro, procurando encontrar as justificativas bioquímicas dos diferentes processos. Apesar de conseguir, de forma às vezes admirável, identificar as reações que estão na base de muitos preparos, com freqüência é obrigado a reconhecer que vários processos ainda não estão devidamente explicados. O preparo dos alimentos, apesar de ser realizado com operações relativamente simples, como trituração, mistura, molho, descanso, fermentação, cocção, provoca transformações profundas que podem não só alterar a textura, o sabor e o aroma, mas afetam a digestibilidade e a distribuição dos nutrientes.

No caso específico do milho, o preparo devia remover dois obstáculos: primeiro, a digestibilidade dos carboidratos complexos; segundo, o desequilíbrio protéico. E os caminhos para resolver esses dois problemas são diferentes.

As técnicas de preparo do milho são muitas, mas podem ser resumidas em cinco principais:

A primeira, já mencionada, é a de utilizar o grão imaturo. Este é considerado o primeiro uso do milho como alimento, na fase ainda não domesticada. Com esse procedimento, resolvem-se simultaneamente os problemas da digestibilidade dos carboidratos, do equilíbrio protéico e dos antinutrientes.

O segundo processo consiste em quebrar a estrutura do grão, moendo-o. O uso das pedras para quebrar as sementes é um processo bem documentado, anterior ao início da agricultura, como sintetizado pelo estudo de Carter (1977) sobre o *metate*, ou *gridding stone* (Forbes, 1965). Se, como vimos, o grão de milho, no seu processo de maturação, cria defesas contra a herbivoria, e a transformação de açúcares em carboidratos é o primeiro mecanismo de defesa, o homem devia em primeiro lugar romper essa proteção. Os carboidratos complexos são de difícil assimilação para os monogástricos, já que a amilase (salivar ou pancreática) que quebra as moléculas de amido deve estar em íntimo contato com o amido, de outra forma este se torna indigesto. A problemática da digestão dos carboidratos sofreu uma profunda revisão nos últimos vinte anos. A coletânea FAO/OMS (1997) representa uma boa resenha sobre a visão atual, que a cada dia registra novas descobertas. Seria impossível, nesse contexto, tratar o assunto mais a fundo. No decorrer do texto voltarei mais vezes ao tema, ao tratar de alguns pontos específicos. Na transição para uma sociedade agrícola, o percentual de carboidratos aumentou na dieta do homem de menos de 10% na

fase pré-agrícola a mais de 50% na fase agrícola. Nessa transição os carboidratos representaram, para usar a expressão de Cordain formulada no próprio título do artigo (1999) “*a double edge sword*”, uma faca de dois gumes, porque de um lado aumentaram a disponibilidade de alimentos, mas do outro favoreceram o aparecimento de problemas para os quais o organismo humano não estava geneticamente preparado, como as cáries, a anemia, o diabetes, a intolerância ao glúten, a hipertensão arterial e, naturalmente, as atuais doenças senis degenerativas. O processo de trituração é importante para reduzir o desgaste dos dentes e o tempo da mastigação, e favorecer um contato íntimo dos amidos com a amilase salivar.

O terceiro processo consiste em romper a estrutura do grão com o fogo, ou seja, tostando-o. Com essa técnica, dependendo do tipo de grão e da temperatura de processamento, este pode explodir, como no milho-pipoca, gerando desta forma uma estrutura aerada, que na mastigação torna mais fácil a gelatinização do amido e o consequente ataque das enzimas digestivas. Se o milho for de tipo farinhoso, o processo tende a tornar o grão mais quebradiço, facilitando também a gelatinização do amido. Tostando os grãos obtêm-se duas vantagens adicionais importantes. Em primeiro lugar, destroem-se as alfatoxinas, substâncias tóxicas que se desenvolvem com facilidade em grãos armazenados em condições de calor e de umidade elevados. Em segundo lugar, realiza-se um processo de pirólise que facilita a digestão de uma parte dos amidos, e que desencadeia as reações de Maillard – uma série enorme de reações (mais de 160 foram classificadas até hoje, McGee, 1993) – durante as quais se desenvolvem aromas e paladares que tornam o produto mais agradável (é por isso que gostamos tanto de batata frita).

O quarto processo consiste em colocar os grãos (inteiros ou moídos) de molho na água. Esse método tão simples pode desencadear uma seqüência de reações complexas, com diferentes resultados, dependendo da duração do molho e das condições de temperatura da água. Na forma mais simples, favorece o contato íntimo do amido com a água, provocando a gelatinização que, prosseguindo na boca, no estômago e nos intestinos, permite melhor digestão. Dependendo da duração do molho, o umedecimento do grão pode dar início ao processo de germinação, deflagrando as reações enzimáticas que transformam a reserva de alimento em nutrientes mais simples para a plântula e mais assimiláveis para o homem. Se o grão foi previamente moído e deixado de molho, além das reações enzimáticas de simplificação dos amidos e de desintoxicação dos metabólitos secundários, pode ter início o processo de fermentação, sobre o qual tratarei mais adiante. O processo de germinação mereceria um capítulo à parte, mas isso seria excessivo neste contexto. O que ocorre ser salientado é que realmente, no processo de germinação, as reservas da semente são liberadas para a alimentação da plântula, eliminando muitos dos elementos tóxicos. Ao mesmo tempo, porém, desenvolvem-se novos elementos tóxicos, desta vez para proteger a plântula da herbivoria. Esses elementos inicialmente são em grande

parte antinutrientes, como o ácido fítico. Eles podem ser eliminados ou pelo calor, ou pela fermentação. É significativo que em todos os processos tradicionais de preparo de bebidas fermentadas por germinação dos grãos, o produto da germinação, depois de seco, moído e diluído em água, é fervido. Fervendo o produto eliminam-se os antinutrientes e dilui-se também a maltose no líquido, tornando a fermentação mais rápida.

O quinto processo consiste na cocção (úmida ou seca) da massa moída e deixada de molho (se for usado milho seco). A cocção aumenta sensivelmente a digestibilidade dos carboidratos, mas não altera a distribuição dos nutrientes. Realizada durante 20 minutos a uma temperatura superior a 80°C, à pressão atmosférica, a cocção promove a gelatinização completa dos amidos. A gelatinização pode também ser processada a seco, em forno subterrâneo ou sobre cinza quente – neste caso, a massa é envolta em folhas, em geral do próprio milho ou de outras espécies, como a bananeira ou a *achira* (*Canna edulis*). Um último modo de assar é sobre uma pedra, ou assadeira, aquecida, como nas *tortilhas*, nas *arepas* ou no beiju de mandioca. A cocção a úmido exige uma vasilha que, antes do aparecimento da cerâmica, era vegetal (uma casca de abóbora, por exemplo), obtendo-se o aquecimento do líquido pela imersão de pedras aquecidas no fogo. Trata-se de um processo demorado, relativamente bem documentado pelos cronistas.

Sintetizando, nos processos de preparo do milho para a alimentação humana é possível seguir cinco caminhos. Desses, três – a tostagem, a moagem simples e a cocção – apenas aumentam a digestibilidade do alimento, mas não alteram a distribuição dos nutrientes, portanto, o desequilíbrio protéico persiste. Os outros dois – o uso do milho imaturo e a de molho com pré-germinação ou com fermentação – alteram substancialmente a distribuição e a forma dos nutrientes. É interessante notar que esses mesmos dois últimos processos, provavelmente os mais antigos na história da domesticação do milho, são ainda hoje utilizados nos preparos modernos, não só no milho-pipoca, mas também nos cereais matinais e nos doces à base de milho. Antes de iniciar a análise das tradições nos preparos alimentares é necessário examinar mais a fundo as consequências das fermentações, com um curto parêntese sobre o uso da cinza no de molho dos grãos.

A adição da cinza nos preparos

Entre os muitos elementos que são adicionados aos preparos alimentares, um é constante na prática gastronômica do mundo andino e das terras baixas da América do Sul: a cinza. Curiosamente, o tema é pouco estudado e mereceria um exame mais aprofundado. Por ora, limitando-me ao contexto, considero importante salientar algumas das implicações do uso da cinza estreitamente ligado ao processamento do milho.

O uso da cinza nos preparos exerce basicamente dois efeitos sobre a alimentação: em primeiro lugar, a diluição da cinza em água leva à formação da potassa alcalina (hidróxido de potássio) que altera o Ph da solução e, consequentemente, afeta a estrutura do alimento colocado de molho; em segundo lugar, a ingestão de potássio na dieta altera o equilíbrio eletrolítico do organismo. Os dois pontos devem ser analisados mais em detalhe.

A alteração do Ph age diretamente sobre o milho seco. A potassa tem a propriedade de dissolver os pentosanos que mantêm unida a estrutura de lignina da casca do grão. A solução de água e cinza facilita, portanto, a penetração da água na parte interna da cariopse e o desprendimento da casca. Desse modo, o grão necessita de menos tempo no de molho.

Do ponto de vista da digestão, a introdução de um componente alcalino na boca facilita a ação da amilase salivar, que é ativa em ambiente alcalino, e leva a transformações em algumas substâncias, principalmente alcalóides – no *acullicar* andino, é conhecida a mistura de cinza e coca, que libera alguns alcalóides, inibindo outros.³

Um efeito ainda maior é registrado no equilíbrio eletrolítico do corpo humano pela ingestão de potássio. Em uma alimentação basicamente carnívora, as exigências de sódio são baixas, por isso as populações de caçadores não recorriam ao sal na alimentação ou, quando o usavam, o faziam esporadicamente, como especiaria, e não como condimento habitual. A transição para a agricultura intensiva foi, em geral, acompanhada pela entrada do sal na dieta. Do ponto de vista fisiológico, o aumento do sal leva ao aumento da pressão arterial e da freqüência dos batimentos cardíacos. Por isso, hoje existem preparos contra a hipertensão exatamente à base de potássio e não de sódio. É interessante notar que, no mundo andino e nas terras baixas da América do Sul, o uso do sal foi sempre muito reduzido. Existem testemunhos que indicam o uso do sal, no mundo andino, não misturado aos alimentos, mas degustado à parte, como petisco, e existia um termo específico para isso: “*llakway*, comer ají y sal por apetite de beuer” (González Holguín, 1952: 606). É provável, portanto, que a adição da cinza no preparo da *chicha*, assim como na mastigação da coca, diminuisse a necessidade de sódio na alimentação.

Nas terras baixas da América do Sul, apesar de existirem indicações específicas do comércio intertribal de sal que se realizava até a longas distâncias, entre a Guiana e o alto Amazonas (Porro, 1996; Santos, s.d.), em geral em todo o Alto Amazonas (Santos s.d.), citações dos primeiros cronistas, a começar por Pero Vaz de Caminha, são da recusa ao uso do sal e, em seu lugar, a cinza diluída em água e filtrada, usada como condimento. A primeira vez que assisti ao preparo do

³ O número especial da revista *América Indígena*, Ano XXXVIII, 1978, N. 4. é inteiramente dedicado ao uso da coca na Bolívia, especialmente importantes o artigo de Catherine Wagner “Coca y estructura cultural en los Andes peruanos”, pp 877-904, e o artigo de Carter, William y Mamani Mauricio “Patrones del uso de la coca en Bolivia”, pp. 939-972.

sal de cinza foi entre os Canelos, no alto Pastaza, Equador, quando uma mulher filtrou entre duas vasilhas uma mistura de água e cinza, resultando num líquido preto, sem resíduo. Lembrei-me das palavras de Plínio, *Naturalis Historiae* (XXXI, 83), “*ita infuso liquore salso arbor etiam in salem vertitur. quicumque ligno confit sal niger est*” “portanto, o líquido da árvore [queimada] se converte em sal, e qualquer que seja o tipo de madeira utilizado, o sal é negro”. Depois assisti muitas outras vezes ao ritual, ou escutei a narração dessa prática comum na América do Sul. Curiosamente, na aldeia guarani do Rio das Pedras (litoral norte paulista), ouvi da esposa do cacique Altino essa mesma descrição do preparo, realizado pelos antigos, mas o uso da cinza, assinalado pelos primeiros viajantes, não é em geral relatado nos estudos etnográficos das comunidades guaranis.

É possível que o uso da cinza em lugar do sódio, registrado com freqüência na literatura etnográfica, tenha implicações profundas no organismo. No caso das terras baixas, especialmente na tórrida região amazônica, o uso da cinza, que reduz a pressão arterial, pode ser uma das causas do menor metabolismo basal registrado entre os indígenas (Castro, [1956]1984), e da baixa pressão arterial das populações amazônicas. Essa característica é comum também das populações da África equatorial, conforme notado por Cooper et al. (1999). Curiosamente a equipe de biólogos da qual fazia parte Cooper, apesar de destacar a baixa pressão arterial registrada nas duas regiões equatoriais, não salienta o fato de que, nas duas regiões, o uso do sal era ausente, ou muito reduzido, sendo ao contrário utilizada a cinza, portanto, potássio, e procura o aumento da pressão arterial entre os americanos de origem africana no estresse racial. Vale notar que, em ambiente quente e úmido, o baixo metabolismo basal é uma das poucas defesas do organismo contra o choque térmico. No caso das terras altas, a baixa pressão arterial poderia ser uma defesa contra os mal-estares determinados pela altura. Não estudei a fundo o tema, mas estranhei encontrar menção do uso da cinza apenas em velhos textos de etnografia e de medicina (Bastos, 1987; Sick, 1946; Castro ([1956] 1984)), e não em resenhas mais recentes específicas sobre adaptação humana a ambientes extremos. O tema mereceria um estudo mais detalhado, com a tabulação dos dados da parte etnográfica e uma tentativa de interpretação dos efeitos fisiológicos.

As fermentações

A água, ao entrar em contato com grãos secos (inteiros ou moídos), desencadeia uma série de processos que, se houver tempo suficiente, gera profundas transformações na matéria-prima original. Essas reações são classificadas sob o termo genérico de fermentação.

As estratégias para suprir a deficiência protéica foram encontradas nos processos de fermentação, que representa sem dúvida a parte mais complexa dos preparos gastronômicos. No decorrer do texto, analisarei mais acuradamente alguns dos processos de fermentação utilizados pelas populações nativas; aqui

farei somente alguns comentários gerais. Esses comentários podem parecer mais a impressão de um antropólogo que a descrição de um biólogo, mas, abordando o tema da alimentação humana, essa postura não é ilegítima.

Qualquer material de origem orgânica, não mais ligado aos processos vitais pelos quais foi gerado, tende a se decompor naturalmente, mas ainda é potencialmente uma fonte de nutrientes. Nele se desenvolvem, portanto, processos catabólicos e anabólicos que, mesmo sem modificar a composição química, alteram profundamente a distribuição dos nutrientes. Entre esses processos, alguns são prejudiciais ao organismo humano, outros podem ser benéficos, e exatamente estes últimos foram selecionados para o preparo de alimentos, sendo reunidos sob o nome genérico de fermentação.

Nos processos de fermentação de materiais ricos em açúcares e carboidratos intervêm basicamente três elementos: enzimas; bactérias, na grande maioria da família dos lactobacilos; e fermentos, em geral da família dos sacaromicetos. A função das enzimas é essencial durante o processo, porque as bactérias e os fermentos não conseguem se alimentar de carboidratos complexos, portanto, é necessário que as enzimas quebrem a estrutura dos carboidratos tornando-os assimiláveis. Ao longo da reação principal, desenvolvem-se vários caminhos paralelos, nos quais pode ocorrer o surgimento de mofos.

As reações dependem em grande parte do tipo de matéria-prima na qual se realiza, porque a presença de enzimas naturais é essencial para a ocorrência do processo de transformação das reservas alimentares em nutrientes disponíveis e para a destruição dos metabólitos secundários das plantas. Não é por acaso que muitos dos alimentos fermentados indígenas envolvem a adição de outros componentes ao ingrediente principal. Os componentes adicionais fornecem não só aromas, mas também nutrientes que reequilibram o conteúdo nutritivo do produto e facilitam o desenvolvimento do processo.

A matéria-prima é em geral pré-tratada. Os grãos podem ser triturados (antes ou depois do início do processo), fervidos, inoculados com enzimas por meio da mastigação, como no caso da *chicha* andina ou do *cachiri* ou *caui* das terras baixas da América do Sul, portanto, inoculados com amilase salivar (ptialina).

Nos processos de fermentação, uma vez instaurada a seqüência, esta tende a estabilizar-se e seguir um caminho predeterminado. A própria reação libera subprodutos que inibem o surgimento de reações secundárias. No caso da fermentação sacaromicética, os subprodutos são CO₂ e álcool, este último com propriedades bactericidas. No caso da fermentação com lactobacilos, o CO₂ e o ácido láctico tendem a acidificar o produto, diminuindo a possibilidade do surgimento de bactérias patogênicas. Esta fermentação também pode liberar álcool como subproduto residual.

Seria impossível, frente à imensa variedade de reações que ocorrem no curso das fermentações, descrever todas elas. Merecem, porém, ser salientados alguns pontos básicos.

Em primeiro lugar, as fermentações são obrigadas a respeitar as leis da química. Portanto, o resultado final não pode conter nada além do que continha o material original. Às vezes, alguns antropólogos (por exemplo, Beckerman, 1979) apontam as fermentações da Amazônia como processos que aumentam o conteúdo protéico dos alimentos. Isto somente se verifica quando na fermentação estão presentes bactérias que fixam nitrogênio, como o *Agrobacterium azotophilum* e o *Alkaligenes pozolus* (FAO, 1999 e Steinkraus, 1996), fato raro, apesar de ocorrer em proporção limitada em algumas variedades de bebida fermentadas.

O que ocorre de fato na fermentação é que as proteínas podem ser reelaboradas pelas bactérias e tornadas mais assimiláveis. Durante a seqüência de reações catabólicas e metabólicas, a fermentação consegue decompor os nutrientes e reorganizá-los em novas estruturas. Um exemplo típico é o dos metabólitos secundários das plantas. Como mecanismo de defesa, eles com freqüência são tóxicos para as próprias plantas (McKey, 1974). No entanto, quando o metabólito é liberado, existem enzimas que quebram esse elemento tóxico tornando-o inofensivo.

Muitos dos metabólitos secundários, especialmente os alcalóides, são compostos nitrogenados e, em alguns casos, apesar de tóxicos, são também reservas de nutrientes para a plântula, como é o caso da faseolina, presente no feijão. Durante a fermentação, os alcalóides são quebrados liberando o nitrogênio, que pode ser utilizado para a formação de proteínas assimiláveis pelo homem.

Como resultado final, os produtos fermentados não apresentam um aumento do teor protéico, mas maior equilíbrio protéico. No caso do milho, uma série de processos não completamente conhecidos tornam mais assimiláveis as proteínas. Um exemplo é representado pelo aumento considerável do teor de lisina de seis cereais, após a fermentação láctica, reproduzido na Figura 8. Como mostra o gráfico, depois de uma fermentação por seis dias a uma temperatura entre 22 e 25°C, a disponibilidade de lisina aumenta mais de 100% – no caso do milho, o teor sobe de 18 para 50 mg/gN (Aubert, 1985). Dada a capacidade de assimilação da caseína igual a 100, a qualidade da proteína do milho não fermentado é de 32, enquanto a qualidade do fermentado passa de 90.

Convém esclarecer que a maioria das fermentações indígenas não utiliza uma única matéria-prima, mas em geral é o resultado da mistura de vários elementos, que nem sempre são citados pelos etnólogos, ou, quando citados, não são quantificados. Pelo tipo dos elementos adicionados, muitos deles ricos em proteínas (quínuá, amendoim, feijão, folha de mandioca), parece provável que essa adição destina-se a aumentar o teor de nitrogênio, elevando-o a um valor próximo da proporção ideal para a fermentação (entre 11 e 13%). A moderna

indústria da fermentação do álcool utiliza como nutriente da fermentação ou os próprios fundos de dorna, portanto *Saccharomyces* vivos ou mortos, ou amônia. Esses nutrientes são usados pelos fermentos para sintetizar proteínas.

Durante o processo verifica-se também outro fenômeno, que só nos últimos tempos começa a ser visto com mais atenção: as fermentações, principalmente as reações enzimáticas, reduzem drasticamente a carga tóxica dos metabólitos secundários das plantas, como o tanino e os alcalóides, e eliminam muitos dos antinutrientes presentes (Rolle, 1998; Reddy e Pierson, 1994).

Precisamos considerar a fermentação como um verdadeiro ecossistema, do qual participam os ingredientes, qualquer que seja a sua natureza, com todo o conjunto de bactérias, enzimas e fermentos por eles transportados. As condições de temperatura, as proporções da mistura, o tempo de duração de cada operação são vitais, como em todos os processos, e é suficiente que um único desses fatores venha a falhar para que a fermentação não se dê a contento.

Aparentemente, o efeito das enzimas, das bactérias e dos fermentos vivos presentes no ambiente e no material introduzido na fermentação é mais importante do que se imagina. Algumas propriedades dos alimentos fermentados podem ser profundamente alteradas por elementos estranhos. A influência dos fatores ambientais pode incluir até a temperatura ambiente e as características do próprio ar e das bactérias ou fermentos presentes naturalmente. Um exemplo típico é a *chicha* de Cochabamba, famosa em toda a Bolívia, que era mais apreciada que aquela de La Paz e de Santa Cruz de la Sierra. Conforme a opinião de Cardenas (1988), em La Paz a temperatura baixa e a grande altitude (3.800 metros) faziam com que a fermentação fosse apenas parcial, enquanto em Santa Cruz, ao contrário, com as altas temperaturas, o líquido tinha tendência a azedar. Um caso ainda mais curioso é aquele do pão de massa ácida produzido pelos garimpeiros da Califórnia durante a corrida ao ouro, e hoje fabricado em San Francisco, comparado com o pão de massa ácida feito em Chicago. Devido às condições climáticas, o segundo utiliza o *Saccharomyces cerevisiae* comum, enquanto o primeiro é produzido basicamente com *Saccharomyces exiguis*. Como escreveu McGee (1991:313):

*The several strains of bacteria involved are all very closely related to each other but not to any other known species, and so investigators have dubbed the *Lactobacillus sanfrancisco*. (...) Starters that have been maintained for decades appear to be very resistant to contamination, and it is thought that some sort of antibiotic action, analogous to that of the *Penicillium* mold in cheese, may be involved.*

Naturalmente, não existe nada de misterioso nesses processos, e um simples paralelo com as indústrias de fermentação mais antigas e mais difundidas na civilização ocidental podem desmistificar o tema. É só pensar nas indústrias do vinho e do queijo, as quais, partindo de uma única matéria-prima (a uva ou o leite), conseguem produtos finais tão absolutamente diferenciados. O resultado, porém,

não depende só da matéria-prima – um leite das montanhas, mais aromático, ou um leite de gado confinado, mais gordo –, mas também dos microorganismos transportados junto com o leite, do tempo de fermentação e do ambiente em que ela ocorre. Não é por acaso que os mestres queijeiros se queixam do leite pasteurizado, pois a pasteurização destrói a microflora e a microfauna que asseguram determinadas reações. Deve-se lembrar também que, apesar de o leite sofrer um processo de coagulação, imprescindível para a produção do queijo, os tempos das fases são distintos, dependendo da variedade. Por último, no processo final de maturação, muitas vezes intervêm, como no envelhecimento do Camembert, do Brie ou do Gorgonzola, mofos e bactérias que estão presentes nas grutas onde os queijos são colocados para maturar (Courtine, 1973; Campbell-Platt, 1987).

Algo semelhante se verifica nas fermentações indígenas, nas quais a escolha da matéria-prima, do tipo de processamento e a inoculação de fermentos, quase sempre presentes nas próprias vasilhas, e os tempos de fermentação, regidos em geral por rigorosos rituais, acabam criando uma caracterização específica da bebida de cada lugar.

Dentro da grande variedade de fermentações, podemos encontrar algumas características constantes, que, de acordo com Steinkraus (1983), resumem-se nos seguintes pontos:

1. *Enriquecimento da dieta mediante o desenvolvimento de uma diversidade de sabores, aromas e texturas nos substratos dos alimentos*
2. *Capacidade de conservar quantidades substanciais de alimentos mediante as fermentações láctica, alcoólica, acética e alcalina*
3. *Enriquecimento biológico dos substratos alimentares com proteínas, aminoácidos essenciais, ácidos graxos essenciais e vitaminas*
4. *Desintoxicação durante o processo de fermentação do alimento*
5. *Redução do tempo e do combustível necessário à cocção*

Embora os aspectos citados acima sejam sem dúvida importantes, as consequências benéficas das fermentações não se limitam a eles. A ingestão de alimentos fermentados introduz no organismo oligosacaróides parcialmente dissociados, os *prebiotas*, que parecem ter uma importante função reguladora do intestino (Cummings *et al.* 2001), e substâncias vivas, os *probiotas*, que interagem com o organismo fornecendo nutrientes e agregando uma flora ativa ao intestino, que cria um efeito protetor contra bactérias patogênicas e, em alguns casos, contribui para o processo de digestão e de assimilação do bolo alimentar. Por muito tempo, após a formulação da hipótese do valor dos probiotas pelo médico

russo Ilya Metchnikoff, em 1908, estes foram vistos com certo ceticismo pela ciência oficial e exaltados pelos defensores da alimentação natural. Hoje, os maiores conhecimentos na área da digestão mostram que efetivamente o papel dos probióticos pode ser muito mais significativo, para o bem-estar do organismo, do que se imaginava anteriormente. Em um recente artigo sobre *Ecology and Evolution of Infections*, Hopper e Gordon (2001: 1115) citam Joshua Lederberg, que teria sugerido usar o termo “microbioma” para descrever o genoma coletivo dos nossos micróbios endógenos e microflora: “*The idea being that a comprehensive genetic view of Homo sapiens as a life form should include gene of our microbioma*”.

Considerando-se a grande mudança na dieta registrada na passagem de uma sociedade de caça e coleta para uma sociedade agrícola, não parece excessivo afirmar que provavelmente as fermentações dos carboidratos complexos serviram para permitir a transição de uma dieta altamente protéica e muito variada para outra que utilizava um número muito menor de alimentos.

O ritual no preparo dos alimentos

Não é possível concluir o tratamento do tema do processamento dos alimentos sem mencionar o ritual que sempre, em todas as populações indígenas, acompanha os preparos mais complexos. A literatura sobre o significado simbólico dos alimentos e sobre os ritos de preparo é muito extensa, e às vezes, para compreender o preparo de uma bebida fermentada, é necessário ler páginas e páginas de cantos, de descrições de ritos e de danças, muitas das quais, incidentalmente, belas. Para quem já assistiu ao preparo de algum alimento em comunidades tribais, o fato não surpreende. Os ritos têm seu encanto, merecem sem dúvida a descrição e ser interpretados mais a fundo. A literatura sobre a interpretação simbólica dos alimentos é imensa, principalmente nos estudos sobre as religiões. Apesar de importante, essa literatura oferece escasso subsídio para a análise do regime alimentar. Sobre a América do Sul, a trilogia de Lévi Strauss (1964, 1966, 1968) representa sem dúvida uma contribuição fundamental, que inspirou toda uma corrente de estudos antropológicos. Deixando a outros, mais capacitados, essas interpretações, gostaria de ressaltar aqui um único ponto: o significado biológico desses ritos.

Como espero ter deixado claro nas páginas anteriores, o preparo dos alimentos, especialmente dos alimentos fermentados, é bastante complexo e exige o controle rigoroso de todas as fases do processo. A violação de um único passo pode levar, em alguns casos, ao desenvolvimento de substâncias tóxicas e, em todos os casos, a uma diminuição do sabor do produto final. Não se deve estranhar que, frente à complexidade dos procedimentos, estes sejam seguidos por rituais que permitem controlar todo o processo com perfeição. A seqüência dos passos é geralmente acompanhada por cantos e danças; e existem tabus restritivos sobre as pessoas que participam do preparo. Minha hipótese é que

esses elementos do ritual sejam importantes também para manter um controle contínuo da regularidade do processo.

Naturalmente, parte dos rituais não espelha uma necessidade específica de controle, mas precisamos pensar que esses rituais, como todos os rituais humanos, sofreram um processo de seleção cultural: as fases neutras, sem conseqüência para o resultado final, podem seguir à vontade sem dificuldade; mas quando uma fase pode desandar e afetar negativamente o resultado, ela será sujeita a uma seleção que pode ser calculada e segue os princípios da transmissão cultural viesada (Boyd e Richerson, 1988; Cavalli-Sforza e Feldman, 1981). Por outro lado, não podemos esquecer que rituais não menos complexos e aparentemente incompreensíveis acompanham ainda hoje o preparo dos alimentos das sociedades contemporâneas. É suficiente entrar em uma fábrica tradicional de queijo ou de vinho para ficar impressionado com os rituais. Mesmo na cozinha do dia-a-dia existem muitos rituais, por exemplo, livros de culinária afirmam que, no preparo de molhos, o líquido deve ser mexido continuamente com uma colher de pau em rotação horária, e que não se pode inverter o sentido da rotação. Trata-se de alguma propriedade ainda desconhecida da gelatinização do amido ou de uma simples recomendação para que o líquido seja misturado com cuidado, para evitar a formação de grumos?

A importância do ritual e do respeito aos procedimentos tradicionais está se tornando uma das grandes preocupações dos nutricionistas. A descoberta de que os alimentos fermentados tradicionais podem ser uma fonte alimentar equilibrada e benéfica para populações em desenvolvimento, sem dúvida mais acessível e mais adequada que os modernos alimentos industrializados, colocou os sanitaristas em um dilema: recomendar uma volta aos processos tradicionais, correndo o risco de introduzir novas doenças porque esses processos não conseguem mais ser executados como antigamente, ou tentar introduzir novos processos, ou novos alimentos, conscientes de que estes podem não ser tão benéficos como os tradicionais? (FAO 1999; Mensah et al., 1991)

Esse é um dos tantos dilemas da sociedade moderna, na qual os tempos evolutivos da cultura são acelerados e a seleção natural não consegue eliminar as adaptações erradas antes que ocorram muitos estragos. Uma evolução cultural excessivamente rápida pode levar a caminhos sem saída (Lorenz, 1973).

O PREPARO GASTRONÔMICO DO MILHO NA REGIÃO ANDINA: INTERPRETAÇÃO DOS USOS NA ÉPOCA PRÉ-COLOMBIANA

A variedade de opções para tornar o milho um alimento digerível e, em muitos casos, com um bom equilíbrio protéico, obriga-nos a tentar reconstruir os modos de preparo tradicionais. Essa não é uma tarefa fácil. Não existindo fontes escritas provenientes da época pré-hispânica, é necessário recorrer basicamente ao testemunho dos primeiros cronistas, observadores muitas vezes minuciosos, mas influenciados por uma visão etnocêntrica, e em geral do sexo masculino, portanto, pouco propensos a colocar uma receita em um livro de história. Por isso, as informações são fragmentadas e às vezes inexatas, embora algumas sejam enriquecidas com achados arqueológicos. Uma importante fonte complementar de informações vem das atuais tradições indígenas, ainda hoje fortemente preservadas por causa da nítida separação, durante o período colonial e parte do período republicano, entre as classes dominantes e as classes subalternas. Convém analisar sempre criticamente as tradições atuais. A *invenção da tradição* (Hobsbawm e Ranger, 1983) não é um fato exclusivamente europeu, e muitas tradições nativas são consequência da influência espanhola. Um único exemplo é suficiente para ilustrar o fenômeno: os costumes típicos dos otavalenses são na realidade uma moda espanhola do século 17, imposta aos nativos que realizavam trabalhos nas tecelagens dos espanhóis (Grijalva, 1983; San Felix, 1988). Logicamente, nos Andes também se verificou uma mistura de etnias, mas não de alimentação – a classe dominante, qualquer que fosse sua origem, adotou a dieta e os costumes espanhóis recusando, sempre que possível, a comida local. Muitos dos alimentos da época pré-colombiana, que os ocidentais estão agora redescobrindo, e que foram definidos na obra *The Lost Crops of the Incas* (National Research Council, 1989), na realidade são ainda hoje comercializadas normalmente nos mercados andinos.

Na minha opinião, a fronteira entre a Colômbia e o Equador representa, do ponto de vista alimentar, uma importante divisa cultural. A Colômbia, com forte influência mesoamericana, é ainda um país das *arepas*, preparo gastronômico similar às *tortillas* mexicanas, difundido em toda a área caribenha, inclusive na Venezuela. No Equador hoje, o uso das *arepas* é exótico e, apesar de presente, definido como um alimento colombiano. Os textos de receitas e gastronomia tendem sempre a acentuar as diferenças e não as similaridades dos preços. Com frequência, um preparo é considerado típico de uma região, ou até de um lugarejo ou de uma família. Quando os preços são vistos não sob uma óptica

culinária, mas dos procedimentos básicos do ponto de vista da tecnologia dos alimentos, as diferenças se tornam mínimas, sobressaindo a relativa uniformidade, determinada pelas matérias-primas utilizadas e pelas técnicas básicas, as quais dependem da cultura material.

A separação não é recente. Imbabura, no norte do Equador, foi o último espaço conquistado pelos incas, e a região de Pasto, na Colômbia, representou o último baluarte da resistência contra a expansão incaica. A própria Imbabura foi conquistada já no final do império incaico, com o casamento de Atahualpa com uma princesa do lugar, ou a filha de um *curaca*, como exigia a terminologia pré-hispânica de Otavalo para designar os chefes tribais (Yáñez, 1983).

Entre o norte do Equador e o deserto de Atacama (uma barreira ecológica, já que a expansão incaica se deu até o Chile), a tradição alimentar é relativamente constante, apesar da diversidade imposta pelos limites ecológicos. Essa constância não se deve tanto à homogeneidade da cultura incaica, mas ao intenso intercâmbio entre as populações. Essa visão pode ser considerada, em certo sentido, subjetiva, especialmente hoje que a região é dividida em três Estados nacionais: Equador, Peru e Bolívia. Na realidade, porém, pode ser confirmada pelos primeiros cronistas, como Cieza (1945), e pelos estudos de história da alimentação, como os de Weston (2001) e de Bollinger (1983). Como aconteceu com o Império Romano, em que os hábitos alimentares de todas as regiões chegavam a Roma e de lá voltavam a se difundir em toda a área românica. Como na América Latina, também na Europa a tendência é salientar as diferenças e não as semelhanças nas cozinhas regionais. Para ter essa visão unitária da cozinha européia é necessário recorrer a historiadores, como Maurizio (1923), para os quais a cozinha européia é basicamente dividida em três grandes tradições: a mediterrânea, a nórdica e a eslava. O exemplo mais transparente da uniformização da cozinha na época romana é a evolução do pão que, de uma massa mal crescida na época republicana, passou, como testemunha Plinius em *Naturalis Historiae*, com a conquista da Grécia, a uma massa crescida, inoculada com fermento extraído da uva, e com a conquista da península Ibérica a uma massa ainda mais crescida, com a inoculação do *Saccharomyces cerevisiae*. Algo parecido se verificou no Império Inca: os hábitos alimentares e de cultivo chegavam a Cuzco, e dali eram redistribuídos para todo o império. A maioria dos preparos mantém, portanto, uma tradição circum-andina, com variantes regionais.

Passando em resenha as estratégias de preparo do milho, segundo o esquema proposto no capítulo anterior, iniciarei pelo uso do milho *in natura*.

Milho imaturo

No mundo andino, o principal uso do milho é na forma imatura, seja fresca ou seca. A importância da colheita do milho na fase imatura é comprovada pelo fato de que, em toda a região incaica, existiam duas festas para celebrar a colheita: uma para a colheita do milho imaturo, a segunda para a colheita do milho

maduro. Padre Juan de Velasco falava em 1789 sobre o *Paucar-Huatay* (no mês de março) como a “*fiesta del maíz em sazón que daba el chogllu o choclo*” e o *Inti-Raymy* (no solstício de junho), a data da colheita do milho maduro.

Uma visão bastante completa da complexidade da colheita do milho nos Andes nos é fornecida em dois desenhos do calendário agrícola incaico por Felipe Guamán de Ayala, em *La Nueva Coronica y Buen Gobierno* (1613: 1148 e 1154), porque sintetizam, apesar de não sempre explicitamente, algumas características não sempre destacadas do cultivo do milho nos Andes. Em primeiro lugar, os dois desenhos destacam a dupla colheita. A primeira em março, no mês de *Pacha Puquy Kill* (figura 9), o mês da maturação da terra, a segunda em maio, *Aymuray Kill*, *mes da cosecha* (Figura 10). Em março, o campo de milho é infestado de papagaios, e um homem está escondido no milho para espantar os papagaio; o tema dos papagaios que infestam os campos de milho é um pouco a tônica de todos os cronistas. No fundo uma mulher carrega um feixe de pés de milho. No desenho não é possível perceber claramente, mas é provável que trate-se apenas da palha e que provavelmente o milho imaturo, o *chuqllu*, foi colhido antes, para ser fervido em água e posto a secar, para fazer o *chuchuaqua*. Os pés de milho seriam colhidos em um segundo momento para deixar que no pé se concentrasssem os açucares não mais absorvido pela espiga. Conforme confirma Garcilaso de la Vega, ([1606] 1959: v. III, 129): *de las cañas, antes que madure el grano, se hace muy linda miel, porque las cañas son dulces*. Em maio, o campo de milho é maduro, e duas pessoas processam a colheita. Um homem corta as espigas e derruba os pés, uma mulher carrega um feixe de pés. Um aspecto original da colheita do milho nas terras altas, quando comparada com a prática das terras baixas, é o fato que cortavam todo o pé. Nas terras baixas, o milho foi sempre quebrado, deixando-se a espiga no pé, virada para baixo, para não acumular água e secar bem. É possível que, no mundo andino, o milho fosse colhido ainda não totalmente seco, reduzindo o processo fisiológico de maturação. As folhas do milho, além de aproveitadas para o preparo dos *tamales*, eram também utilizadas para a alimentação dos animais, como salientado por Garcilaso de la Vega ([1606] 1959: v III, 129): *las cañas secas y sus hojas son de mucho mantenimiento y muy agradable para las bestias*. Nos Andes, antes da chegada dos espanhóis, eram criados camelídeos e o *cuy*.

Ainda hoje, entre os salasacas, *mitimae* de origem boliviana, que vivem na província de Tonguragua, no Equador central, são registradas as duas festas: a primeira colheita, do milho imaturo, chamada de *Caporales*, e a colheita do milho maduro, ou *Corpus Christi* (Echeverría, 1988). As *mitimae* eram colônias formadas pelo Império Inca pelo deslocamento de grandes contingentes humanos. O termo vem do quíchua *Mitmana*, que significa transplantar, replantar, “*personas transplantadas de un lugar a otro con fines políticos, económicos y sociales*” (Cordova, 1982, s.v.). Havia duas razões para a formação das *mitimae*. A primeira era afastar da sua região grupos rebeldes, que assim podiam ser mais bem controlados. A segunda era proteger regiões periféricas ou turbulentas,

deslocando para lá grupos de fiéis ao império. O deslocamento de grandes massas serviu para dar unidade ao império e facilitar a homogeneização cultural (Murra, 1980). Do ponto de vista agrícola, o fenômeno do deslocamento de grandes massas gerou a difusão de variedades locais de milho em todo o arco andino. Ainda no século 20, no Equador, Timoty *et al.*(1963) encontraram uma clara estratificação nas variedades de milho cultivadas dependendo da origem étnica da população.

Independente da existência de festas oficiais, na época do milho imaturo registra-se sempre um aumento dos pontos de venda, onde o milho é servido cozido ou assado. O sucesso das vendas fez com que os agricultores realizem plantios em épocas diferenciadas, para assegurar um suprimento de milho imaturo durante o ano todo.

Há muitas maneiras de utilizar o *choclo*, ou milho imaturo, nos preparos gastronômicos tradicionais: em sopas, misturado com outros ingredientes, como *quinua* (*Chenopodium quinuae*), batata, *oka* (*Oxalis tuberosa*), *chifi-mote*, *chumales*, feijões, etc.; como acompanhamento de carnes; e finalmente como *umitas* e *tamales*. A respeito deste último preparo, que é relativamente constante em toda a América Latina, merece ser feito um comentário.

Na sua forma generalizada, os *tamales* e as *umitas* (os dois preparos são bolos de milho cozido envoltos na própria folha de milho, a grafia antiga é *huminta* ou *himint'a*, conforme escrevem os cronistas, mas o uso moderno é *umitas*) são pães de massa de milho envoltos na própria folha, ou em outras folhas, como a de *achira* (*Cana edulis*) na área andina, ou a de bananeira, nas terras baixas. Eles podem ser encontrados em toda a região de difusão do milho, do México ao Chile. No Brasil, recebem o nome de *pamonha*, que pode ser doce ou salgada. O preparo efetivo sofre grandes variações. Na região mesoamericana, com o nome de *tamales*, são preparados com milho maduro seco, reidratado e moído a úmido, por meio de um processo similar àquele utilizado para a produção da *masa harina*; portanto, com tratamento alcalino. Na Colômbia e na Venezuela, região de transição entre a Mesoamérica e a América do Sul, os pães de milho são conhecidos como *arepas* e têm um consumo tão vasto que hoje já são comercializados como produtos industrializados. Conforme a literatura (por exemplo, FAO, 1992), para fabricar as *arepas* utiliza-se o grão de milho sem o germe, o que reduz o seu teor de proteína (com perda de mais de 50%). No preparo tradicional, porém, as *arepas* são feitas com milho integral, tratado com cinza. Um antigo cronista (Gumilla, 1781) cita que a comida tradicional na Venezuela era o pão de mandioca, mas era também utilizado um pão de milho, de consumo mais reduzido, para cujo preparo o cereal era moído no pilão, e não no *metate*, e cozido na folha. Na região andina, principalmente no Equador e no Peru, chamadas de *umitas*, eram tradicionalmente preparadas com milho imaturo, mas hoje a tendência é usar o milho maduro, colocado de molho e moído a úmido, portanto, um processo similar ao realizado no México. Caldenas (1988: 81-82) menciona que, na região andina da Bolívia, o preparo tradicional era realizado

com milho imaturo, mas no *oriente boliviano*, que inclui as regiões do Beni e do Chaco, usava-se o milho maduro transformado em *mote* (fervido com água e cinza). A cocção da massa, envolta em folha, na brasa ou na cinza parece ser uma estratégia antiga entre as populações campesinas. Hoje, o cozimento é realizado na água ou no forno e pode ser um “*plato de dulce o de sal*”.

A preferência pelo milho imaturo é confirmada não só pelas receitas tradicionais, mas também por um método de conservação sem dúvida original que tive ocasião de observar em Quiroga, no norte do Equador, e que é também descrito por Estrella (1988). A espiga colhida imatura, chamada de *cau*, é desgranada, os grãos são colocados para ferver rapidamente na água, e em seguida são expostos ao sol para secar até atingir aproximadamente a metade do tamanho original. Os grãos assim tratados, chamados de *chuchuca* ou *chuchuaqua*, conservam-se por longos períodos de tempo sem perder o sabor, e são utilizados, inteiros ou quebrados, para preparar mingaus e sopas, misturados a outros grãos. O processo é antigo e citado sete vezes por Poma (1613:137, 193, 543, 579, 706, 779, 911), mostrando quanto esse preparo era comum no início do século 16. É significativo que esse processo, usado pelas populações indígenas há séculos, seja o mesmo recomendado hoje para a secagem de produtos frescos, no qual a operação de fervura rápida, ou branqueamento (*bleeching*), tem a finalidade de interromper as reações enzimáticas, que levariam rapidamente à deterioração ou, no mínimo, à perda de cor do produto.

É difícil entender a pleno o significado biológico do processo porque não foram realizadas análises de laboratório. Aparentemente o processo é bastante difundido, apesar de pouco documentado, em toda a América do Sul e central, e em algumas regiões do Norte da América. É possível que a fervura do grão fresco dilua a vitamina B, que é hidrossolúvel, e que está concentrada na casca, e a torne disponível na parte interna do grão, com um processo similar àquele que se verifica no arroz parbolizado, esse também um processo tradicional do oriente.

O tratamento do milho maduro e seco: lavagem, alcalinização e pré-germinação

No caso do milho seco, utilizam-se alguns processos, simultânea ou separadamente, para eliminar componentes tóxicos e melhorar a digestibilidade. A lavagem e o de molho são os dois processos mais comuns para reidratar os grãos e, em alguns casos, levam a uma pré-germinação. Tratando-se de métodos antigos, pouco mencionados pela literatura etnográfica, é difícil reconstruir o processo original. Aparentemente, o *remojo* é um método usado em toda a região andina, não só para o milho, mas para a maioria dos grãos maduros. Em alguns casos, o de molho se torna essencial para retirar elementos tóxicos. Exemplo típico é a *quinua*, que registra altos teores de saponina, de sabor amargo, que deve ser eliminada com uma lavagem demorada, durante a qual é também retirada a casca. Deixando-a de molho toda a noite e lavando-a repetidamente no

dia seguinte, a *quinua* já mostra claramente o surgimento do embrião. Outro exemplo é representado pelos *lima beans* (*Phaseolus lunatus*), que contêm um glucídio cianogênico, o qual se elimina com um molho de 12 a 24 horas, quando se desenvolve uma fermentação. O tremoço (*Lupinus tricolor* sid. *Lupinus mutabilis*), variedade de origem andina com alto teor de proteína, tem sabor fortemente amargo por conter três alcalóides. Para retirar o amargor, ferve-se o tremoço em água com cinza e, em seguida, lava-se por dias seguidos, ou apenas deixa-se de molho em um saco na corrente de um rio.

No tratamento do milho, é comum deixar a semente de molho como forma de reidratação simples, sendo esse método usado até com os *choclos*, mas principalmente com o milho maduro. Na realidade, porém, o milho maduro seco recebe quase sempre um tratamento alcalino, adicionando-se cinza à água do molho. Conforme já mencionado anteriormente, a cinza, diluída na água, forma a potassa, ou hidróxido de potássio, alcalino, que tem a propriedade de dissolver parcialmente a lignina da casca, permitindo, assim, o seu desprendimento. Depois do molho, o milho é fervido e em seguida lavado abundantemente. Durante a lavagem retira-se, integral ou parcialmente, a casca. Dessa maneira elabora-se o *mote*, que pode ser consumido de diferentes formas, em geral inteiro, mas também moído, para fazer massas (*tamales* ou *arepas*).

O processo de produção do *mote* tem grande semelhança com a produção da *masa harina* mexicana e, do ponto de vista nutricional, provavelmente os efeitos são os mesmos, embora não tenha encontrado estudos específicos sobre o tema. Curiosamente, o preparo com cinza, registrado na literatura etnográfica e agronômica, apesar de presente nas áreas rurais, é rejeitado na área urbana: as pessoas consideram o tratamento com cinza uma prática “indígena” e, em geral, a desprezam. Em algumas regiões, a recusa ao uso da cinza poderia estar ligada ao costume de mascar folha de coca (*Erythroxylon coca*) – a cinza de *Chenopodium quinaue* é tradicionalmente adicionada à folha seca de coca para alterar o Ph da boca e acentuar a liberação dos alcalóides (Cabrera e Sauvain, 1997; Boldo e Climent, 1986). A cinza misturada à folha de coca ou a alimentos era tão comum que existia um termo específico para designá-la: *llipht'a*, definida como “pasta seca de cinza vegetal misturada com cal” (Poma, 1613). O repúdio ao uso da cinza, portanto, faria parte do processo de extinção das tradições indígenas praticado nos últimos quinhentos anos.

É curioso notar que, na literatura agronômica, o tratamento alcalino do milho na Mesoamérica geralmente é citado como realizado com cal. Já na literatura etnográfica, é assinalada a presença dos dois processos: cal e cinza. Beals (1946: 56) menciona especificamente: “*For pozol the maize is cooked with oak wood aches instead of limestone ...*”. A aparente preferência pela cinza em substituição à cal poderia ser determinada pelo fato de que, como o próprio Beals afirma (1946: 45), “*No maize foods are salted*” – a substituição do cloreto de sódio por cinza é um fenômeno comum nas populações pré-colombianas e continua na tradição indígena das terras baixas.

Com a massa do *mote* produziam-se *tortillas* ou pães (não fermentados), mas o uso parece quase inexistente na época atual. Vale destacar que os primeiros visitantes da região litorânea do Equador definiram o milho como o pão da terra. Pedro Cieza de Leon ([1540] 1988:134-135) escreveu:

Entre estos indios de que voy tratando y en sus pueblos, se hace el mejor y más sabroso pan de maíz que en la mayor parte de las Indias, tan gustoso y bien amasado que ese mejor que algunos de trigo que se tiene por bueno.

Cem anos mais tarde Cobo escreveu:

En el puerto de Santa Elena, diócesis de Quito, se hacen las mejores tortillas de maíz que hoy se comen en todas las Indias, porque, frías, quedan tan tiezas como biscochos, y echadas en el caldo de la olla, se empapan como pan, lo cual no tienen las otras tortillas.

Uma frase de Garcilaso de la Vega [1553] nos *Commentarios reales*, sugere que o pão de milho seria de introdução européia: “Eles (os índios) comem-no no lugar do pão, grelhado ou fervido na água (...) da farinha de milho fazem os Espanhóis tortas galletas, fritelas e outros pratos delicados”.

Uma visão bastante detalhada dos preparos antigos é oferecida por Gerolamo Benzoni (1572), que passou quatorze anos no Novo Mundo e descreve os dois modos de preparar os pães de milho. A descrição refere-se provavelmente a Porto Viejo, na Península de Santa Helena, Equador. O texto é acompanhado por uma xilografia (fig.11). Apesar de ingênuas e grosseira, a reprodução oferece, junto com o texto, algumas informações importantes sobre a fabricação do pão de milho, como o próprio Benzoni o chamou. A primeira informação fornecida por Benzoni sobre o processo é que se trata de uma moagem a úmido: o grão é colocado de molho na tarde anterior e moído de manhã; portanto, um processo similar ao praticado na Mesoamérica. Em segundo lugar, a moenda representada é aquela típica do *metate* (em primeiro plano, à esquerda) difundido em toda a Mesoamérica. O aspecto mais interessante do texto e da ilustração é que mostram simultaneamente duas maneiras de fazer o pão: a primeira, os *tamales*, conforme o autor, comida dos pobres; a segunda, as *arepas*. Benzoni não utiliza esses dois termos, mas a descrição é perfeita.

As mulheres que moem o grão pegam uma quantidade desse grão e na tarde do dia anterior o colocam de molho em água fria. De manhã, com duas pedras pouco a pouco o quebram, algumas em pé, outras de joelhos, e não olham se na massa podem cair cabelos ou piolhos. Feita a massa, que pouco a pouco borrifam com água, fazem pães, compridos ou redondos e, colocando-os em folhas de cana, cozinham-nos com a menor

*quantidade possível de água. Este é o pão da gente comum, dura dois dias e depois mofa.*⁴

Os *tamales* são feitos com o grão de milho moído grosseiramente e borrifado com água de vez em quando (*che à poco à poco hanno con la mano spruzzata d'acqua*). Depois, a massa é enrolada em forma de pães, compridos ou redondos, que são então envoltos em folhas. Benzoni fala genericamente de “*canna*”, poderia ser a própria folha do milho, ou mais provavelmente a folha de *achira*, que botanicamente corresponde à espécie *Canna edulis*. Uma vez enrolados, os pães eram fervidos em uma panela com pouca água, como representado em primeiro plano, à direita.

O segundo tipo de pão, as *arepas*, é feito só para os senhores.

*Colocam o grão de milho, e as mulheres o quebram com pedras, lavam-no com água quente, retiram a casca e o germe, e moem o mais fino possível. E, moldada a massa em forma de fogaças pequenas, cozinham a fogo brando sobre uma telha redonda (em segundo plano, no centro). Este pão dá grande trabalho pelo tempo que leva, e não é gostoso quente, apenas feito, ou frio, mas é gostoso morno, nem quente nem frio.*⁵

Com esta receita, Benzoni destaca a diferença entre os *tamales*, feitos de milho integral, comida grosseira, e as *arepas*, mais espessas que uma *tortilha*, redondas, achatadas, que dão muito trabalho. Ao tratar das terras baixas, voltarei a falar das *arepas* venezuelanas e da evolução industrial das mesmas. Curiosamente, o tacho para cozinhar as *arepas* assemelha-se ao forno de barro usado no preparo dos beijus de mandioca.

No texto, Benzoni comenta que era também feito pão de mandioca (*utilizado para abastecer todos os navios que, das Américas, voltavam à Espanha*). Cita também as batatas-doces, cozidas sob a cinza, muito apreciadas por alguns.

Todos os preparos mencionados são referentes à costa do Equador, e não à região andina. A costa do Equador, apesar de sempre ter mantido amplos contatos com a região andina, tanto equatoriana quanto peruana, pelo comércio do *mullu* (*Mullu* – *Spondylus princeps*, concha do oceano Pacífico, difundida por

⁴ Le donne Molandaie, che lo macinano, pigliano una quantità di questo grano, & la sera innanzi lo bagnano con acqua fredda; la mattina con due pietre à poco à poco lo infrangono; chi stà in piedi, & chi con le ginocchia in terra; nè guardano se bene ci andasse dentro capilli, ò pidocchi loro. Fatta la massa, che à poco à poco hanno con la mano spruzzata d'acqua, fanno certi panetti, ò lunghi, ò tondi, & messogli in fogli di canna, con manco acqua sia possibile lo fanno cuocere. Questo è il pane della gente commune, dura due giorni, poi si mappa.

⁵ mettono in molle il grano, le molandaie lo rompono con le pietre, & lavatolo con acqua calda, gli spiccano la scorza, & vi resta il fiore, & quanto sia possibile lo macinano & fattone la massa ne fanno fogaccie piccole, & in un testo ridondo lo cuocono, dandogli sotto pian piano il fuoco. Questo pane è di gran travalho, con ciosia che bisogna farlo; perchè non vale come stà fatto assai, & poco freddo; ma il mezzo é buono, nè caldo nè freddo.

comércio em todo o arco andino e até no alto Amazonas, Rostworowky, 1999), conservou-se à parte do mundo incaico e nunca chegou a ser integralmente dominada pelo Império Inca, ou Tawantinsu, o imperio dos quatro cantos do mundo.

Embora não haja documentação específica, é provável que a fabricação do pão no litoral equatoriano seguisse um procedimento alcalino, similar ao usado na mesoamérica para a preparação da *masa harina*, ou similar ao seguido hoje para a fabricação do *mote*, com subsequente preparação de uma massa. Em todos os casos, hoje o uso de *tortillas* é bastante reduzido na costa do Equador. Em época histórica, com a larga difusão do plantio de banana (da qual o Equador é o maior exportador mundial), o milho como fonte de carboidrato foi substituído pelo *platano*, utilizando a terminologia espanhola, ou banana-da-terra ou pacova para utilizar a terminologia brasileira, de maior rendimento, que é de fato dominante em toda a costa equatoriana, principalmente na cozinha manabita, que inclui exatamente Porto Viejo e Manta, região citada por Benzoni (1572).

O uso do milho tostado

O uso do milho em grão inteiro – e não moído, como utilizado na Mesoamérica – é típico da região andina, tanto na forma imatura quanto na madura. Seco, o milho pode ser consumido tostado (*mais reventado*) quando o calor quebra a película externa e torna o produto mais digerível. Dependendo da variedade do grão, no processo de tostagem obtêm-se dois produtos distintos. Se a variedade é do tipo *reventador* (milho-pipoca), quando exposto ao calor o grão quebra a casca e forma uma bola branca de glúten expandido. Essa variedade, originária do México, possui um grão pequeno, pontiagudo e endosperma cristalino, duro. Apesar de presente na região andina, o milho-pipoca é pouco utilizado. Se a variedade é do tipo farinhoso, o efeito do calor quebra a cutícula externa, tornando mais fácil mastigar o grão – essa variedade, de grãos grossos, friáveis, é a mais utilizada.

Hoje, o milho tostado é usado principalmente como petisco ou acompanhamento de pratos principais, às vezes junto com favas (*Vicia faba*), uma leguminosa de alto conteúdo protéico trazida da Europa, que encontrou grande aceitação por parte das populações andinas. Na época pré-colombiana, e também nos primeiros tempos da colônia, o milho tostado representava uma verdadeira refeição para pessoas em viagem. Nesse caso, o milho leva vantagem, em relação a outros produtos, devido ao seu conteúdo energético e à sua alta capacidade de conservação. O uso do milho tostado em substituição à farinha de guerra (preparo tradicional das tribos do sudeste do Brasil, no qual a farinha de mandioca era misturada a peixe seco moído, para proporcionar um alimento nutritivo e facilmente transportável (Câmara Cascudo, 1983).) é registrado também nas terras baixas, nas tribos tupi-guarani meridionais.

Do ponto de vista da digestibilidade, a operação de tostar o milho determina a quebra da cutícula externa da semente, facilitando a mastigação. O efeito do calor seco causa, também, a dextrinização dos amidos, o que favorece a digestão e desenvolve as reações de Maillard, que tornam o alimento mais agradável. Outro efeito positivo, do ponto de vista alimentar, é a destruição das alfatoxinas, que representam sempre um perigo em ambiente úmido.

Em síntese, o processo de tostar, apesar de não aumentar a disponibilidade de proteínas, acentua o sabor e facilita a mastigação do produto. Possivelmente essas sejam as razões que determinaram a difusão desse preparo, especialmente para viagens, nas quais é preciso dispor de um alimento não deteriorável e de alto conteúdo energético. É interessante ressaltar que grãos tostados representam uma constante em todas as civilizações que, em fase de agricultura incipiente, iniciam o aproveitamento de cereais. (Mangelsdorf, 1972; Forbes, 1965; Maurizio, 1923).

A chicha

A fermentação de bebidas é a forma mais conhecida e mais documentada do uso alimentar do milho, mas provavelmente também a mais equivocada. Na mitologia sobre as bebidas indígenas, a *chicha* – uma bebida fermentada com médio ou elevado conteúdo alcoólico, obtida pela mastigação do milho ou da sua farinha – é considerada o padrão. Mas, na realidade, trata-se de apenas uma entre tantas bebidas produzidas, sendo que a maioria era obtida por fermentação láctica, e não sacaromicética, de uma grande variedade de substâncias amiláceas ou açucarinhas, da batata, da *quinua*, do amendoim, e até de frutas. O significado das fermentações no preparo dos alimentos, como comentado no capítulo 3, não pode ser minimizado, mas aqui farei somente alguns comentários gerais sobre a *chicha*.

É difícil, hoje, à distância de cinco séculos, tentar reconstruir com exatidão as características dessas bebidas. A influência da sociedade dominante transformou muitas delas em elementos lúdicos de uma sociedade desestruturada. De uma leitura atenta dos primeiros cronistas, é possível ter uma idéia de como essas bebidas eram produzidas, e qual era sua função.

Em primeiro lugar, é necessário distinguir duas classes de bebidas que, usando a terminologia de Poma (1613), são: as de alta fermentação alcoólica, *aqua*, e aquelas de baixa fermentação, *asúua* ou *sora*. Em segundo lugar, destacamos que a fermentação se dava pela mastigação da farinha (inoculação de amilase salivar) ou pela pré-germinação do milho, ou seja, pela transformação dos amidos em malte por processo enzimático determinado pelo próprio processo fisiológico da germinação.

As *chichas* de produção doméstica eram produzidas pela mastigação da farinha ou do milho. Poma (1613) utilizou nomes específicos para cada uma: a *aqutu* era uma farinha de milho mastigada para a produção da *chicha*, que pode

ser também chamada *maqchí*, mas, quando o produto mastigado era o próprio milho (provavelmente, o milho farinhoso), o resultado era chamado *mukú*. A descrição do preparo da *chicha* mastigada é com freqüência fonte de ironias dos cronistas. Benzoni (1572), um atento viajante, oferece boa representação do fato, representado também em uma xilografia, reproduzida na figura 12.

A representação de Benzoni é bastante realista, mostrando as três operações básicas do processo de produção da *chicha*: uma vez moído o grão, as mulheres o mastigam, inoculando a amilase salivar, e cospem-no numa tigela (em primeiro plano). Em seguida, o líquido é fervido e filtrado. Essa representação verídica foi o que mais impressionou os viajantes, sendo repetida praticamente por todos os cronistas e exploradores das terras altas e baixas. Notar o formato da tigela na qual é cuspida a massa e dos dois cântaros nos quais se completa o preparo. Brochado (1991), em um trabalho acurado de recompilação, confrontou as formas dos vasos representados nas ilustrações impressas nos livros dos primeiros cronistas com restos arqueológicos encontrados na região brasileira, e concluiu pelo surpreendente realismo das representações.

*As mulheres do moinho pegam uma quantidade de grão (de milho) conforme acreditam necessário, dependendo da encomenda do vinho que devem fazer, e, uma vez moído, colocam-no na água em alguns vasos grandes, e as mulheres que têm o encargo de fazer essa bebida pegam um pouco desse grão e em uma vasilha o deixam amolecer, em seguida dão a outras mulheres, encarregadas desses afazeres, as quais, colocando-o na boca, pouco a pouco o mastigam, e fazendo força, quase tossindo, cospem-no sobre uma folha, ou uma vasilha, e em seguida o colocam em um vaso com o resto do preparo. Sem esta operação o vinho, ou bebida, não teria força. Fazem-no ferver por três ou quatro horas e, retirado do fogo, deixam-no esfriar, filtram-no em um pano, de tal modo que resulta perfeito, e é como se se bebesse um vinho verdadeiro. Fazem também outras bebidas de diferentes tipos, de maçã, de frutas, de raízes, mas não embebêdam como a outra.*⁶

⁶ Le Molandaie pigliano la quantità del grano, che pare à loro; secondo la commissione del vino, che hanno a fare, & macinato che l'hanno, lo mettono in acqua in certi vasi grandi, & le femmine che hanno carico di fare questa bevanda, pigliano un poco di grano, & in una pignatta lo fatto alquanto intenerire, & poi lo danno à certe altre femmine, le quali sono deputate à questo officio, & messoselo in bocca à poco à poco lo biascicano, & facendo forza, quasi tossendo lo gettano sopra una foglia, ouero scudella, & poi gettato nel vaso con l'altra mestura, che senza questo il vino, cioè la bevanda, non harebbe forza alcuna, lo fanno bollire per tre, ò quattro hore, & levatolo dal fuoco lo lasciano raffreddare, & lo colano con un drappo, onde riesce di tal forte perfetto, come se si bevesse vino veramente. Ne fanno ancora d'altrre diuerse sorti, di mele, di frutti, di radice, però non imbriaca, come l'altro.

Aparentemente, as *chichas* de alto teor alcoólico eram em geral obtidas do milho pré-germinado (*sura* ou *sora*, *asúa*), com subsequente secagem, moagem, diluição em água e fervura do líquido. No Equador, a *chicha* de milho germinado é chamada *chicha de jorra*, ou *chicha de Jamor* (Echeverría, 1988). Às vezes, era adicionado um fermento, resíduo de fermentações anteriores, que Poma (1613:86) chama *aqua mama*. O processo de pré-germinação na produção de *chichas* pré-históricas do Peru foi confirmado pelas escavações arqueológicas de Moore (1989), das quais resultam também evidências da existência de uma classe de trabalhadores que se dedicava profissionalmente à produção dessas bebidas, mostrando dessa forma que a sociedade era estratificada e havia nela divisão de trabalho. Muitos elementos das escavações arqueológicas e dos primeiros cronistas confirmam a existência de verdadeiras cervejas filtradas e de alta graduação alcoólica. Poma (1613: 245, 224; 302) utiliza os termos *yamur aqua* e *yamur tuktuy*, duas *chichas* que eram deixadas fermentar durante um mês, portanto, de alta fermentação, e descreve (*ib.*: 332) o *aqua wasi*, depósito no qual se armazenava a *chicha* ceremonial. É evidente que, se existiam depósitos para a *chicha* ceremonial, esta devia ser suficientemente fermentada para não se deteriorar.

A *chicha* genérica, em geral mascada, foi considerada pelos primeiros viajantes e pelos missionários como uma tradição pagã, fonte de brigas e de instabilidade social. Garcilaso [1606], que, por sua origem incaica (por parte de mãe), assumiu sempre uma posição de defesa das tradições, esclarece que existiam duas *chichas* distintas: uma bebida que chama *azua*, pouco fermentada, e outra chamada *acca*, fortemente fermentada. A primeira era uma bebida-alimento, uma fermentação rápida apenas para facilitar a gelatinização dos amidos e a mistura dos componentes. Essa era a bebida de difusão universal, utilizada por crianças e adultos, como alimento principal, e o seu preparo está ainda vivo nas tradições gastronômicas de todo o mundo andino nas *coladas*. A segunda bebida era realmente alcoólica, utilizada em festas e celebrações, e incidentalmente proibida pelo Inca, e mais tarde pelos espanhóis.

Os preparos da *chicha* descritos pelos arqueólogos e pelos etnobotânicos em geral referem-se à *acka* ou *acca* e não à *azua*. Maiores detalhes podem ser encontrados nos artigos de Moore (1989) para a *chicha* pré-histórica do Peru, de Nicolson (1960) e Ridgely (1994) para a *chicha* do Peru atual, de Cutler e Cardenas (1947) e Cardenas (1989) para a *chicha* tradicional da Bolívia, de Echeverría (1988: 148-151) e de Cox (1987) para a *chicha* do Equador. Como mostram esses textos, amplamente documentados com as narrativas dos primeiros cronistas, a *chicha* foi no mundo andino, diversamente do que ocorria nas terras baixas, uma bebida fermentada a partir de grãos germinados e não obtida pela mastigação. A única exceção é a *chicha* de Cochabamba. Trata-se, entretanto, do produto de uma sociedade já aculturada, com quatro séculos de tensões sociais entre diferentes etnias. Nas demais localidades, os dois sistemas

de produção convivem paralelamente, existindo um predomínio da *chicha de jorra* ou *chicha de Jamor*, ou seja, da *chicha* germinada e não da mascada.

O equívoco da maioria dos textos é o de não distinguir entre as duas *chichas*, similares na produção, mas com resultados bem diferentes. Isto se deve à influência dos primeiros cronistas e dos missionários que tentaram eliminar essa bebida, considerada parte de um ritual pagão. Inserida no contexto social do mundo incaico, porém, a *chicha* não poderia ser uma bebida de elevado teor alcoólico: ela era (e permanece ainda hoje) parte de um ritual de reciprocidade, pelo qual o dono da terra agradecia aos trabalhadores da *mita*, instituição andina que registra semelhança com o mutirão brasileiro. Trabalho comunitário para a realização de uma tarefa, principalmente agrícola, mas que podia incluir também outras atividades, como a construção de uma casa. Os membros da comunidade eram chamados a participar da tarefa, em troca de alimento e bebida. Na época inca, era uma espécie de *curvée* obrigatória a serviço do Estado, e na época colonial, uma forma de imposição fiscal, para trabalho nas minas. Em um Estado teocrático como o inca, parece difícil que, como sinal da reciprocidade para a realização de uma tarefa, seja ela o plantio, a colheita ou a construção de um armazém ou de um canal de irrigação, todas elas tarefas pesadas, que exigiam um esforço muscular relevante, fosse oferecida uma bebida inebriante, que diminuiria a produtividade do trabalho. Na realidade, a bebida oferecida nessas ocasiões era pouco alcoólica, relativamente ácida e rica em sais minerais, para reposição das perdas causadas pela sudorese, excessiva em esforços a grande altitude, onde a diminuição da pressão leva a uma elevação da perda de líquidos e de sais minerais. Não filtrada, ou levemente filtrada, a *chicha* era uma importante fonte de calorias (da ordem de 750kcal/litro), abastecendo o organismo com um alimento facilmente digerível e apropriado a um período de trabalho intenso, no qual a capacidade de digestão diminui pelo reduzido fluxo de sangue no estômago. Como benefício complementar, a *chicha* era um líquido bacteriologicamente puro, ou até com elementos que protegem contra doenças intestinais. Vista sob essa óptica, a *chicha* perde a conotação de bebida maldita, exorcizada pelos padres, e se transforma em um ótimo complemento alimentar, apropriado para aqueles trabalhadores.

Naturalmente é impossível realizar estudos bromatológicos das bebidas tradicionais antigas, mas é interessante notar que estudos recentes, sintetizados por De Florio (2002), mostram que, ainda hoje, ao lado de um predomínio de sacaromicetos, as *chichas* registram um alto conteúdo de lactobacilos (oito espécies), uma graduação alcoólica variável, com valores a partir de 0,8% de álcool, e um Ph baixo, com 80% dos casos abaixo de 3,97. Esses dados confirmam que, mesmo depois de cinco séculos e da profunda desestruturação da sociedade tradicional andina, a *chicha* continua sendo uma bebida de baixa fermentação.

Um elemento fundamental na avaliação da *chicha* é que, como resultado de uma fermentação mista – sacaromicética e láctica – continha resíduos da

fermentação, com alta concentração de vitaminas do grupo B, e ácido nicotínico. Como foi comentado no capítulo 2, a descoberta do fator PP (Protetor da Pelagra) deu-se exatamente com o levedo de cerveja, e os primeiros tratamentos da pelagra, realizados por Joseph Goldberg em torno de 1927, utilizaram o levedo de cerveja. Esse fato demonstra que, qualquer que fosse o peso do milho na alimentação andina, a pelagra não poderia manifestar-se, porque o preparo fundamental, a *chicha*, era rica do fator antipelagra.

O desenvolvimento de novas variedades

Longe da polinização cruzada com o *teosinte*, em um ambiente profundamente diverso daquele das terras baixas da Mesoamérica e dos vales subtropicais áridos de Tehuacan e Oaxaca, o milho andino conheceu uma explosão de raças, adequadas aos extremos de seus níveis ecológicos e aos mais diferentes preparos gastronômicos.

O número de raças classificadas na pesquisa patrocinada pela National Science Foundation, citada no segundo capítulo, é de 25 no Equador, 48 no Peru, 32 na Bolívia contra 32 no México. Hoje, estudos mais aprofundados ampliaram esse número, mas as novas pesquisas, realizadas por várias equipes, não permitem a comparação direta dos dados entre países. Esse número elevado de raças na região andina pode ser justificado apenas por uma seleção contínua, por parte dos agricultores, destinada a fins específicos. Devido ao polimorfismo da planta, a seleção intencional do homem pode levar à formação de um número elevado de raças, quando se mudam as condições ambientais. Não podemos deixar de lembrar a enorme diversidade de climas presentes na região – a forte variação altimétrica cria climas microrregionais com características próprias profundamente contrastantes. A persistência em aclimatar a planta a cada clima favoreceu o processo de formação de um gigantesco número de novas raças.

Se o elemento ambiental constituiu um componente essencial no processo de seleção, a procura de um alimento nutritivo representou um segundo elemento seletivo, e as variedades endêmicas da região provam que a seleção se orientou nesse sentido.

Um aspecto que parece confirmar a seleção orientada a usos nutricionais é o aumento do tamanho do grão em muitas das variedades andinas em comparação com as mexicanas, e que assume o tamanho máximo na variedade Cuzco Gigante. Essa seleção pelo tamanho mostra o interesse pelo uso do grão e não da farinha, portanto, pelos *choclos*, tostados, imaturos secos, todos eles preparos para os quais o tamanho do grão é importante. Mas, dentro da seleção genética operada nos Andes, o fato mais surpreendente foi o desenvolvimento do milho doce.

A expressão do gene “*Su*”, no quarto cromossomo do milho, impede a transformação dos açúcares em amido, permitindo a formação de uma espiga com sabor doce (Mangelsdorf, 1974). O fenômeno, em uma planta de alto polimorfismo

como o milho, não é raro – Mangelsdorf (1974) estimou que ele se verifica em 1/2.000.000. Portanto, em um campo de 17 acres de milho, existe uma boa possibilidade de se encontrar pelo menos um grão com a expressão do gene "Su". O inconveniente dessa alteração genética é que a inibição da transformação dos açúcares em amido diminui a vitalidade da semente e a torna estéril – afinal, é uma transformação destinada exatamente a assegurar a disponibilidade futura de alimento para o germe.

O fenômeno da esterilidade de plantas com alto polimorfismo e com fertilização cruzada é amplamente conhecido (Grumpacker, 1967). Mangelsdorf (1974) apresenta a hipótese de que, no caso do milho doce, a expressão do gene "Su" com sementes férteis seria possível unicamente com a mudança simultânea de pelo menos três outros genes. De fato, o milho doce andino apresenta características originais, que o distinguem de outras variedades. A característica mais evidente é o formato da espiga, arredondada e não lanciforme ou tubular, como a do milho tradicional (figura 13). A segunda característica é o conteúdo de proteínas, que atinge 13%, um dos mais altos entre todas as variedades de milho.

Observando o formato das espigas e comparando as diferentes raças da América do Sul (cfr. Figura 13), Mangelsdorf (1974) concluiu que o centro de origem do milho doce seria uma região que fica entre a Bolívia e o Peru, já que ali se manifesta o formato mais arredondado das espigas, com um gradiente de diminuição do abaulamento conforme nos afastamos dessa área. Mangelsdorf (1974) chegou a afirmar que provavelmente todas as variedades de milho doce, inclusive as norte-americanas, são originárias da América do Sul. O milho doce hoje cultivado pela moderna agricultura, resultado de uma mutação do gene "sh2" no terceiro cromossomo, registra características distintas das variedades tradicionais (Jonhatan Sauer, 1995) e foi desenvolvido a partir de 1920.

O certo é que a mutação do milho doce, tenha sido ela acidental ou resultante de um esforço de seleção, foi preservada e difundida em todo o arco andino, demonstrando que a seleção foi orientada para produtos não só mais agradáveis ao paladar, mas também mais equilibrados do ponto de vista nutricional.

Os dados sobre os preparos alimentares, os tratos culturais e a seleção genética, apesar de sumários, permitem chegar à conclusão que os métodos tradicionais de uso do milho não geravam desequilíbrio protéico. O milho imaturo, as fermentações e o desenvolvimento de variedades doces, com alto conteúdo protéico, asseguravam formas de assimilação que estavam bem adaptadas ao regime alimentar da população. Portanto, a teoria do desequilíbrio protéico levantada por Katz *et alii* (1974) não representa uma argumentação convincente sobre o consumo reduzido de milho na América andina indígena. As razões do uso reduzido, em relação à Mesoamérica, devem ser procuradas em outro ponto – nas diferentes tradições agrícolas da região e na maior variedade de alimentos disponíveis – que será tratado no próximo capítulo.

O SISTEMA AGROALIMENTAR ANDINO

Tratando dos usos do milho no mundo andino, espero que tenha ficado clara no capítulo anterior a grande diversidade de preparamos, que não se restringia à elaboração propriamente gastronômica, mas que abrangia um complexo manejo que ia da modulação do ponto de colheita ao cultivo de um grande número de variedades, selecionadas em função das características climáticas do local de plantio e do destino do produto final. Grande parte dos esforços agronômicos e gastronômicos tinha por finalidade tornar os grãos mais assimiláveis, e potencialmente mais equilibrados do ponto de vista dietético. Além disso, com as fermentações garantia-se a disponibilidade de vitaminas do grupo B e de lisina, eliminando o risco da pelagra. A limitação à difusão do milho nos Andes não pode, portanto, ser atribuída a esses fatores.

Nos Andes, a deficiência protéica do milho era contornada com a seleção das variedades e dos preparamos alimentares, mas o efetivo equilíbrio da dieta era baseado sobretudo na diversificação dos produtos agrícolas utilizados, dos quais o milho representava apenas um componente, que em alguns lugares podia ser essencial, mas na maior parte da região era somente mais um elemento da dieta. Para entender melhor o significado que o milho assumiu no mundo andino, é necessário refletir um pouco sobre o império incaico.

A unidade do império do Tahuantinsuyu

A maior dificuldade para compreensão do sistema agro-alimentar das populações andinas na fase incaica é sem dúvida representada pela visão unitária que o Império Inca – também chamado de Tahuantinsuyu (Império dos Quatro Cantos do Mundo) – ofereceu, e ainda hoje oferece, ao estudioso da região.

A extensa rede de vias de comunicação, a unidade da língua – o quíchua, que chegou a dominar, com pequenas variações regionais, grande parte do império – e o caráter aparentemente unitário da cultura criaram a imagem de uma nação monolítica, estreitamente interconectada. Em consequência, imagina-se que o suprimento de alimentos também assumiu um caráter nacional. Por essa razão, o milho, único cultivo difundido, de forma mais ou menos intensiva, por toda a região, teria se transformado no alimento básico de todo o povo inca.

Essa imagem unitária é reforçada pelo comando único dos conquistadores, os quais, com um jogo diplomático sutil, tentaram se impor sobre a classe dominante inca, considerada vassala do imperador da Espanha. Do ponto de vista político, repetiu-se o esquema europeu, da investidura divina do imperador espanhol, ao qual os governantes locais estavam submetidos. A Igreja,

com a sua missão de catequese, embora às vezes tenha defendido os indígenas das violências dos invasores, na realidade consolidou o binômio poder temporal/poder espiritual, contribuindo ainda mais para a consolidação de um Estado unitário. Somente três séculos mais tarde, com a emancipação da Espanha e a queda do sonho de Simon Bolívar, as oligarquias locais conseguiram quebrar a unidade incaica.

Se, para os conquistadores, a visão unitária do Vice-Reino de Lima fazia parte de um desenho político de ocupação, para os nativos essa imagem unitária era uma forma de revolta e o sonho de uma idade de ouro que ficara para trás. O efeito das conquistas começou a se manifestar antes mesmo da chegada dos conquistadores sob a forma de epidemias. Quando Pizzarro chegou a Cajamarca, no norte do Peru, o império incaico já estava assolado pela varíola, pelo sarampo, pela influenza e outros males de origem européia. O próprio Inca, Atahualpa, convalescia de uma doença e, entre o início da conquista e a consolidação do Vice-Reino de Lima, mais de 80% da população nativa foi morta pelas novas epidemias, contra as quais os remédios indígenas não ofereciam cura (Bonilla, 1992; Cook, 1986). Passadas as epidemias, o peso do domínio espanhol se fez sentir ainda mais. As deportações para as minas de prata de Potosí, a “obreagem” de trabalho forçado nas tecelagens e a espoliação das terras representaram um ônus infinitamente mais pesado que o imposto pelo Inca.

Para as populações nativas, o Império Inca passou a ser lembrado como um mundo mítico, no qual não faltavam alimentos e um Estado benévolos cuidava do bem-estar do povo. Ainda hoje, alguns dos movimentos revolucionários têm como ideal esse grande império onde os indígenas não eram explorados e no qual existia segurança garantida pelo Estado. Essa idéia se cristalizou no mito do império socialista dos Incas de Baudin (1928).

Não vale discutir aqui idéias políticas ou interpretações históricas, mas com certeza uma visão mais acurada do sistema agroalimentar das populações andinas nega essa postura unitária e revela uma realidade microrregional baseada nas diferenças ambientais da região. A recuperação dessa visão microrregional, iniciada com John Murra e hoje continuada pelos maiores historiadores da área, é essencial quando o assunto tratado é o tipo de alimentação e a ligação das comunidades com o campo; portanto, os suprimentos alimentares das populações nativas.

Sem dúvida, o império incaico conseguiu unificar uma vasta região, com uma população estimada entre 9 e 13 milhões de habitantes (Cook, 1986), interligada por cerca de 40.000 quilômetros de estradas. Mas essa unificação foi essencialmente política e cultural, e não econômica. O deslocamento de grandes contingentes da população nas *mitma'a* – ou *mitimae* – e a educação dos filhos dos *curacas* em Cuzco representaram o elemento unificador político-cultural, que permitiu dimensionar uma visão unificada do império. Até a difusão de sementes e de métodos de cultivo em todo o arco andino pareceria confirmar essa unidade.

Na realidade, porém, essa unificação era mais de idéias e de cultura que econômica.

Como viram os economistas clássicos, de François Quesnay [1758] a Ferdinando Galliani [1770] e Adam Smith [1776], duas exigências são fundamentais para a existência de um mercado nacional: a moeda e a capacidade de transporte das mercadorias. Esses dois elementos eram inexistentes no Império Inca: faltavam os meios de meios de transportes e faltava uma moeda, e a esses dois obstáculos se pode adicionar a enorme diversidade ambiental das microrregiões, o que não teria permitido a passagem do cultivo de uma região a outra.

A falta de transportes representou, provavelmente, o primeiro obstáculo a uma efetiva unificação econômica. O único meio de transporte no mundo andino era a lhama, um camelídeo que atinge no máximo 1,20 metro de altura. Durante um dia de marcha, conseguia percorrer de 25 a 30 km, a mesma distância que um homem a pé. Nas Américas, ainda não existia a roda, nem como meio de deslocamento, nem como torno de cerâmica e nem como moenda. Esta última era substituída pelo *metate*. Sem roda, o transporte em dorso de lhama não ultrapassa 45-60 kg por animal. Sem contar que parte do transporte era feita por carregadores humanos. Uma narração de Pizarro ([1545] 1968, t.I:499) fornece uma idéia das condições dos transportes na época:

Acuérdomo que cuando entramos en el Cuzco se me allegó un indio Caxamalca, el cual me dijo que desde que tuvo edad para poder llevar carga, le había cabido con otros indios de su pueblo de traer al Cuzco dos cargas de maíz en dos veces, que es media fanega (52 kg) cada carga. Hay desde Caxamalca al Cuzco más de doscientas leguas (um total de cerca 1000 km) de camino bien áspero por la sierra, preguntándole yo que ¿qué comía en este camino tan largo?, respondíome que se le daban el los pueblos por donde pasaba, donde les faltaba, pero que las cargas que traían habían de llegar al Cuzco sob pena de la vida.

Essa citação é com freqüência utilizada para salientar a unidade do império incaico e a intensa rede de transportes interregionais existente na época pré-colombiana. Essa mesma citação serve, porém, para entender o verdadeiro significado do transporte de mercadorias naquele contexto. Um adulto tem capacidade de transportar nas costas, com suficiente treinamento, cerca de 30 quilos, e consegue percorrer de 15 a 30 quilômetros por dia, que é aproximadamente a distância entre os postos de descanso incaicos, os *tambos*, localizados ao longo das estradas (Cieza, 1553). Um adulto consome de 2.500 a 3.000 calorias por dia, devendo ser abastecido com alimentos que forneçam essas calorias. O narrador, nativo de Caxamalca, devia percorrer cerca de mil quilômetros para atingir Cuzco, o que equivale a uma viagem de mais de 30 dias. Naturalmente, ao longo da viagem, os depósitos estatais lhe forneciam alimento, mas, se tivesse de se alimentar com o milho transportado, no final da viagem

estaria com a carga vazia. Esse simples cálculo mostra que a viagem com a carga de alimentos a Cuzco não tinha qualquer conotação econômica, mas era evidentemente apenas um ato ritual, com a função de consolidar a unidade do império.

Pensar, portanto, que Cuzco era uma grande capital, abastecida de produtos que vinham de todos os cantos do império, é pura ilusão. Cuzco era uma cidade relativamente pequena, com uma população de algumas dezenas de milhares de habitantes, com certeza menos de cem mil (Baudot, 1981), e tinha o status de capital moral, não econômica. Ao contrário da Roma antiga (e de todas as grandes cidades européias da época moderna), a capital inca não se encontrava na foz de um rio, o que possibilitaria transporte marítimo ou fluvial das mercadorias, mas sim no meio das montanhas, e somente podia ser alcançada com transporte humano, ou em dorso de lhama, sendo por isso difícil abastecê-la. Mais que às grandes cidades européias, Cuzco se parecia com Aachen, a capital do Império Carolíngio, ou com Roma da Alta Idade Média, cidades com poder moral, nas quais se baixavam leis e se recolhia o dízimo, mas onde não se concentrava a vida econômica (Bloch, 1968). O domínio era exercido pela taxação forçada dos tributos, em forma de bens de alto valor intrínseco, mas de baixo peso, que podiam ser transportados a longa distância. As quantidades enormes de ouro e de prata acumuladas em Cuzco, descobertas pelos conquistadores e enviadas à Espanha para sanear o déficit endêmico do império espanhol (Hamilton, 1934), representavam apenas uma parte do resultado da taxação fiscal dos Incas. Tecidos finos, que os espanhóis reconheciaram não existir nem em Flandres (Garcilaso, 1606), vasos artísticos de cerâmica, conchas de *Spondilus princeps* trabalhadas eram alguns dos frutos da imposição fiscal exigida pelo império encontrados em Cuzco.

Naturalmente a capital, apesar de pequena, exigia um abastecimento alimentar, que não podia ser suprido somente pela região agrícola circunjacente, apesar de os Incas terem incentivado a irrigação e a formação de terraços nos vales próximos à cidade para aumentar a produção agrícola. Todavia, uma descrição de Garcilaso ([1606] 1983) nos deixa, em poucas linhas, uma imagem perfeita dessa organização, contada em detalhes por muitos outros cronistas, como Pedro Cieza de León, Cobo, Acosta:

Es menester saber que en todo el imperio existían tres clases de depósitos en los cuales eran acumulados las cosechas y tributos. En cada lugar, sea grande o pequeño, había depósitos, en uno se guardaban los alimentos que servían para socorrer a los indios en años de malas cosechas, en el otro se guardaba la cosecha de los servidores del culto del sol e del Inka. Otros depósitos estaban situados cerca de los caminos imperiales a distancia de tres leguas. La cosecha del culto al Sol del Inka se llevaba al Cuzco de un circuito de cincuenta leguas a la redonda para mantenimiento de la corte, de modo que el estado pudiera disponer del aprovisionamiento

necesario y para que el Inka pudiera hacer regalos a los oficiales y curacas viajeros.

A rede de armazéns era essencialmente local. Em cada lugar, como descreve Garcilaso, existiam três depósitos para armazenamento. O primeiro destinado ao culto e aos órfãos, cujo conteúdo era para uso local. O segundo servia à sustentação das autoridades imperiais, uma reserva destinada à alimentação dos mensageiros e dos exércitos, que pertencia, portanto, ao poder central, mas era consumida *in loco*. O consumo local dos excedentes de alimentos por parte do poder lembra de perto a estratégia alimentar do Império Carolíngio. Com a queda do tráfego no Mediterrâneo e a crescente insegurança do tráfego terrestre, o Império Carolíngio se reduziu a um governo itinerante; era o poder que se deslocava até os súditos, inclusive gastando localmente os mantimentos, e não os súditos que se deslocavam até o centro do poder (Bloch, 1968). Somente na Alta Idade Média, a partir de uma recuperação do tráfego marítimo e de progressos substanciais na tecnologia dos transportes (Lefebvre de Noëttes, 1931), surgiram novamente os grandes ajuntamentos urbanos e os centros do poder. Isso só foi possível graças à revolução tecnológica da Idade Média (Cipolla, 1962; Withe, 1962). Finalmente, o terceiro era representado por reservas nas áreas próximas a Cuzco, que podiam ser transportadas facilmente até a capital. Essa rede de abastecimento constituía a base da reciprocidade fornecida pelo império à população (Murra, 1980). A garantia do provisionamento de alimentos representou quase que um seguro social, que de autoridade despótica transformou o Inca em um tirano benévolos.

No processo de conquista do império, o Inca modulou a força com sábia administração. As técnicas agrícolas e de edificação eram já no início bastante desenvolvidas. É suficiente lembrar, quanto à tecnologia agrícola, os canais de irrigação Mochica, que controlavam a velocidade das águas, essencial em solos nos quais a fertilidade depende de um material pouco compacto, como a cinza vulcânica (Ortlof, 1988). Na edificação, as ruínas de Tiwanaku são o melhor exemplo da sofisticação atingida na época pré-incaica. Os Incas, herdeiros dessas tradições, aplicaram a tecnologia disponível, que, aliada a uma intensa rede de armazenamento, permitiu a subsistência das populações locais. O intercâmbio de populações, de línguas e de sementes assegurou a estabilidade dos suprimentos alimentares e a formação de um excedente que era transformado em bens de baixo peso e alto valor intrínseco. A própria corte, longe de permanecer fechada em Cuzco, deslocava-se pelo império, usando os recursos localmente disponíveis.

A falta de moeda

O segundo elemento que impedia a formação de um mercado nacional era a falta de moeda. O comércio, na região andina, data de tempos bastante antigos e abrangia uma vasta área que, da costa norte do Peru atingia o lado amazônico. O exemplo mais bem documentado é o caso do *Spondylus princeps*, a concha do Pacífico, sobre a qual voltarei a falar, mas havia outros intercâmbios importantes, como o do sal, da coca e do cobre. As mercadorias, porém, eram sempre bens de baixo peso e, principalmente, de pequeno impacto no regime alimentar.

Para que o comércio possa realmente difundir-se em grande escala é imprescindível a fixação de um valor abstrato de troca, valor este representado pela moeda. Na ausência desta, o comércio limita-se a um escambo, no qual é necessário que o vendedor encontre junto ao comprador um produto ou objeto de seu interesse. Não é por acaso que o comércio entre populações sem moeda seja, em muitos casos, um escambo simbólico, sem grande significado para a economia.

Naturalmente, isso não quer dizer que não existisse escambo de gêneros alimentícios – o Inca sempre garantiu, em todas as comunidades, a existência de mercados (Weston, 2001) –, mas tratava-se de um comércio essencialmente local, um escambo entre produtores de diferentes pisos ecológicos, que aproveitavam a vantagem complementar dos pisos ecológicos para ter acesso a alimentos que não conseguiam produzir nos próprios terrenos. Esta descrição de Cobo ([1653] 1956, t. II: 25) oferece uma boa imagem de como se realizava a troca nos mercados andinos:

Y en verdad que no es mal rato de entretenimiento para los españoles que se halla presentes, ponerse a mirar cómo se conciertan estos contratos y trueques, en que observa esta gente un modo bien particular, como yo lo he visto hacer algunas veces; es desta forma: ponen las indias toda su mercadería o parte della, si es fruta o cosa deste género, hecha montoncillo pequeños en ringlera, de valor medio o de un real cada montoncillo, si es carne, partida en trozos del mismo valor, y por este orden las demás cosas. La india que llega a comprar con su maíz en lugar de dinero, se asienta muy despacio junto la vendedora y hace un montoncito de maíz que piensa dar por el precio de lo que compra, sin hablar palabra la una a la otra; y si le parece poco, no dice nada ni hace señal alguna más que estárselo mirando, y mientras está desta suerte, es dar a entender que no se contenta del precio; la que compra tiene puestos los ojos en la vendedora, y todo el tiempo que la ve estarse así sesga, va añadiendo a su montoncillo algunos granos más de maíz, que no son muchos; y si todavía se está reacia, añade otra e otras muchas veces, pero siempre muy poca cosa, hasta que la que vende se contenta del precio y declara su beneplácito no de palabra, que desde el principio al

cabo no se dicen ninguna, aunque dure el conformarse media hora, sino de hecho, extendiendo la mano y recogiendo para si el maíz.

É verdade que, neste caso específico, Cobo menciona o milho como uma “quase moeda”, um produto que era intercambiável com outros. A quase moeda variava, porém, como indica Cieza [1553], de uma localidade para outra, e entre as estações do ano. Desta forma, o comércio permitia a variedade de alimentos e de objetos que, em épocas anteriores, era assegurado apenas pelas trocas de reciprocidade entre comunidades pertencentes à mesma etnia, embora ocupassem diferentes pisos ecológicos (Murra, 1972).

A permanência de fortes vínculos de reciprocidade mesmo na época pós-incaica, testemunhada pelas visitações dos Lupaka (etnia andina, que vivia na divisa entre Peru e Bolívia, famosa pelo intercâmbio de mercadorias entre os vários pisos ecológicos. Foi a partir do estudo dessa etnia que Murra (1972) formulou a interpretação do *arquipélago vertical andino*), representa o melhor exemplo ou, pelo menos, o mais documentado, de um intercâmbio de produtos alimentícios entre comunidades que viviam em ambientes ecológicos diversos, sem a existência de comércio. O caso dos Lupaka não é o único, e, conforme vêm sendo estudados nos arquivos da documentação colonial do primeiro século pós-conquista, descobrem-se exemplos não menos interessantes, com o dos otavalenses e dos carangues (Espinosa, 1988; São Felix, 1988; Coronel, 1991), no norte do Equador, e dos aymara, na Bolívia.

A variabilidade ambiental

É difícil exagerar quando se fala sobre a complexidade do sistema ecológico andino. A cordilheira, dividindo a América do Sul em duas vertentes, a do Pacífico e a do Atlântico, separa nitidamente dois climas. O clima da vertente do Pacífico sofre a influência da corrente fria de Humboldt, que cria um clima seco ao longo da costa (em muitas regiões, subdesértico), com uma estreita faixa na altura da puna onde a umidade consegue penetrar com o orvalho, permitindo o crescimento de vegetação. A fertilidade do terreno, porém, depende da disponibilidade de água. Já na vertente do Atlântico há o confronto entre a alta pressão dos Açores e as correntes frias do pólo sul, o que provoca climas variados nas terras baixas. Mas, na região de montanha e na base da cordilheira, antes que o terreno desça para a planície aluvial da floresta amazônica, a chuva é constante, com uma precipitação superior a 4.000 mm por ano e picos de até 6.000 mm.

Na cordilheira é possível, em no máximo dois dias de marcha, percorrer todos os diferentes níveis ecológicos (Acosta-Solis, 1977). Do lado do Pacífico, uma comunidade que se encontra a 2.000 metros de altitude pode atingir em um dia os páramos dos pastos dos camelídeos, ou em dois dias chegar à costa.. Da mesma forma se apresenta a descida no lado amazônico, no qual em dois dias de marcha é possível atingir os recursos da floresta pluvial. Mas é importante

salientar que, se é curta a distância entre regiões ecológicas bem diferenciadas, a mudança de clima também pode ser repentina. Às vezes, o limite entre os planos ecológicos pode ser traçado quase que com uma linha reta. Na Bolívia, em La Paz, vive-se num clima frio típico do altiplano, a mais de 3.000 metros de altitude e é possível encontrar, a menos de vinte quilômetros, a região das Yungas, com vegetação tropical, onde se cultivam coca, banana e outras frutas de clima quente (Montes, 1997). No Equador, o altiplano onde a comissão geográfica francesa mediou o meridiano terrestre é uma estepe subdesértica, mas somente uma linha separa a planície desolada de um vale fértil, a cratera do vulcão Calacalí, com suas plantações de milho.

A orografia accidentada, com relevos elevados, típicos de uma geologia recente, oferece barreiras aos ventos. A expansão adiabática do ar, quando os ventos batem contra um relevo, determina precipitações localizadas, e é a presença da água e não a fertilidade do solo que condiciona a possibilidade da agricultura. É a disponibilidade de água, aliada à rápida variação da temperatura, que permite, dentro de um raio limitado de distância, a associação de culturas com exigências profundamente distintas, como a batata, o milho e a *quinua*. Essa característica ecológica criava duas consequências fundamentais para a rede de abastecimento alimentar durante o período incaico.

A primeira é que o abastecimento de uma população podia ser bastante variado, se a comunidade tivesse acesso a diferentes níveis ecológicos. Se não tivesse acesso, muitas vezes enriquecia sua dieta por meio de alianças políticas ou laços de parentesco com outras comunidades, obtendo produtos na base do escambo ou da reciprocidade. Isso assegurava uma dieta extremamente variada, que ainda hoje é possível encontrar nos mercados indígenas do mundo andino. Por outro lado, em algumas comunidades, a dieta era estritamente condicionada pelo clima local e podia-se encontrar duas populações contíguas, a poucos quilômetros de distância, com dietas profundamente diversas. Um exemplo típico é a dieta tradicional da população de Latacunga, no Equador, que ocupa o caldeirão interandino, em uma região de páramo de mais de 4.000 metros de altitude, baseada essencialmente na batata, e a dieta de Ambato ou de Baños, a pouco mais de 30 quilômetros de distância, baseada em hortaliças, frutas e milho (Acosta-Solis, 1977).

A segunda consequência é aquela que Carneiro (1970) definiu como a circunscrição. Apesar da vasta extensão abrangida pelo império incaico, as áreas efetivamente aproveitáveis eram poucas e, na maioria dos casos, uma agricultura intensiva exigia controle das águas e irrigação. Essa característica moldou, em certo sentido, a ocupação do território e a organização do poder, porque permitiu, em época antiga, o surgimento de dezenas de *cacicazgos*, organizações políticas relativamente fortes, mas cujo poder se restringia à comunidade, mantendo-se uma separação entre uma e outra. Somente o poder do Império Inca conseguiu unificar os *cacicazgos*. A influência das características ambientais sobre a estrutura do Império Inca nos faz lembrar a encantadora descrição de Pedro Cieza

de Leon que, no capítulo XXXVI de *La Cronica Del Peru*, destaca a profunda influência da geografia sobre a organização do império, antecipando de quatro séculos as interpretações modernas de Murra (1972) e de Carneiro (1970).

A instabilidade climática

Se a orografia cria uma miríade de microclimas locais e uma estratificação vertical precisa dos pisos ecológicos, a geografia da América do Sul e o sistema de circulação das águas do Pacífico criam uma instabilidade cíclica do clima, hoje definida em forma abreviada como ENSO, também conhecida com o nome popular de *El Niño*. A corrente fria de Humboldt sobe a costa ocidental da América do Sul da Patagônia até a península de Santa Helena, no Equador, criando ali a região pesqueira mais rica do mundo. Nesse ponto, a corrente se afasta do continente em direção ao centro do Pacífico, tocando as Galápagos, e atravessa todo o oceano até atingir a costa da Austrália. No mesmo ponto onde se afasta do continente, a corrente de Humboldt une-se à corrente quente *El Niño*, que vem da costa da Califórnia (NOAA s.d.). Por causas ainda não bem explicadas, com uma freqüência de aproximadamente quatro anos, a corrente *El Niño* supera a corrente de Humboldt, aquecendo as águas frias do Pacífico. As consequências dessa inversão térmica são catastróficas (NOAA s.d.). Regiões secas e subdesérticas são alagadas. A pesca da região diminui drasticamente – os peixes sucumbem por falta de alimentos. Os efeitos não se limitam ao lado ocidental da cordilheira. No lado oriental, registra-se seca na região de montanha do Alto Amazonas e no Nordeste brasileiro, enquanto o Rio Grande do Sul sofre enchentes. O fenômeno *El Niño* afeta todo o Pacífico, das Galápagos à Austrália, e estima-se que seus efeitos alcancem também o hemisfério norte. Alguns estudos realizados na barreira de coral de Huon (Urban *et al.*, 2000), na Nova Guiné, parecem indicar que o fenômeno já existia, embora menos acentuado, há 130.000 anos. Outro estudo realizado conjuntamente pelas Universidades Yale, Pittsburgh, do Maine e de Miami (Sandweiss *et al.*, 2001) sugere que um grave evento *El Niño* se verificou há cerca de 5.000 anos, e que há 3.000 anos verificou-se uma mudança nos ciclos, mudança esta que corresponde à alteração na seqüência das civilizações peruanas.

A instabilidade climática, especialmente de médio prazo, traz profundas consequências para a agricultura. Se as flutuações anuais podem ser resolvidas com irrigação ou com o armazenamento, a instabilidade de médio prazo é mais difícil de ser contornada.

A primeira estratégia nativa para lidar com o fenômeno foi a utilização de plantas resistentes à seca. O National Research Council (1989), dos Estados Unidos, publicou um livro sobre as plantas andinas cultivadas, salientando no título: “*Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation*”. A principal característica dessas plantas é exatamente a resistência à seca, e por isso representam uma promessa para a agricultura mundial.

A segunda estratégia foi o armazenamento. Nos Andes, o clima frio e seco possibilitou o desenvolvimento de técnicas e sistemas de armazenamento muito avançados. Existiam processos para conservar carne, peixe, batata, verduras e tubérculos em geral. Essências especiais eram misturadas aos alimentos conservados para diminuir a possibilidade de ataque de pragas. A sofisticação dos silos era tal que, por exemplo, existiam projetos distintos para o milho e para a batata desidratada, o *chuño*, de maneira a assegurar a estabilidade da temperatura e a ventilação necessária, diferente para cada produto (Weston, 2001; Bollinger, 1993; Morris, 1971 e 1972).

Como salientaram os primeiros cronistas, a capacidade de conservação dos alimentos chegava a dez anos. O problema da instabilidade climática foi, portanto, resolvido nos Andes com plantas resistentes à seca e reservas de alimentos conservados por longo prazo.

O significado cultural do milho no mundo andino

Conquistadores e nativos tinham uma visão bastante diferenciada sobre o milho e os outros alimentos das populações andinas. Será, portanto, necessário analisá-las separadamente.

A visão dos conquistadores

A conquista das Américas representou, para os europeus, algo muito mais significativo do que uma simples conquista material (Gerbi, 1975). Quando foi publicado em Paris o *Mundus Novus* de Américo Vespúcio (1504), a Europa de repente descobriu que realmente existia um mundo novo, que os gregos e os romanos não tinham vislumbrado, e que, certamente, não havia recebido a mensagem de Cristo. Esse mundo era muito diferente de tudo quanto se conhecia até então. Strabo, Plínio e outros grandes sábios da Antiguidade não tinham conhecimento de sua existência, e todos os cronistas do primeiro século após a conquista mencionam esse fato. Um mundo onde tudo era possível, uma “visão do paraíso”, como chegou a dizer Sergio Buarque de Holanda, ou uma visão do inferno, pela narração de Hans Staden, o que induzia a refletir sobre a própria natureza humana. A polêmica sobre a “*natura delle Indie nuove*”, como Antonello Gerbi (1975) definiu a revolução intelectual provocada na Europa pela conquista das Américas, continuou por dois séculos, e em parte foi responsável pelos novos caminhos que tomaram a Antropologia, a Botânica e a Zoologia. Durante três séculos os botânicos e os naturalistas permaneceram perplexos com a imensa variedade de plantas e de animais desconhecidos do novo continente, e as obras de Gonzalo Fernández d’Oviedo, José de Acosta, Guilhelme Piso e Jorge Marcgrave são testemunho desse interesse. Após a euforia inicial, porém, as informações se tornaram confidenciais, secretas. A publicação dos textos de história natural é postergada, e as anotações dos naturalistas consideradas segredos, que não podiam ser revelados para evitar a cobiça dos estrangeiros. A

triste sorte da documentação do português Alexandre Rodrigues Ferreira (Simon, 1992) tem como contrapartida, no lado espanhol, o esquecimento da obra de Hipólito Ruiz e José Antonio Pavón (Steel, 1982). Quando Alexander von Humboldt e Aimé Bonpland recebem autorização para percorrer os territórios espanhóis das Américas foram vistos pela coroa portuguesa como perigosos espiões.

Se essa era a situação na área da Botânica antes das grandes expedições dos naturalistas do século 18, o mesmo não ocorria quanto à posição dos primeiros exploradores. Estes procuravam apenas meios de subsistência, e levavam para a Europa objetos e animais estranhos (os papagaios representaram, ao lado do ouro, a fonte de maior curiosidade), e também plantas e sementes que acreditavam possível cultivar nas terras do Velho Mundo.

Entre as plantas, o milho foi sem dúvida a preferida, não só por sua fácil adaptação agrícola (possibilidade de ser cultivada em clima temperado), mas porque era um alimento por excelência, similar ao trigo. Como mencionei no primeiro capítulo, a difusão do milho na Europa ainda precisa ser documentada mais detalhadamente. Não resta dúvida, porém, de que ele foi aceito imediatamente como planta de horta e, em pouco menos de um século, transformou-se em cultivo intensivo.

Outra foi a atitude dos conquistadores em relação aos tubérculos. A batata, apesar de ter sido levada para a Espanha por Colombo ainda em sua primeira viagem, era considerada não comestível – na Europa havia poucas espécies de plantas com produção subterrânea. Por isso, a batata foi inicialmente cultivada nas hortas botânicas apenas como curiosidade. Seu plantio como fonte de alimentos difundiu-se extensivamente somente no final do século 18 e no início do 19, quando reis e governantes incentivaram seu uso, para fazer frente à demanda de alimentos por uma população em contínuo crescimento.

Se esse foi o quadro na Europa, vamos ver agora o que aconteceu no Vice-Reino de Lima. Os conquistadores dos Andes, um pequeno grupo de europeus e mestiços, procuraram recriar neste Novo Mundo os hábitos de sua terra de origem, como parece claro nos testemunhos dos primeiros cronistas. Por incentivo do próprio rei, o cultivo de plantas originárias da Europa era estimulado com prêmios em ouro, como se não fosse suficiente o incentivo fornecido pela saudade que os colonos sentiam de sua terra natal. No livro *A Cozinha no Vice-Reino de Lima*, Weston (2001) oferece uma imagem dos esforços realizados para transplantar na América Latina as plantas européias, citando o orgulho daqueles que conseguiam, pela primeira vez, colher cerejas ou azeitonas. Na minha opinião, nada oferece, ainda hoje, uma visão sintética e clara da visão dos conquistadores como a sacristia da catedral de Lima. Ai estão expostos quatro grandes quadros nos quais um pintor italiano representou as quatro estações do ano na paisagem idílica das colinas venezianas de Asolo. Foi uma homenagem a cardeal Pietro Bembo [1505](1989), o maior latinista europeu da época, que escreveu, ambientados naquelas colinas, os diálogos platônicos asolanos ? Pietro Bembo foi

porém também o primeiro intelectual europeu que, recebendo as correspondências de Pietro Martire, a ressaltar o significado da descoberta de um novo mundo (Gerbi, 1975). Que diferença entre os espanhóis, dedicados a recriar nas Américas a paisagem idílica européia, e os holandeses, que teriam levado, com as pinturas de Franz Post e Albert Eckhaut as primeiras imagens realistas dos trópicos.

Das culturas européias, a primeira a ser introduzida foi a do trigo, que vinte anos depois da chegada dos conquistadores já era cultivado nos arredores de Quito (Estrella, 1988). Favas e ervilhas também se adaptaram ao clima andino. Essas novas espécies, cultivadas inicialmente para consumo dos conquistadores, entraram também na dieta indígena

Paralelamente à introdução de espécies européias, colonizadores e missionários iniciaram uma verdadeira guerra contra as plantas nativas, por trás das quais viam a sobrevivência de cultos pagãos. A coca foi a primeira a ser condenada pelos evangelizadores, devido aos resquícios de cultos às *huacas* e aos deuses dos incas (Acosta, 1588; Boldo e Climent, 1986). O mesmo ocorreu em relação à *quinua*, ao *ulluco*, ao *amaranto*, fontes importantes de carboidratos e de proteínas do mundo incaico, consideradas plantas demoníacas (Estrada, 1988; Acosta, 1588).

Uma idéia perfeita da posição da pequena classe dirigente andina no século 18 e 19, em relação aos alimentos, é dada por uma coletânea de livros de culinária, na qual são transcritas 800 receitas de famílias abastadas de Sucre, capital da Bolívia (Rossells, 1992). Com exceção do milho e da batata, em toda a coletânea não é citada, uma vez sequer, qualquer alimento indígena.

Por isso, não deve surpreender que primeiro os conquistadores, e num segundo momento os visitantes, tenham visto o milho como alimento principal das populações andinas, tanto dos indígenas quanto da classe dominante.

A visão dos indígenas

Se, no mundo dos conquistadores, o milho ganhou status de alimento principal dos andinos, a óptica dos nativos não era bem essa. Mais tardio no seu uso em relação a outras plantas agrícolas, fonte de alimento mas também de uma bebida que podia ser inebriante, o milho expandiu-se por todo o arco andino, ocupando os espaços nos quais o clima permitia seu cultivo. Os tratos culturais possibilitaram a seleção de um número elevado de variedades e, inclusive, a ocupação de níveis ecológicos para os quais as raças iniciais não tinham aptidão. Assim passou a tomar parte dos ritos agrícolas, e as estações do ano podiam ser descritas, como vimos nos desenhos de Gumán Poma de Ayala, em função das suas práticas culturais. A arte, ainda em época pré-incaica, tinha se inspirado no milho para a decoração de cerâmicas e, com exceção da cabaça, nenhuma outra espécie animal ou vegetal foi (e ainda é) tão representada na cerâmica andina quanto o milho (Gobmann *et al.*, 1961; Eubanks, 1999).

Por que isso aconteceu ?

O equilíbrio alimentar das populações andinas estava já formado quando o milho apareceu. Ele chegou a predominar em algumas regiões por suas vantagens comparativas, mas nunca foi o alimento básico das populações nativas. Seu status mítico deveu-se, como afirma Murra (1960), ao enfoque cultural. Mas, na minha opinião, o fato de possuir tanta importância no ritual e na arte não significa que ele teve o mesmo peso no regime alimentar.

Provavelmente, a melhor maneira de entender o fenômeno nos Andes é compará-lo com a difusão do trigo e da videira no norte da Europa durante a Idade Média. O historiador que quisesse reconstruir a difusão dessas duas culturas a partir de rituais e da iconografia da época constataria, estupefato, sua rápida expansão em todo o norte da Europa em um curto período de quatro séculos (entre o 3^o e o 7^o século d.C.). Vinho e pão, os dois componentes da eucaristia, repentinamente ganharam status de bebida e de alimento únicos que, conforme reza a Igreja, alimentam o corpo e o espírito. De fato, áreas onde nunca antes haviam sido cultivados a videira ou o trigo, agora se tornaram campos onde vicejam essas culturas e, no oitavo século, chegam à Irlanda, onde plantas de clima mediterrâneo dificilmente podiam ser cultivadas. Se, porém, os historiadores se derem ao trabalho de consultar as fontes escritas descobrirão que do trigo e da videira não existiam registros significativos em regiões afastadas do clima mediterrâneo, e que, mesmo no Mediterrâneo, a cultura predominante não era o trigo, mas dominavam os cultivos de grãos mais rústicos, como a espelta, a *secala*, e até não gramíneas, mas poligonáceas, como o trigo-sarraceno (Montanari, 1993). A confirmação biológica dessa situação fica evidente quando se analisa o gradiente de intolerância ao glúten na Europa. É possível verificar que a freqüência do antígeno HLA-B8 (indiretamente ligado à intolerância ao glúten) aumenta conforme nos afastamos da área de origem do trigo e do centeio: de 7% no Oriente Médio, sobe para 17% na bacia mediterrânea e salta para 31% nas regiões mais distantes, como a Inglaterra e a Islândia (Cordain, 1999). Isso demonstra quanto a exposição a esses dois grãos é recente.

No caso das comunidades andinas, não possuímos fontes escritas antes da conquista, mas escavações arqueológicas revelam essa mesma situação. Os armazéns de Huánuco Pampa, no Peru, escavados por Morris (1981), mostram claramente, pela forma, que só 30% deles eram destinados a conter milho, enquanto os 70% restantes serviam para armazenar batatas e outros produtos. Outra confirmação do peso limitado do milho na dieta da época pré-colombiana vem da análise da relação dos isótopos estáveis de nitrogênio e carbono nos ossos humanos encontrados na região dos Andes Centrais, relatada por Hastorf e Johansen (1993), que mostra que o milho contribuía para a alimentação da população com 20 a 40% dos carboidratos, sendo o consumo do milho acentuado nas classes altas, mantendo-se sempre uma forte presença de quinua e batata na alimentação. Uma situação ainda mais clara resulta da análise de Burger e van der Merwe (1990), na qual aparece que, em época antiga (entre 850 e 200 a.C.), na

região de Chavín de Huántar, a parcela de milho consumida era modesta, como escrevem os autores:

The principal conclusion that can be drawn from the carbon isotope analysis is that maize apparently did not play a catalytic role in the development of civilization in the Peruvian highlands, nor was the staple food of the fully developed Chavín civilizations.

Os hábitos de uso do milho em época pré-colombiana e a análise do sistema agroalimentar incaico e atual confirmam a hipótese avançada no início do trabalho: o milho teve um peso marginal na alimentação indígena, mas este fato deveu-se não às limitações protéicas do mesmo, já que todos os processos de cultura e preparo dos alimentos tendiam a assegurar um equilíbrio protéico, mas sim à grande variedade da dieta, possível em função de maiores recursos disponíveis. Por que, então, criou-se a imagem do milho como alimento básico do mundo andino?

A explicação para esse paradoxo pode ser encontrada, como tentei demonstrar, na esfera cultural, e não na biológica. Por isso, procurei dar uma visão de alguns aspectos da cultura do milho, não só para justificar porque uma idéia tão fora da realidade possa ter-se afirmado, mas também porque a esfera cultural é tão importante para o *Homo sapiens* quanto a esfera material. Esquecer uma ou outra leva a um reducionismo com visão unilateral e, portanto, distorcida.

O USO DO MILHO NAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL

Falar das terras baixas da América do Sul representa um verdadeiro desafio. Surge espontânea a pergunta se é legítimo reunir em uma única expressão um território continental, que abrange uma área de mais de 11 milhões de quilômetros quadrados, com ecotipos tão diferentes como as planícies inundáveis dos *llanos* venezuelanos, a floresta pluvial amazônica, o cerrado, a caatinga, a floresta atlântica, o chaco e os pampas meridionais. Reunir, na análise de um sistema alimentar, regiões tão diferentes poderia apenas ser a indicação da nossa ignorância sobre as civilizações que, no passado, ocuparam essa área.

A nossa ignorância é sem dúvida um componente verdadeiro e, quando se aprofunda na pesquisa arqueológica, descobre-se na ocupação desse imenso território uma variação antes pouco visível. Sociedades relativamente estruturadas conviveram no passado com pequenos grupos de caçadores-coletores, a pouca distância uns dos outros. Além disso, a própria distribuição das populações é ainda hoje tema de debate. Se, de um lado, a visão tradicional de uma área pobre de recursos, com populações pouco estruturadas é ainda sustentada por uma corrente da arqueologia e da antropologia, do outro assume uma força cada vez maior a corrente que sustenta a existência de sociedades complexas, que se dissolveram por efeito de uma pressão direta ou indireta das invasões coloniais. Definir até que ponto uma das teses é verdadeira e a outra falsa será possível apenas com novas descobertas arqueológicas, e com um trabalho sistemático sobre os dados hoje disponíveis.

Dentro da diversidade dos ambientes e das culturas, aparece porém um elemento comum ao vasto território: a baixa densidade demográfica e a fragmentação étnica das populações pré-colombianas. Até os autores que fazem estimativas elevadas da população pré-colombiana, como, por exemplo, Denevan (1996), calculam uma população não superior a 5,4 milhões de habitantes para a região da grande Amazônia, portanto, uma densidade demográfica da ordem de 0,5 habitante por quilômetro quadrado. Quando, porém, de uma densidade média passa-se a identificar grupos específicos de populações, é possível detectar uma forte variação das densidades relativas. Podem ser identificadas regiões com baixa densidade, que contrastam com outras, com concentrações relativamente elevadas. A ilha de Marajó, a região de Santarém, o alto Solimões, a região dos planos Mojos, por exemplo, configuram-se como áreas nas quais a densidade era provavelmente alta, na opinião de Denevan (1996), variando entre 5 e 15 habitantes por quilômetro quadrado. Condições específicas locais permitiram adaptações variadas em termos de cultura material e de estrutura social. O nível

de estruturação dessas sociedades e a base efetiva da subsistência devem ainda ser identificadas, já que ainda hoje continua a dúvida se os grandes depósitos arqueológicos são apenas marcas de sucessivas ocupações ou efetivamente representam a ocupação simultânea de uma única população. Até hoje a principal fonte são os primeiros cronistas, importante mas às vezes pouco confiável.

É possível que as várzeas dos rios, em condições favoráveis, permitiram a criação de centros relativamente estruturados, mas surge sempre a dúvida de que Robert Carneiro (1970) tivesse razão quando lançou a hipótese de que apenas quando existe uma circunscrição territorial seja possível a formação de estruturas complexas: enquanto existe a possibilidade de se afastar, o cidadão prefere ficar longe do poder.

Esperando que novas descobertas permitam uma visão mais clara, parece-me que a bioantropologia é a que hoje oferece a melhor visão de qual possa ter sido a estrutura dessa vasta área na época précolombiana.

Neel (1991), com sua visão de bioantropólogo, notou como a genética das populações amazônicas mostra uma distribuição peculiar, com uma alta presença de genes “raros”, e compara essa distribuição a outra população por ele estudada em detalhe, a japonesa. Nesta ele descobriu que a alta presença de genes raros podia ser justificada apenas pela extrema fragmentação das populações em época pré-histórica, mantida também durante a época feudal. Essa semelhança o induziu a pensar que o alto número de genes raros das populações ameríndias não podia ser apenas o resultado de um fenômeno recente (500 anos de pressão da sociedade envolvente), mas vinha de um processo continuado de fusão e fissão aleatória existente já em época pré-colombiana.

A mesma posição assumiu Coimbra (1988), analisando a difusão de doenças epidêmicas na região amazônica. As epidemias têm uma história, elas surgem e se desenvolvem a partir da formação de uma massa crítica, na qual os agentes infecciosos estão associados a um vetor e a uma massa crítica de sujeitos que podem ser contaminados. Sem aglomeração e associação dos vetores com os humanos, as epidemias não têm potencial para espalhar-se. Apesar de existirem parasitismos antigos, bem anteriores ao processo de sedentarização, as grandes epidemias surgiram apenas com a agricultura e com a piora das condições sanitárias derivadas do agrupamento das populações. Observando o fenômeno do parasitismo na Amazônia, Coimbra estuda mais em detalhe o mal de Chagas e mostra como, contrariamente à região andina, na qual o mal de Chagas é antigo e foi endêmico em época pré-colombiana, na região amazônica esse mal não é uma doença epidêmica: existe o parasita, existem os vetores (7 espécies de triatomita), mas nenhum deles tem hábitos domiciliares. A ausência de grandes parasitismos na região amazônica seria, portanto, o indício da ausência de grandes concentrações de população estáveis.

Essa visão é confirmada em parte pela difusão de epidemias logo depois da chegada dos conquistadores. Nas populações com alta densidade urbana e estruturas políticas relativamente estruturadas, como a região andina, as

epidemias se alastraram antes mesmo da chegada física dos europeus, e as novas doenças levaram a uma perda de população superior a 70% com picos de até 90%. Na região amazônica, no entanto, e nas terras baixas em geral, as epidemias tiveram um comportamento bem mais suave, e provocaram altas perdas apenas quando, com as reduções, criaram-se grandes aglomerados de populações sedentárias (Newson, 1995). Nos dois casos, a resistência imunológica dos nativos era muito baixa, mas nas terras baixas a ausência de grandes concentrações de população impediu o alastramento das epidemias.

Essa visão da fragmentação da população que, na minha opinião, deveria ser mantida até prova em contrário, não significa porém que precisamos imaginar cada grupo vivendo isoladamente, sem contato com os vizinhos. Salzano (1992) oferece um bom exemplo da fluidez das sociedades nativas, analisando a presença de um gene inesperado entre os Mekranoti, grupo caiapó do sul do Pará. A presença do gene derivou do rapto de uma criança que, incorporada à etnia, deixou seu traço no patrimônio genético da tribo. Apesar de viver com restrições mágico-religiosas às vezes mais severas que as da sociedade estruturada, apesar da imagem de isolamento atribuída às comunidades nativas, na realidade a vida das comunidades isoladas era provavelmente mais flexível que a de sociedades mais estruturadas. Relações informais, expedições de caça ou de guerra, simples intercâmbio entre grupos étnicos criavam uma rede de contatos mais acentuados que aqueles de sociedades bem mais estruturadas, que se fecham dentro da própria organização. O exemplo citado das variedades de milho pré-colombiano identificadas por Eubanks na cerâmica peruana é apenas um dos tantos indícios que mostram o intercâmbio existente entre populações e etnias distantes geográfica e etnologicamente, mas que, diretamente ou indiretamente, estavam em contato.

Nesse quadro, manter hoje a terminologia das terras baixas, mais que uma manifestação da ignorância sobre o passado, significa reconhecer o profundo intercâmbio existente entre as diferentes populações, e tentar, apesar da fragmentação das informações, demonstrar o caráter unitário da região.

Quando se passa da região andina às terras baixas da América do Sul, o quadro do uso do milho muda profundamente e as informações se fazem mais escassas. Existe um amplo registro arqueológico da sua presença esporádica em toda a região, desde tempos muito antigos (Pearsall, 1988; Piperno e Pearsall, 1998; Roosevelt, 1980; Prous, 1984; Diaz, s.d.). Apesar disso, a distribuição do seu uso em período pré-colombiano faz-se de difícil interpretação.

A principal dificuldade surge da complexidade da interação dos conquistadores com as populações indígenas, que se manifestou de forma totalmente diversa daquela verificada no mundo andino. Nos Andes, os conquistadores se impuseram sobre uma forte estrutura estatal – o Império Inca –, tecnologicamente avançada, que já dominava a metalurgia, a irrigação, o armazenamento de alimentos, e possuía até uma forma embrionária de escritura nos *quipus*. Os conquistadores introduziram um novo domínio e uma nova religião,

mas conservaram muitas das tradições nativas, e estas foram amplamente documentadas pelos primeiros cronistas. Nas terras baixas, a situação foi completamente diferente. Os nativos, tanto os inimigos quanto os aliados, foram tratados nos primeiros tempos quase como pares. A língua geral dos nativos (o tupi-guarani), usada pelos jesuítas para a catequização, foi por muito tempo a língua franca até do colonizador. Mas, apesar do tratamento quase de igual para igual, a separação cultural era incrivelmente maior que nos Andes. Citando apenas a tecnologia, a arte da metalurgia dos conquistadores oferecia vantagens comparativas tão impressionantes que o predomínio sobre as civilizações nativas era inevitável. Nas terras baixas, o contacto com os conquistadores se manifestou de forma indireta – uma cunha de aço podia viajar centenas ou milhares de quilômetros, passando de mão em mão, por várias etnias, chegando em uma tribo que nem conhecia a existência do homem branco –, mas igualmente devastadora para as culturas indígenas. Além de indireta, essa influência quase não possui registro histórico, o que dificulta sua reconstituição.

A ocupação colonial representou um forte elemento de distúrbio, inclusive do ponto de vista alimentar, e, por isso, às vezes é impossível precisar com exatidão se tradições ditas nativas não seriam na realidade uma influência colonial. No caso específico do milho, por exemplo, podem surgir dúvidas se o consumo da farinha de milho em forma de mingau (hoje encontrado em comunidades dispersas da diáspora guarani, na região sul do Brasil, na Bolívia, no Paraguai e no Uruguai) representa efetivamente um uso tradicional ou absorvido de colonos europeus durante o século XIX, ou até mesmo uma herança da época das Missões.

A influência da colonização se manifestou de forma menos explícita quando comparada ao mundo andino. Os novos ocupantes não só chocaram-se diretamente com as comunidades do litoral, ao longo do Amazonas, e naquilo que Capistrano de Abreu (1907) chamou os “caminhos de povoamento”, mas também exerceram uma pressão indireta sobre as etnias com as quais não existiu contato direto, ou o contato foi mínimo, gerando uma reação em cadeia que transformou toda a região. Como argumentado por Balée (1995), essa pressão foi suficiente para quebrar os padrões de assentamento originais, forçando grupos tribais que já estavam em uma fase agrícola a voltar ao sistema de caça e coleta, com uso esporádico da agricultura.

Diante desse cenário, é preciso muita cautela na análise dos usos do milho nas terras baixas: recorrer, de início, às primeiras fontes dos cronistas e, em seguida, passar ao material etnográfico das comunidades isoladas de épocas mais recentes, utilizando os dados sobre a alimentação atual com profundo senso crítico.

Os primeiros testemunhos

Os textos dos primeiros visitantes são escassos de informações sobre o milho. Pero Vaz de Caminha não o cita, Staden ([1557] 1974) o menciona apenas duas vezes. Na primeira, fala claramente de milho, *abatí*, que, no litoral paulista, estaria maduro em novembro. Evidentemente refere-se ao milho verde, imaturo, usado para fazer *cauim*, ou *caxiri*, dependendo da região – a *chicha* das terras baixas – adicionando “*empregam também aí a raiz de mandioca, de que misturam um pouco. Logo que voltam de sua excursão guerreira com abati maduro, preparam a bebida e devoram nesta ocasião os seus inimigos*” (*ib.*: 77). Na segunda vez (*ib.*: 112), o autor parece fazer confusão entre o milho (*abati*) e as raízes de mandioca, já que escreve: “*Conforme seu costume, preparam uma bebida de raízes de abati, quando querem comer um homem.*” O milho não é citado como alimento em nenhum ponto da crônica, apesar de Staden ter passado dois longos períodos prisioneiro dos índios. O fato pode ser justificado pela área geográfica na qual Staden permaneceu, o litoral entre Santos e Rio de Janeiro, uma região que, pelas condições climáticas, é pouco adequada ao milho, e na qual a mandioca predomina.

Uma descrição mais detalhada é feita pelos cronistas franceses, que tiveram maiores contatos com a região Nordeste, do Maranhão ao Rio de Janeiro. Thevet (1978) trata do milho um pouco mais amplamente. Falando da região de Cabo Frio (*ib.*: 89), comenta “... *cauim, beberagem feita de uma espécie de sorgo chamado avati, cujos grãos são do tamanho de ervilhas. Há avati preto e branco. A maior parte da colheita é empregada no fabrico desta bebida, para o que fervese o avati juntamente com outras raízes, obtendo-se um licor de coloração semelhante à do vinho clarete. Esta beberagem é muito apreciada pelos selvagens, que com ela se embriagam, tomando-a como nós outros bebemos vinhos, conquanto seja o cauim espesso como mosto de vinho*”. Volta a citar outras vezes o milho (*ib.* 106, 132, 191), sempre associando-o ao preparo do *cauim*, misturado à mandioca. Destaca o fato que, na região Norte, fazem duas colheitas por ano. A mesma posição assumem outros cronistas franceses. D'Abbeville ([1614] 1975) mencionou também o milho, utilizado para fazer o *caxiri*, mas sugere que a matéria-prima principal para a fabricação da bebida era o caju, e como alimento básico destaca a mandioca. Uma situação semelhante foi relatada por Lery [1586].

As descrições dos cronistas holandeses Piso ([1648] 1957) e Marcgrave ([1648] 1942) (os dois textos são similares, e em algumas partes idênticos. Citarei Marcgrave porque às vezes contém informações não encontradas em Piso), que conheceram principalmente a região de Pernambuco, são similares àquelas dos franceses. Citam o milho no preparo do *caxiri*, mas não como principal matéria-prima utilizada. Tratando-se de dois botânicos, seu testemunho é especialmente importante, e ocorre notar como Marcgrave (*ib.* 50) insiste sobre a grande variedade de frutos e de tubérculos com os quais era feita a bebida:

A todos os frutos preferem os pomos silvestres chamados Acajú, porque são muito sumarentos e servem de alimento e bebida. Fornece-lhes uma bebida espirituosa que, depurada de borras, pode durar muito tempo, além das ótimas castanhas que se podem guardar para provisão.

Também de outros frutos, principalmente Pacóba, Ananás, Mangába, Ianipába, Caraguatá, espremidos, fabricam vinho ou bebida espirituosa semelhante, não menos capazes de embriagar. Das raízes de Mandioca, Patáta, do milho turco, arroz que, mastigadas, são cuspidas com a saliva, se fazem também outras bebidas. Guarda-se o esputo em vasos por tanto tempo até que ferva e expulse as impurezas. Estes vinhos, mais cedo ou mais tarde, vêm a fermentar, conforme a natureza dos sucos espremidos destas plantas e destes frutos, se são mais doces, ácidos ou amargos.

Os primeiros testemunhos mostram, portanto, um uso esporádico do milho, ligado ao preparo do *cauim*, e todos confirmam que na alimentação do dia-a-dia a mandioca era dominante.

O primeiro autor que trata com certa amplitude do uso do milho entre os colonizadores portugueses é Gabriel Soares de Sousa ([1587] 1938: 182), o qual relata:

Esse milho come a gente assado por fruto, e fazem seus vinhos com ele cozido, com o qual se embebedam, e os portugueses que comunicam com o gentio, e os mestiços não desprezam d'ele, e bebem mui valentemente.

E mais:

Plantam os Portugueses este milho para manutenção dos cavalos, e criação de galinhas e cabras, ovelhas e porcos; e aos negros de Guiné o dão por fruta, os quais não o querem por mantimento.

Gabriel de Sousa salienta também que fazem duas colheitas de milho por ano (descreve principalmente a Bahia), e acrescenta: “os índios chaman ubutim, que é o milho de Guiné, que em Portugal chamam de zaburro”, usando o termo que, como vimos no segundo capítulo, era usado tanto em Portugal quanto no restante da Europa. Nada escreve sobre o uso do milho no preparo da bebida, mas, a respeito desta, comenta (*lb.* 310):

Este gentio é muito amigo do vinho, assim machos como fêmeas, o qual fazem de todos os seus legumes, até da farinha que comem; mas seu vinho principal é de uma raiz que chamam aipim, que se coze, e depois pisam-na e tornam-na a cozer, e como é bem cozida, buscam as mais formosas moças para espremer estes aipins com as mãos e alguns mastigando com a boca, e depois cuspindo na vasilha, que é o que dizem que lhe põem a virtude, segundo a sua gentilidade; a essa água e sumo

destas raízes lançam em grandes potes, que para isso têm, onde este vinho se coze, ou está até que se faz ardido.

Antonil ([1771] 1982) menciona o milho unicamente para indicar seu preço relativo, e salienta que, entre a população de mineiros do interior, tinha um custo relativamente alto. Brandônio (1930) comenta que se come assado e cozido e também em bolos.

Na sociedade colonial, seu uso restringiu-se à alimentação para animais e, na forma imatura e em mingau, para os seres humanos. Manuel Arruda da Câmara (1982: 200), importante botânico do final do século XVII, listando as plantações que eram fonte de renda para a colônia, coloca primeiramente a cana-de-açúcar, o algodão, o tabaco e o café (gêneros de exportação), em seguida, a mandioca, o trigo e o milho. Note-se que o milho vem por último, não só depois da mandioca, o “pão da terra”, mas até do trigo.

Uma situação semelhante foi verificada na Venezuela pelo padre José Gumila [1781], que escreveu detalhadamente sobre o milho, fornecendo informações que outros não mencionam. Gumilla destaca que o milho é plantado e colhido o ano todo, e usam plantá-lo na várzea do Orinoco:

Son como vimos, aplicados á la labor del campo; y no solo siembran maiz, yuca y todos los frutos de la tierra, en la que cultivan y limpian; sino que tambien logran el terreno, que van dexando las lagunas, quando van secándose, al paso que va menguando el Orinoco; y como aquella es tierra podrida, logran abundantes cosechas; pero las devoran brutalmente, y se les acaban luego, sin reservar otra cosa, que la semilla necesaria para sembrar despues. (Cap. XII).

Como para os outros cronistas, o milho era usado principalmente no preparo da bebida, para a qual Gumilla usa o termo espanhol *chicha*. Mas, como indicado também por Marcgarve e outros cronistas da região Norte, afirma que a *chicha* era produzida com vários frutos e raízes:

En fin, de la raíz que llaman cocenecá, que equivale á batata, hacen chicha; la hacen tambien de otras raíces, que llaman rajacá; y de quantas semillas siembran, de quantas raíces cultivan, y de quantas frutas cogen, extraen chicha; pero entre todas especialmente la que resulta del caldo de las piñas, es fresca y muy regalada.

Gumilla insiste repetidamente que o milho é consumido quase sempre imaturo:

Abunda tambien, como dixe, el maiz; aunque es verdad, que es tanto el que comen, quando las mazorcas tienen el grano tierno, que ellos mismos destruyen y disminuyen notablemente sus cosechas. O resto, pelo que parece, é comido quase sempre imaturo. (Cap. XII).

Mas não se limitavam a usar o grão imaturo. Faziam também um pão, que, apesar da larga tradição de *arepas* ainda hoje existente na Venezuela (provavelmente de origem pré-colombiana, com influência da Colômbia), era do tipo dos *tamales*, cozido na água:

Del maiz molido á fuerza de brazo de las mugeres, hacen panes, que envueltos en hojas, cuecen, no al horno, sino en agua hirviendo, teniendo para ello ollas muy grandes. A este pan llaman cayzú: suelen desmigajarlo quando está fresco, y amasarlo segunda vez en mucha cantidad de agua caliente: y reducidos á polvos quatro de aquellos panes antiguos, y llenos de moho, que ellos llaman subibizú, mezclan dichos polvos en aquella masa líquida, la qual puesta en tinajas, al tercer dia hierve como el mosto, y resulta una chicha ó cerveza saludable, si se toma con moderacion; y es su bebida ordinaria. (Cap. XII).

Note-se que, nesse contexto, Gumilla destaca que a *chicha* é saudável, se tomada com moderação, e que é a bebida ordinária dos índios. O fato é importante porque, na maior parte do livro, Gumilla cita a *chicha* sempre com conotação negativa, como causa de brigas e excessos. Outro ponto interessante: a *chicha* como subproduto dos pães de milho.

O autor destaca também outro uso pouco documentado nas Américas: a fermentação em base úmida. No capítulo III, ao tratar dos preparamos alimentares, concentrei o enfoque nas fermentações em base líquida (quando a proporção de matéria seca é inferior a 5–15%), que resultam em bebidas. Mas as fermentações podem também ser realizadas em base úmida, quando a proporção de matéria seca é superior a 10–15%. Esse é um modo tradicional de conservar frutas e verduras, do qual provavelmente o chucrute *mitel-europeo* é o exemplo mais conhecido. Na ausência de ar, o vegetal fresco tende a desenvolver uma fermentação láctica, que o torna ácido e assegura sua conservação. O processo, descrito sumariamente por Gumilla (1781), consiste em colocar o milho verde, assim como outros frutos e raízes, no barro, onde fermenta em condições anaeróbicas, desenvolvendo uma fermentação láctica:

... esta Nacion una singular prerrogativa en esta materia, sobre todas las otras; y es, que de todas quantas frutas y raíces hay, de todas sabe sacar pan y almidón para sustentarse aquellas frutas, que las otras gentes aborrecen, ó por amargas, ó por poco saludables, de todas sacan pan los

Otomacos: veamos su fábrica, digna de saberse, segun prometí en el capítulo pasado.

Esta faena pertenece á las mugeres Otomacas, y su destreza es tanta, que gastan en ella muy poco tiempo: cada una tiene cerca del río los hoyos que ha menester. En cada hoyo de aquellos hay greda fina ó barro escogido, bien amasado y podrido á fuerza de continua agua, en que lo tienen, al modo del barro que pudren y preparan los Alfareros para tornear loza fina. En el centro de dicho barro entierran el maíz, las frutas ó los otros granos, cuya substancia han de sacar, y dentro de días determinados viene á sazón el tal amasijo; esto es, está ya en punto de agrio el grano enterrado en el barro; y como cada qual tiene varios hoyos, la que quiere, todos los días tiene pan fresco. Llegada la hora, sacan aquel barro ya amasado, y bien incorporado con el almidón, á unas cazuelas, que ellas mismas fabrican para la maniobra; y amasado allí segunda vez con mas cantidad de agua, la pasan por un cedazo hecho al propósito, y cae aquella masa muy líquida á otras cazuelas limpias: en ellas reposa el agua, hasta que caida la tierra junta con el almidón del grano ó de la fruta, al suelo de la vasija, derraman el agua, que quedó clara, sobre toda la masa: entonces echan gran cantidad de manteca de tortuga ó de caymán, y con ella revuelven e incorporan la masa, y van formando sus panes, de hechura de bola bien redonda, para meterlos en sus hornillas; cuando no hay manteca para dar jugo y saynete al pan, con el almidón, de que va tinturado el barro y se contentan. Puesto el dicho pan en el horno, la fuerza del calor le quita toda la humedad del agua; y si llevó el amasijo manteca, sale del horno blando y tratable; y sino, sale poco menos duro, que acá los ladrillos. Pero sea como fuere, ellos se regalan grandemente con su pan, y ruegan á los Padres que le coman, y lo alaban mucho, diciendo: Onóna, chóró, tenúna, Pare: Pan tú come, que está bueno, Padre: y es preciso darles gusto, y comer algo pero no dexa de crugir la tierra al tiempo de mascarle. (Cap. XX).

O procedimento se assemelha a uma fermentação ácida, provavelmente láctica ("esto es, está ya en punto de agrio el grano enterrado en el barro"), utilizada para vários alimentos, não só para o milho, mas também para os amargos ou talvez tóxicos ("aquellas frutas, que las otras gentes aborrecen, ó por amargas, ó por poco saludables"). O processo seria um método excelente de desintoxicação de metabólitos, pena que pouco documentado. Encontrei apenas duas menções a esse processo nas Américas. Uma referente aos Misquitos da Mesoamérica (Aubert, 1985), que ainda em tempos recentes enterravam as espigas de milho imaturo para fermentar. A segunda, em Champlain ([1605] citado in Sturtevan, 1919:614; e em McGee, 1991:244)

They have another way of eating Indian corn, to prepare which they take it in the ear and put it in water under the mud, leaving it two or three months in that state, until they judge that it is putrid; then they take it out and boil it with meat or fish and then eat it. They also roast it, and it is better this way than boiled, but I assure you that nothing smells so badly as this corn when it comes out of the water all covered with mud; yet the women and children take it and such it like sugar cane, there being nothing they like better, as they plainly show.

Essa descrição representa uma importante confirmação do uso de um preparo alimentar difundido em época pré-colombiana em todas as Américas, e mostra quanto a pesquisa arqueológica ainda pode descobrir sobre antigos hábitos alimentares.

A conservação subterrânea do milho e do algarobo é registrada também na América do Sul, na região do Chaco (por exemplo, em Laguens, 1993), mas os dados são insuficientes para avaliar se se tratava de um simples sistema de armazenagem ou de um processo de fermentação.

Infelizmente, os documentos jesuíticos, principalmente os das Missões, oferecem poucas informações a respeito do milho. Padre Sepp, por exemplo, apesar da permanência por muitos anos nas Missões, foi extremamente sucinto sobre o modo de preparo do milho, sendo que suas observações se limitam a: “*o cereal grão ordinário é só e unicamente o milho, o chamado grão turco, que aqui dá aos montes. Dele os índios fazem farinha, não no moinho, porque eles não têm moinhos, mas socam-no num morteiro de madeira. Desta farinha fazem na água ou com carne, mas sempre sem sal, uma espécie de mingau, fazem também certas tortas, que deitam nas brasas e deixam fritar e as comem em vez de pão.*” (Sepp, 1972:83). O autor não esclarece como cozinhavam o mingau nem menciona a cerâmica, que era bem difundida na região guarani. Curiosamente, falando das casas, comenta que, quando chegou da Alemanha, as casas de Buenos Aires eram todas cobertas de sapé e não de barro, e só após alguns anos conseguiram assar telhas de barro. Apesar das parcias informações, é provável que a moagem do milho no pilão fosse realizada com tratamento úmido, pois só dessa forma pode-se justificar o preparo das “tortas”, possivelmente do tipo *tamales*, assadas na brasa.

Ruiz de Montoya [1639] é um pouco mais detalhado, e as melhores informações são fornecidas pelo *Tesoro de la lengua gvarani*, portanto, em forma sintética, sem maiores comentários, mas a lista das palavras referentes ao milho é significativa: praticamente todas elas indicam milho imaturo ou bebida fabricada com milho.

Yabati ã y iramo i ba – esta la fructa en leche; dois termos, duro e blando; Abatí cagui – vino de maíz; Abatí cuí – harina de maíz; Abatí caui apatayi – masa de maíz; Abatí yçíipi – mascado para chicha; Abatí meimambé – tostado; Mimoí abatirurú – cocido; Abatí qui – maiz tienro; Mi môi – maíz

tierno cocido; Câquiyi – maçamorra de maíz; Câguî – vino; Abatí câqui – chicha; Caracuí – vino. (Ruiz de Montoya, 1639:s.v.)

A visão geral que se obtém dos registros do primeiro século após o descobrimento pode ser sintetizada pelo comentário de Câmara Cascudo (1983:1, 122), agudo observador da gastronomia brasileira, o qual escreve sobre o milho: “*Todos os indígenas gostavam e gostam do milho mas, na região brasileira, não chegou a constituir um alimento. Mais gulodice e passatempo mastigador, roendo as espigas assadas e menos as cozinhadas, que refeição legítima.*”

Um comentário à parte merecem os documentos dos cronistas referentes ao Alto e ao Baixo Amazonas. O milho é citado por Diogo Nunes [1538], Acunha [1641], Carvajal [1542], Padre Fritz [1686-1723] e outros escritores, enfim, praticamente por todos os cronistas, aqui citados na versão de Antônio Porro (1993). Mas, com exceção de Padre Fritz, trata-se de testemunhas que permaneceram pouco tempo na região, e que completam a narrativa com informações muitas vezes fantásticas. Não se pode negar o valor histórico desses documentos, mas eles devem receber uma leitura crítica severa, como fez Sérgio Buarque de Holanda (1959), colocando-os dentro do contexto histórico no qual foram escritos, ou como Betty Meggers (2001), a qual mostrou, de forma ainda mais pontual, grandes equívocos nesses textos, que são também fonte de uma das maiores controvérsias da arqueologia amazônica. Sem entrar na discussão sobre o povoamento do rio Amazonas em época pré-colombiana, aqui serão feitos alguns comentários apenas sobre o contexto no qual o milho é mencionado.

Lendo esses textos tem-se a impressão que o milho mencionado como alimento tem somente valor de enumeração: os cronistas faziam uma lista de alimentos retirados nesta ou naquela aldeia, citando entre eles o milho, que era o alimento mais conhecido, especialmente pelos exploradores provindos dos Andes. O significado das enumerações nos velhos documentos é um fenômeno bem conhecido dos paleógrafos da Idade Média – lembro-me ainda da voz de um velho professor de Direito da Idade Média que sempre recomendava aos estudantes: “Tomem cuidado quando, em um testamento ou outro documento de cartório, é descrita uma propriedade ‘com suas moendas, pescarias e plantações de azeitonas e uva’, pois na maioria das vezes trata-se de uma simples enumeração de coisas que poderia conter, e não uma descrição efetiva da propriedade. Essas propriedades, que da leitura dos textos nos parecem grandes fazendas, eram quase sempre apenas pequenas hortas”. Algo similar parece acontecer com os primeiros cronistas que, ao lado dos produtos amazônicos, citam ovelhas dos Andes, aveia e outros alimentos igualmente impossíveis de ocorrerem na região.

Naturalmente o milho existia na Amazônia, mas provavelmente não na quantidade citada pelos cronistas. Um indício de que o milho era apenas uma das culturas, usada de forma sazonal, como ocorria em grande parte das terras baixas, vem da leitura dos textos que tratam mais amplamente do tema, como os de Carvajal e Padre Fritz.

O primeiro, Carvajal, escreveu:

Na segunda-feira seguinte tomamos porto num povoado onde encontramos muito milho em canastras coberto por cinza para que se conservasse e protegesse do gorgulho. Encontrou-se muita e boa aveia, de que os índios fazem pão e chicha muito boa, à maneira de cerveja, e ali (também) encontrou-se grande abundância de outros mantimentos. (in Porro 1993, p. 58).

Quando o autor escreve “muito milho em canastras coberto por cinza para que se conservasse e protegesse do gorgulho” tende-se a concluir que aquele milho era conservado para semente, ou para ser usado em ocasiões especiais, e não para ser consumido no dia-a-dia. A cinza, efetivamente, protege dos carunchos, mas, pelo menos na etnografia recente, constatei que se conserva desse modo a semente, não o alimento de uso diário.

O segundo, Padre Fritz, é ainda mais claro:

As sementeiras ou chagras de mandioca e banana de que se sustentam e as casas e ranchos em que vivem estão geralmente situadas em ilhas, praias e margens do rio, todas elas terras baixas e alagadiças; e embora a experiência lhes ensine continuamente que na época da enchente grande do rio ficam sem lavoura (chagras) e não poucas vezes sem casa em que viver, nem por isso se resolvem a viver e fazer suas sementeiras na mata e em terra alta afastada do rio, dizendo que a moradia dos seus antepassados tem sido sempre o Rio Grande, e que a mata é lugar próprio dos Auca e Tupaya. Para que, portanto, não lhes faltem víveres na época das enchentes grandes, que começa por volta de março e dura até junho, e também depois dela, até ter os frutos das novas sementeiras, fazem suas colheitas em janeiro e fevereiro e guardam o milho pendurado nas casas; a mandioca ("la yuca y mandioca") a enterram em covas bem revestidas de folhas largas; assim a conservam debaixo da água e da terra, não somente por meses, e sim por um ou dois anos e até mais, retirando, depois que começa a baixar o rio, a que precisam para o gasto e deixando o resto enterrado; e embora essa mandioca se corrompa, bem espremida é melhor e dá mais sustento do que fresca, e com ela fazem suas bebidas, farinha e beiju ("cazaves"). (Fritz, citado in Porro 1993, p. 174)

A citação extensa se justifica por dois motivos. Em primeiro lugar, pelo milho que, conforme o autor descreve, é pendurado nas casas. Espigas de milho penduradas nas vigas da maloca são uma imagem comum na etnografia das populações das terras baixas, mas, como é fácil compreender pela pequena quantidade que pode ser armazenada desse modo, e já foi verificado por quem visitou aldeias indígenas, essa forma de armazenamento é destinada apenas às sementes e não ao produto consumido de forma regular, que é armazenada em

paiol. O segundo ponto importante é o modo peculiar de conservar a mandioca, colhida e conservada enterrada, envolta em folhas. Esse processo lembra a fermentação em base úmida, citada por Gumila no Orenoco, e que poderia ser a origem dos pães de índios que se encontram com certa freqüência em escavações na região amazônica.

Essa impressão dos primeiros viajantes nas terras meridionais é indiretamente confirmada por Oviedo (1987:6; 122), o qual, comentando os usos do milho na ilha de Hispañola, escreveu:

Colhido este pão e colocado em casa, é comido desta forma, nesta ilha e nas outras, comem-no ou torrado no fogo, ou tenro, quando é como leite, e neste caso chamam-no ector. Mas aquele que está bem curado e de boa maturação (depois que os cristãos chegaram a esta ilha) é dado aos cavalos e aos outros animais, e dá a eles grande nutrimento e sustentação. Mas na terra firme os Indianos os comem de outra forma... (e aqui fornece a receita das tortillas ou tamales).

Oviedo, pela área de atuação espanhola na qual viveu, observa principalmente a região caribenha e mesoamericana, e não a América do Sul, mas o uso do milho nas duas grandes áreas parece assumir o mesmo padrão.

Por outro lado, esse padrão de uso do milho consumido apenas num período do ano, na forma imatura, é confirmado também na América do Norte pré-colombiana. Um manuscrito jesuítico inédito do século XVIII, conservado na Biblioteca Nacional de Roma (Ms. Gesuita 1473/3), oferece uma demonstração desse uso. O autor anônimo, que escreveu em um espanhol arcaico misturado com o italiano, mostra o espanto de um europeu, acostumado a considerar os grãos como uma reserva de energia, que deviam ser secados e armazenados para o preparo do pão, pelo fato de os nativos Apaches o cultivarem pouco e o consumirem apenas imaturo: “*Assai de terra, poca cosecha, esso mismo, poco que cogen, luego lo malbaratan, passam en borracheras, porque del maiz hacen un genero de cerveza, con la qual frequentemente se emborracham.*” Texto que, com uma tradução literal pode ser interpretado: “Muita terra, pouca colheita, isso mesmo, o pouco que colhem é imediatamente desperdiçado em bebedeira, já que do milho fazem uma espécie de cerveja com a qual freqüentemente se embebedam”. Terminada a safra do milho, os nativos se alimentavam com caça e frutos silvestres. Como conclusão da análise do sistema de vida dessas populações, o autor conclui com uma frase, que é também título do manuscrito: “*La causa de la maravillosa despoblacion en estas naciones es la barbaridad.*”

Para os primeiros europeus que colonizaram o Brasil, a mandioca era o alimento básico dos índios, e permaneceu também para eles como a principal fonte de carboidratos. Essa óptica da procura de um “pão da terra”, que os portugueses encontraram na mandioca, pode ter representado um viés dos primeiros observadores, os quais não assinalaram devidamente a presença do milho. Como já notava Murra (1972) em relação ao império andino, a visão

européia dos primeiros colonizadores era dirigida a um número restrito de alimentos. Ao encontrar qualquer civilização, procuravam o “pão da terra”, um alimento quase único, como as *galetas* nos navios, que assegurasse a subsistência durante a longa viagem. Como nos Andes o interesse dos colonizadores foi atraído pelo milho, assim nas terras baixas seu interesse concentrou-se na mandioca. A mandioca foi, para os conquistadores das terras baixas, o “pão da terra”, que era recolhido e carregado nos navios para a viagem de retorno, o termo de comparação com os alimentos de sua terra de origem.

Teria esse viés influenciado negativamente a visão da distribuição do milho nas terras baixas? Não é fácil responder a essa pergunta. Porém, através de uma leitura cuidadosa dos textos dos primeiros anos depois da conquista é possível perceber a variedade de alimentos dos nativos, não só registrados mas também consumidos pelos colonizadores. Parece difícil que, nesse caso, um europeu tivesse deixado de assinalar um produto como o milho, que apresentava grandes semelhanças com os produtos de sua terra de origem.

O botânico Hoehne (1937), leitor atento dos primeiros cronistas, registrou a grande variedade de verduras e de animais utilizados, que gradualmente se reduziam no processo de evolução de uma vida rural para uma vida urbana. Entre o primeiro e o segundo séculos da colonização, a quantidade de alimentos de origem vegetal encontrados nas hortas dos colonizadores diminuiu drasticamente. O processo de simplificação dos suprimentos agrícolas, até chegar ao extremo de um ou dois produtos que acabam prevalecendo como fonte de grande parte da alimentação de uma população, é comum na evolução de uma sociedade de coletores-agricultores para uma estritamente agrícola, e se acentua quando se passa a uma sociedade urbana.

Os usos do milho entre os indígenas, o registro etnográfico

O milho já estava presente nas terras baixas, da Venezuela ao norte da Argentina, quando os europeus chegaram ao Novo Mundo, e as menções indicam tanto o uso do produto imaturo, ou recém-colhido, fase em que as propriedades nutritivas se encontram em grau máximo, quanto do grão maduro, sob forma líquida fermentada, como bebida (*cauí*, *chicha*, ou *caxiri*), quando igualmente as propriedades nutritivas estão disponíveis.

Quando se passa às populações indígenas da época colonial, a documentação é incompleta e pouco detalhada. Notícias dos viajantes e dos primeiros etnógrafos indicam uma situação extremamente variável quanto ao acesso de cada população específica ao milho. Ainda no final do século XIX, von den Steinen (1994) encontrou no Planalto Central brasileiro tribos que desconheciam o milho, enquanto em outras o grão era abundante, com uso praticamente intensivo, quase um *staple food*.

Uma imagem da difusão do milho pode ser obtida do *Handbook of South American Indians*, editado por Julian Steward (1945-50), o qual fornece os perfis

das diferentes etnias de modo relativamente sistemático, oferecendo um retrato dos conhecimentos acumulados pela etnografia até metade do século 20. O quadro geral que resulta da tabulação dos dados do terceiro volume, realizada por Brochado (1987) em seu estudo sobre a alimentação na floresta tropical, é bastante limitado no que diz respeito ao milho. Como notou Brochado (*ib*: 63), sua distribuição é restrita: de um total de 555 grupos tribais, apenas 60 (10,8%) não usavam a mandioca como principal fonte de carboidratos. Desses 60 grupos, 49 (82%) tinham o milho como base da alimentação, mas acompanhado de amendoim (12 casos), inhame e feijão (12 casos) ou outros produtos. Somente em 8 casos (13% do grupo que não utilizava mandioca, ou 1,4% de todo o universo pesquisado), o milho era o alimento básico. Um dado curioso: em 9 casos, a alimentação baseava-se em banana e batata-doce.

A maioria dos documentos antropológicos sobre as terras baixas carece de detalhes sobre os modos de preparo e, como já mencionei, predomina o uso do milho imaturo, enquanto o milho seco é utilizado no preparo do *cauí*. Um fator nem sempre destacado é a utilização sazonal do produto imaturo que, fora da safra, é substituído por outros cultígenos. Alguns exemplos são suficientes para ilustrar essa situação.

Os índios Urubu (família tupi da costa do Brasil) utilizam, como mostrou Ribeiro (1976), duas variedades de milho, uma colhida no início do amadurecimento, para cozinhar e assar, e a outra para pipoca.

Entre os Caiapó, como citado em Posey (1983), assa-se o milho imaturo com a palha em forno subterrâneo. Bem recentemente (trata-se de um fenômeno dos últimos anos, não tradicional), passou a ser cozido ou socado no pilão para fazer beiju.

Na região de Rondônia, com terras mais férteis que a média amazônica, conforme reportou Coimbra, citado por Moran (1993), o principal cultivo agrícola dos Suruí é o milho, sendo que duas variedades são do tipo pipoca e as outras para cozinhar. As culturas são intercaladas com batata-doce, cará (*Dioscorea sp.*), amendoim e outros. *"By December the green corn is ready to be harvested and is associated with feasts and the preparation of green drinks. From March to June the corn dries. Sweet manioc is used year-round, except during the green corn period."* (*ib*. p. 76-78). O gráfico do ciclo anual do cultivo (Moran, 1993:77) sintetiza muito bem a alternância dos ciclos agrícolas e da alimentação entre os Suruí.

Por outro lado, esse uso sazonal poderia, também, em certos casos, ser o reflexo indireto da pressão dos conquistadores sobre as populações nativas. Como destacado por Balée (1995), em alguns grupos de origem guarani, tradicionais cultivadores de mandioca, o próprio termo para designar a mandioca perdeu-se nos últimos duzentos anos, e o milho, de introdução mais recente, afirmou-se como cultígeno básico. Para o autor, porém, o predomínio do milho entre os guaranis parece ser a consequência indireta do aumento da mobilidade das tribos: planta com ciclo curto, o milho é um produto mais adequado para populações que vivem em constante mobilização. É importante notar que essa

mobilidade é um fenômeno que continua até hoje em populações estabelecidas em reservas, quando, apesar da delimitação do território, persiste a tradição da migração de famílias de uma reserva para outra.

A síntese mais ampla sobre ciclos agrícolas para alimentação é oferecida pelos gráficos elaborados por Betty Meggers (1987) para ilustrar os estilos de vida de cinco tribos das terras firmes amazônicas. Delas, somente uma, a dos Waivai, não usa o milho.

Os Kamaiurá (Meggers, 1989: 81), da região do Xingu, utilizam como alimento básico a mandioca, recorrendo de forma intensiva às frutas silvestres e a produtos cultivados. O milho entra na dieta apenas no período da safra, e se alterna com o amendoim e a batata-doce. A proteína é garantida pela pesca e por ovos de tartaruga.

Os Jívaro, da selva entre Equador e Peru (Meggers, 1989: 95), utilizam como alimentos predominantes a mandioca doce (aipim) e a batata-doce. Recorrem a produtos silvestres (palmito, sapoti, etc.) e usam de forma relativamente intensa os frutos da pupunha. Cultivam, utilizando-os somente no período da safra, o milho, a abóbora e o amendoim. As proteínas são fornecidas por produtos da caça, da pesca, de larvas e de ovos de tartaruga.

No caso dos Caiapó (Meggers, 1989:109), tribo do planalto brasileiro entre o Araguaia e o médio Xingu, a alimentação tem por base a batata-doce, complementada com frutos e sementes silvestres (castanha-do-pará, pequi, fruta-pão, etc.), sendo que o milho é utilizado somente nos três meses da safra. As proteínas vêm da caça, de tartarugas e, em menor quantidade, da pesca.

Os Sirionó (Meggers 1989:121), tribo da região de Guaporé, dependem, na manutenção básica, principalmente de produtos silvestres, mas na época da safra utilizam milho, batata-doce e mamão. A mandioca doce é usada esporadicamente durante todo o ano.

Naturalmente, quando se analisa a dieta das populações levantadas pela etnografia atual, é sempre difícil determinar até que ponto ela é o resultado do contato, direto ou indireto, com a sociedade envolvente. Anna Roosevelt (1998), por exemplo, destaca repetidamente a presença do milho em populações pré-colombianas, e utiliza esse indicador para imaginar uma população agrícola sedentária, estruturada, início de cacicazgos. A hipótese é atrativa, mas carece de fundamento, e será discutida mais amplamente no capítulo seguinte. Os usos etnográficos, e também arqueológicos, mostram claramente como o milho pode perfeitamente entrar na dieta de sociedades de caçadores-coletores em uma fase incipiente de agricultura. Exemplos típicos são os Aché, do Paraguai, e os Kaingang, do Rio Grande do Sul. Não é possível afirmar se, antes da conquista, eles formavam sociedades exclusivamente agrícolas, sedentárias, que após o contato se transformaram em caçadores-coletores, com um pouco de agricultura. O fato certo é que testemunhos históricos e etnográficos indicam que, tanto os Aché (Lozano, 1873-74) quanto os Kaingang (Basile-Becker, 1991:110-113), em época recente, utilizavam o milho, apesar de conduzirem uma vida semi-nômade.

Apesar de estarem disponíveis vegetais e animais de grande porte recebidos dos colonizadores, e possuir uma agricultura bem definida, o padrão de alimentação dos Kaingang (Basile-Becker, 1991) seguia, ainda em anos recentes, uma forte alternância entre produtos cultivados e alimentos silvestres, destacando-se entre os vegetais, além de frutas, o palmito e o pinhão, com um ciclo sazonal. A semente do pinhão, e não o milho, era, conforme relatado por Basile-Becker (1991), a reserva para períodos de carência. Ainda no caso dos Kaingang, a pressão dos conquistadores levou a uma profunda desestruturação da sociedade e, enquanto o registro arqueológico sugere comunidades relativamente estruturadas, os contatos realizados no final do século 19 e no início do 20, descritos minuciosamente por Ribeiro (1977), mostraram uma regressão ao padrão de caçadores-coletores. Independente do estilo de vida ser prístino ou resultado de pressão externa, o fato importante é que o milho pode perfeitamente ser utilizado por uma população em fase incipiente de agricultura.

A variedade de alimentos e a flexibilidade na escolha de produtos são os fatores que asseguravam, no passado, um balanço alimentar equilibrado entre as populações indígenas. Esse equilíbrio seria quebrado nas Reduções jesuíticas, seja no sul seja na região amazônica, acentuando o efeito das epidemias que levariam muitas etnias à extinção. A importância da variedade de alimentos e das fontes silvestres para uma sociedade – fato bem notório para os médicos, mas nem tanto para os historiadores – só hoje começa a ser percebida em todo o seu significado. Os estudos de Larsen (2000:80-85), em La Florida, e da equipe de Hutchinson (1998: 397-416), na Geórgia, mostraram os efeitos deletérios da mudança de uma dieta diversificada para uma dieta monótona nas populações de nativos da América do Norte entre 400 a.C. e 1.700 d.C. provocados exatamente pelo aumento da ingestão de milho e diminuição da pesca e de produtos silvestres. Recentemente, a coletânea de estudos publicada por Steckel e Rose (2002) ampliou a visão sobre o impacto da introdução da agricultura sobre as condições nutricionais das populações das Américas, reabrindo o debate iniciado por Cohen e Armelagos (1984) sobre a piora das condições de saúde como consequência da introdução de uma dieta fundamentalmente agrícola contra uma dieta de caça e coleta. É significativo que uma das populações em melhores condições sanitárias, entre as estudadas, foi uma comunidade de catadores de moluscos, no estuário de Santa Catarina, Brasil (Neves e Wesolowski, 2002), que obtinha a base da subsistência com a coleta de produtos do estuário, portanto, uma população ainda longe da agricultura.

Até no estudo da civilização europeia está se descobrindo que a dieta onívora da Alta Idade Média, considerada em geral um período de penúrias e carências alimentares, especialmente das populações mais pobres, foi, ao contrário, bem equilibrada. Usando as palavras de Montanari (1999: 283):

Ao que parece, durante a Alta Idade Média, os camponeses europeus tiveram uma alimentação mais equilibrada do que em outras épocas, passadas ou futuras, em que os cereais constituíam a base da alimentação.

Ressalto que o uso de frutas silvestres não é o último recurso em caso de carestia, mas um fator de enriquecimento e de equilíbrio da dieta do dia-a-dia. Como vimos no capítulo I, a salvação contra a pelagra, na Itália do norte, foi o acesso a rãs, caracóis, peixes, todos eles produtos silvestres. Com a pressão do aumento demográfico e com a falta de acesso a terras livres, a pelagra virou epidemia. Entre as populações das terras baixas da América do Sul, o exemplo mais explícito dessa situação foi-me assinalado por Robert Carneiro (comunicação pessoal, 2001), em relação aos Amahuaca, do leste peruano. Conforme destacado em um artigo clássico (Carneiro, 1964: 9-18), os Amahuaca eram capazes de produzir grandes excedentes de milho. Apesar desse fato, os outros produtos cultivados entravam aproximadamente com o mesmo peso na alimentação: e a caça e a coleta de frutos silvestres eram responsáveis por cerca de 40% do total de alimentos consumidos, enquanto a cota de milho não ultrapassava 30%. E, mesmo havendo um excedente, não se consumia uma proporção maior desse produto.

Situações similares podem ser encontradas na maioria dos grupos indígenas, quando existem pesquisas suficientemente aprofundadas. Às vezes, o fenômeno não é destacado por pesquisadores de épocas mais recentes, possivelmente devido à mudança do padrão alimentar dos grupos tribais pelo contato com a sociedade envolvente, que alterou seu estilo de vida.

Um exemplo é o caso dos Jívaro, já citados anteriormente, grupo da região do alto Amazonas, entre o Peru e o Equador. Nesse grupo, conforme o testemunho de Descola (1988: 418), o uso do milho é mínimo, responsável somente por 2% da ingestão calórica, e a coleta de produtos silvestres não ocorre, já que não aparece no balanço alimentar detalhado reconstruído pelo autor. Em dois relatos anteriores, porém, o de Karsen (1988: 127, mas original de 1935) e o de Pellizzaro (1978), descobre-se que, no passado, havia a coleta de produtos silvestres, e ela era fundamental: o fruto da palmeira *chonta* (*Bactris gasipaes*), não cultivada mas manejada, era o único alimento essencial no período de sua safra (de janeiro a março). Essa palmeira era tão importante para os Jívaro que sua frutificação marcava o início do ano novo, além de dar origem a um mito que os missionários (Pellizzaro, 1978) associaram ao nascimento de Cristo.

A variedade da dieta no passado pode ser confirmada também pelos restos vegetais mais antigos (1.000–500 A.P.) de milho na região brasileira, no Vale do Peruaçú, Januária, Minas Gerais (Freitas, 1996; Prous, 1991). Em depósitos ceremoniais próximos a túmulos (impropriamente definidos pelos arqueólogos como “silos”) foram encontrados, misturados, restos de mandioca, de feijão, de algodão, de cascas de guariroba e licuri, além de diversas sementes, tais

como urucum, pimenta, umbu, anonáceas, fragmentos de frutos de cansanção, pitomba, cabaça, folhas de fumo e uma grande quantidade de sabugos e grãos de milho (Freitas, 1996:8). Os materiais mais abundantes são o milho, cultivado, e a guariroba (*Euterpe oleracea*), planta manejada.

Outros exemplos poderiam ser citados, mas o traço comum a todos eles seria o fato de que o milho entrava, na dieta desses grupos pré-coloniais como apenas um dos alimentos, não como o alimento essencial. A dieta era variada, e é a variedade que assegura o equilíbrio alimentar da população, não o equilíbrio protéico de um único produto. Quando a população se encontrava em uma situação de estresse e a variedade de alimentos diminuía, aí sim, realmente, ocorria um quadro de carência alimentar. O antropólogo Carlos Coimbra (1991: 185) salientou esse processo de simplificação da dieta atual:

As mudanças no sistema de subsistência tradicional são em geral caracterizadas pelo cultivo em larga escala de produtos voltados à comercialização, em prejuízo do sistema agrícola tradicional. Do ponto de vista alimentar, este processo caracteriza-se por uma simplificação substancial da dieta, refletindo uma diminuição do tamanho das roças e da diversidade dos cultivares, além da redução do tempo investido em excursões de caça e coleta.

Essa constatação é evidente para quem manteve contato com grupos semi-aculturados, ou mesmo com grupos relativamente isolados, mas que já passaram pelo choque do contato com a sociedade atual. Pessoalmente, tive a oportunidade de encontrar, em grupos guaranis, na região do Chaco, do Cuiquisaca e de Tarija, na Bolívia, populações que utilizam um mingau não fermentado de milho moído no pilão de madeira, cujo preparo é mais similar ao da polenta do que ao do *cauí*. O milho não é submetido, antes da moagem, a um tratamento alcalino – o produto é posto a ferver, sem uma fermentação prévia ou subsequente. Apesar de indagações específicas feitas por mim, não foi possível encontrar memórias de outros tipos de tratamento em épocas anteriores. Ao contrário, durante algumas visitas a uma comunidade guarani do litoral paulista (Barghini, 2001, inédito), verifiquei que ainda existiam lembranças de preparos

usados até poucos decênios atrás⁷. Por isso, valeria a pena aprofundar as indagações nas comunidades atuais. É pena que a maioria dos estudos sobre o milho nativo são essencialmente agronômicos, com escassa análise dos usos culinários. Por exemplo, o excelente estudo de Adriana Perez Felipim (2001) sobre o sistema agrícola guarani Mbyá, apesar de detalhado sobre as práticas culturais, dedica muito pouco espaço aos preparos alimentares. Os usos citados são apenas o do milho verde, o do milho seco moído (mas a autora não indica se existe um molho prévio) e, naturalmente, a bebida de milho mastigada, chamada de *kaguyiyi* pelos guaranis Mbyá. Considerados os mais de 500 anos de contato, parece provável que se trata de uma inovação assimilada pela cultura indígena.

Em populações tradicionais, não sujeitas a um forte estresse de contato, o milho é consumido seco, principalmente associado ao preparo do *cauí* ou *caxirí*, uma bebida fermentada, similar à *chicha* do mundo andino, que ganha nomes diferentes conforme a região, e que pode ser feita também de mandioca, amendoim, batata-doce e outros produtos amiláceos. O processo de fabricação assemelha-se ao utilizado no mundo andino, mas a amilase é garantida somente pela inoculação de saliva, e a bebida, na maioria das vezes, não é filtrada; no máximo, deixa-se decantar. No preparo do *cauí*, o milho não é dominante. A mandioca e a batata-doce são, de longe, a matéria-prima preferida, e o milho entra só como complementação (para aumentar as proteínas, talvez) na maior parte da

⁷ De forma sintética, relato as informações colhidas na Aldeia do Rio das Pedras, em 1991. O milho, sobre o qual foram colocadas perguntas específicas, é comido assado ou fervido. Em medida menor, é usado, quando seco, quebrado no pilão, colocado de molho na água e, após dois dias, amassado em forma de bolo e assado no forno. Apesar de utilizarem também milho híbrido e seus derivados (fubá, canjica e farinha), comprados na rede comercial, nas roças da comunidade são ainda cultivadas as variedades indígenas definidas pelo informante como *Avaití Morotí*, tipo de milho farinhoso (Cfr. Paterniani s.n.). Pela observação das sementes, parece tratar-se do milho definido por Schaden (1974) como *Avaití pukú*, o qual registra duas variedades, a *morotí*, com casca amarela, e a *pytá*, quando o grão apresenta tonalidade avermelhada, quase negra. É também cultivada uma variedade de milho-pipoca, que os habitantes da aldeia chamam curiosamente de *Avaití Tupi*, que na literatura etnográfica é definida com o termo paraguaio *Avaití Pichinga Ihú*. Essa denominação confirmaria a hipótese dos historiadores da agricultura de que a penetração do milho nas terras baixas da América do Sul verificou-se por dois caminhos independentes: o milho tipo *flint corn*, de polpa vítrea, e o *pop corn* vieram do Caribe, via Venezuela, enquanto o milho farinhoso veio do Peru e Bolívia. O milho é ainda utilizado nas formas tradicionais pelos guaranis, quando imaturo, assado na brasa ou fervido. Com o milho imaturo é também preparado um bolo, ou um pão, o *bodiaje*, ralando-se a espiga, amassando-se a massa e assando-a em seguida em forno subterrâneo. A torta, ou pão, é também preparada com milho maduro seco. Nesse caso, o milho é quebrado no pilão e colocado de molho em água por um ou dois dias. Depois de amolecido, é amassado e cozido como o pão feito com milho imaturo. Durante uma segunda visita à aldeia, a esposa do cacique Altino confirmou o que dissera o próprio cacique em visita anterior, que o *bodiaje* (*avaxí mbyta s.*, um tipo de pão feito de milho (Dooley, R.A., 1999)), era produzido antigamente – e às vezes o é ainda hoje – com água e cinza, sem a utilização de sal, conforme uma antiga tradição indígena. Esse fato é especialmente importante porque revela que, contrariamente ao consenso geral (Cfr., por exemplo, Katz et al., 1974), também nas terras baixas praticava-se o tratamento alcalino do milho.

bacia amazônica, assumindo um peso mais significativo nas regiões de divisa entre o Brasil, a Bolívia e o Uruguai, e em parte do sul do território brasileiro.

Os usos do milho entre os neo-americanos

Como já foi comentado, nas terras baixas a sociedade envolvente teve um papel dominante sobre as populações nativas, tanto de forma direta quanto indireta. Portanto, não se pode afirmar com certeza até que ponto os usos atuais correspondem a uma tradição local ou foram influenciados por costumes dos colonizadores. Sem dúvida, porém, dois usos tradicionais estão presentes em toda a região: a pamonha e o milho verde, cozido ou assado.

O caso da pamonha é talvez o mais interessante, uma vez que apenas no Brasil é preparada sempre com milho imaturo. Na Mesoamérica e no mundo andino, para a pamonha tanto pode ser utilizado o milho imaturo quanto o seco, mas neste segundo caso verifica-se sempre uma fermentação. No Brasil, esse preparo, que pode ser doce ou salgado, faz uso somente do milho imaturo, provavelmente conservando uma tradição pré-colombiana. Vale notar que a pamonha é feita com milho imaturo, mas não doce. As variedades de milho doce, com a expressão do gene *Su*, são de difusão limitada no Brasil, possivelmente por sua menor resistência ao ataque de pragas, mais severo nas terras baixas devido aos períodos prolongados de calor (Mangelsdorf, 1972). Hoje, devido à demanda de milho verde pela população urbana para consumo *in natura* ou enlatado, são usadas variedades selecionadas com alteração do gene *Sh*, que assegura uma conservação mais prolongada das características organoléticas após a colheita.

Outro fato que comprova a difusão tradicional do milho na forma imatura é o uso em larga escala do milho verde, assado ou cozido, vendido em todos os cantos do Brasil.

Marcas de uma longa tradição do uso do milho imaturo encontram-se em toda a região das terras baixas, mas o exemplo mais significativo pode ser encontrado num prato moderno da Venezuela, a *polenta criolla*, reconhecidamente de origem italiana. Entretanto, enquanto os imigrantes preparavam-na com farinha de milho, na Venezuela ela é feita com milho verde.

Não tão simples para explicar é a identificação da origem de alguns preparos bastante difundidos hoje na sociedade envolvente: a canjica, a farinha de milho, o fubá, a polenta e o cuscuz. Os dois últimos são, com certeza, de origem européia (Viganó e Baroni, s.d.) e norte-africana (Camara Cascudo, 1973), respectivamente. A polenta é uma clara influência dos imigrantes italianos, principalmente da região do norte da Itália, e o cuscuz, de origem árabe, utilizava tradicionalmente sêmola de trigo.

Os outros três produtos, apesar de não ter encontrado referências específicas a respeito, acredito que sejam provavelmente de origem nativa. A canjica, como grão descorticado e quebrado, pode ser a herança de um tratamento alcalino no grão maduro, envolvendo sucessivas quebras no pilão. O

processo da retirada da cutícula externa do milho é um método típico que se obtém por meio de um molho demorado em ambiente alcalino, no qual em geral se usava cinza (similar ao processo de produção dos *choclos*, no mundo andino).

A farinha de milho, resultado de uma fermentação do grão seco umedecido em ambiente alcalino (Lima s.d.), moagem úmida e subsequente secagem sobre uma chapa quente, pode ser a recuperação industrial de um processo tradicional, hoje pouco documentado. Augusto Saint-Hilaire (1975) em 1817, na *Viagem pelas Províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais*, oferece uma bela descrição do processo vigente entre os neo-brasileiros: depois de descascado o milho, "colocam-no em outro alquilar, cuja água constantemente se remova; deixa-se ai durante dois ou três dias, e mesmo mais, até o momento em que começa a fermentar". Esse processo, com nomes diferenciados, tem uma ampla difusão não só nas terras baixas da América do Sul, mas também nas colônias portuguesas da África, como Angola e Moçambique (Cinquetti, 1987): "Lo spezzato di mais viene lasciato macerare con 60% di acqua per 48 ore in modo che la flora batterica possa attaccere le cellule di amido." Os grãos quebrados de milho são deixados de molho com 60% de água por 48 horas de modo que a flora bacteriana possa atacar as células de amido. A maceração em água antes da moagem favorece as fermentações enzimáticas e parcialmente lácticas, levando a uma pré-gelatinização dos amidos. Lima (s.d.) ressalta que, na indústria moderna, prefere-se realizar o umedecimento dos grãos com água quente para apressar a fermentação, mas que muitas fábricas continuam com a fermentação em água fria, porque esta é tida como responsável pelo enriquecimento do aroma e do sabor. A secagem sobre uma chapa quente fixa as características dos amidos, confere aroma e favorece a gelatinização quando da reidratação. A farinha torna-se, dessa forma, um alimento pré-cozido, que apenas precisa ser reidratado para se tornar digerível.

Nos tempos coloniais, o monjolo, moedor de pilão acionado pela água, era o acompanhante natural da civilização do milho. Como escreveu Capistrano de Abreu (1907:111), "freqüência de monjolo para pilar o milho seco, milho como alimentação habitual, sob as formas de canjica (no sentido do Sul), fubá e farinha fermentada antes da torrefação definitiva, carne de porco preferida à de boi indicam a presença de paulistas ou de seus descendentes". Peckolt (1878) apresenta algumas informações sobre os processos tradicionais que, curiosamente, não encontrei em outras fontes. Merecem ser destacadas:

A farinha de milho fornece com o angú o pão quotidiano das nossas províncias do interior. Para prepará-la mete-se o grão de molho, descasca-se, seca-se ou moe-se grosseiramente e torra-se depois em grandes tachos rasos. É menos empregada para fazer broa ou pão que para uma preparação chamada beiju, semelhante ao da mandioca. (p. 29).

Indica, portanto, o duplo processo de produção da farinha: com molho prévio, e moagem a seco ou a úmido.

Em algumas fazendas prepara-se do grão do milho já formado, mas ainda leitoso, mole, um polvilho muito delicado, chamado flor de milho. (p. 30).

É expressivo que, no final do século 18, os neobrasileiros utilizassem ainda milho imaturo para preparar o polvilho, com provável influência indígena, como pode-se deduzir pela próxima citação de Peckolt (1878):

Os índios cozinham esses grãos ainda moles, e secam-nos depois, para empregá-los como provisão de viagem. (p. 30).

Peckolt não menciona o preparo do milho imaturo seco, como tive a oportunidade de assistir no Equador e mencionei no capítulo IV, mas aparentemente o processo era de branqueamento, não de cocção, para evitar que o milho oxidasse na secagem. Isso indica mais um uso do milho imaturo, seco, e confirma a opinião dos primeiros cronistas.

Peckolt (1878) continua citando o uso do milho para preparo de bebidas alcoólicas, entre “os Guaranis e habitantes do Amazonas esmagavam os grãos entre pedras e formavam broas dessas massas, que depois de fervidas eram deixadas a fermentar” (p. 33) e “os Tupis diluem o milho, diluem-no na água e deixam-no fermentar três ou mais dias. O produto da fermentação chama-se Cauim, os resíduos Catuimpoeira, e todas as bebidas fermentadas em geral Carymbri, que significa ‘fonte de alegria’.” (p 33-34). O mesmo autor descreveu também uma bebida não alcoólica: “Os Coroados, em Minas, ainda hoje preparam uma bebida refrigerante pela fermentação ácida do milho socado, que chamam Catimhoeira.” (p. 33).

Pode-se notar na obra desse escritor sobre as questões agrárias do final do século XVIII como muitos dos usos andinos parecem ter existido também nas terras baixas, pena que pouco documentados.

À parte desses indícios, que induzem a pensar numa origem bastante antiga da farinha, o próprio termo farinha, como elemento lingüístico, nos leva a imaginar que esse processamento remonta a uma origem pré-colombiana. De fato, o produto da farinha de milho, com seu processamento de moagem a úmido, após fermentação, e o resultado, em forma de flocos ou de escamas, é bem diferente da farinha de trigo, produto mais conhecido dos conquistadores. Teria sido mais lógico que os conquistadores chamassem farinha o resultado da moagem a seco do milho (que hoje se chama fubá) do que esse produto.

Porque, então, o resultado da moagem a úmido após fermentação foi chamado de farinha? É evidente a semelhança do processamento da farinha de milho com a produção da farinha de mandioca (massa úmida de amido fermentado posta a secar sobre um forno aberto). Para os primeiros viajantes do Brasil, como vimos, a mandioca era o pão da terra, lógico, portanto, chamar de farinha o produto triturado derivado da mandioca. Quando encontraram um produto obtido do milho triturado por processo similar, nada de mais lógico que chamá-lo farinha de milho. E esse foi o processo tradicional de preparo do milho. Quando começou

a utilizar-se a moagem a seco do milho, o termo farinha já existia, portanto foi necessário um novo nome para identificá-la, e o novo nome foi fubá, palavra de origem africana (quimbundo – bantu da Angola). O primeiro uso do termo na língua portuguesa é assinalado em 1680, por António Oliveira de Cadornega na História Geral das Guerras Angolanas [1680-1681], portanto, em uma época tardia em relação à ocupação européia. Em forma explícita, o Michaelis (1998, s.v.) assim define o fubá: “Milho reduzido a farinha sem ser fermentado, caso a que então se aplica o nome de *farinha de milho*.”

Existem outros indícios que demonstram que o processo de moagem a úmido é mais antigo. O primeiro é sem dúvida a distribuição dos artefatos de moagem difundidos nas terras baixas, entre os quais predomina o pilão. Trata-se de um artefato mais adequado para moagem a úmido que a seco e os portugueses, apesar de possuírem em sua terra de origem a moenda rotatória, muito mais rápida e eficiente que o pilão para moagem a seco, continuaram utilizando o pilão durante toda a época colonial. Erland Nordenskiöld (1929), no estudo sobre as etnias do Chaco, realizou um levantamento detalhado sobre a distribuição de alguns elementos da cultura material de várias etnias da América do Sul, destacando as semelhanças e as diversidades. O caso do *metate* e do pilão é um daqueles no qual se revela uma diferença entre as terras altas e as terras baixas. O fato é pouco comentado pela literatura antropológica, mas pode ser um indicador importante de que os preparamos alimentares e a matéria-prima não eram os mesmos nas duas regiões. Nas escavações pré-históricas no planalto central do Brasil, encontram-se indícios do uso de pedras para esmagar sementes ou castanhas (Schmitz, 1999); também no alto Rio Negro rochas expostas próximas a cachoeiras foram utilizadas com a função de moer ou esmagar sementes (Renato Kipnis, comunicação pessoal 2002). Mas apenas quanto ao uso do pilão os relatos etnográficos são concordes.

Outro indício que, se confirmado, poderia mudar substancialmente nossa visão dos sistemas de preparo dos alimentos na época pré-colonial é o fato de que a análise dos amidos encontrados em dois fornos de cerâmica amazônicos mostrou que tratava-se de amido de milho e não de mandioca (Eduardo Góes Neves, comunicação pessoal 2003).

Se essa é a situação na parte centro-sul das terras baixas da América do Sul, o mesmo não acontece na região caribenha. A Venezuela é hoje o país das *arepas* (Cartay, 2000), um prefeito, como já comentado, feito com milho fermentado em molho alcalino, moído a úmido com o *metate*, integral ou com a retirada do germe e da casca. Gumila (1781) indicou, no século 17, o predomínio do prefeito em forma de *tamales*, mas descrevia uma região mais distante daquela na qual hoje se concentra a grande massa da população venezuelana: o estuário do Orenoco e a região dos *llanos*. É possível que a diferença se deva ao maior contato com a Colômbia, ou pode ser uma modificação introduzida nos últimos quatro séculos. O certo é que, até recentemente, as *arepas* feitas pelo sistema tradicional, muito similar ao sistema mesoamericano, dominavam o mercado dos

carboidratos na Venezuela. Como esse processo era muito trabalhoso, o produto foi perdendo progressivamente a força, sendo suplantado pela farinha de trigo.

Curiosamente, uma fábrica de cerveja, procurando economizar matéria-prima, começou a utilizar o milho para sua fabricação, e percebeu que o processo de preparo do milho para a fermentação da cerveja podia servir também para a alimentação humana. Assim, lançou uma farinha de milho pré-cozida, enriquecida com vitamina A, riboflavina, tiamina, niacina e ferro, que passou a ser usada na produção de *arepas*, e hoje o milho voltou a ter um peso dominante na alimentação venezuelana (Cartay, 2000). Como já comentado, a tradição do milho imaturo continua hoje na Venezuela com a *polenta criolla*, desenvolvida pelos imigrantes italianos.

Nessa rápida resenha sobre os usos tradicionais do milho nas terras baixas, confirma-se a impressão que tiveram os primeiros cronistas, e também os escritores modernos, de um uso reduzido deste cultígeno na alimentação humana. Como nos Andes, porém, esse fato não foi determinado pelo desequilíbrio protéico, porque a maior parte dos usos – imaturo, fermentado e moído – asseguravam um bom equilíbrio de proteínas. As razões da escassa difusão desse cereal devem ser procuradas em outro contexto: na inserção do milho no sistema agroalimentar das populações nativas, tema que trataréi no capítulo seguinte.

O SISTEMA AGROALIMENTAR DAS TERRAS BAIXAS DA AMÉRICA DO SUL

Os dados sobre os usos do milho na alimentação das populações das terras baixas apresentados no capítulo anterior podem oferecer uma imagem confusa se não forem inseridos no contexto de um sistema agroalimentar mais amplo. Nos casos das tribos indígenas atuais, sobre as quais existe documentação etnográfica suficiente, foi feita em parte essa inserção, mostrando a alternância no uso dos recursos alimentares. Uma compreensão mais clara do fenômeno poderia ser obtida classificando-se os modos de subsistência em grupos mais ou menos homogêneos e procurando-se as razões históricas e/ou ambientais desses comportamentos, mas isso representa uma tarefa complexa por dois motivos distintos.

O primeiro se refere à extrema fragmentação das culturas regionais. De qualquer ponto de vista que elas sejam observadas – da distribuição étnica, da distribuição lingüística, da distribuição genética –, as terras baixas da América do Sul se apresentam como um mosaico. A situação se complica ainda mais quando se observam os caracteres da cultura material. É possível encontrar grupos geograficamente contíguos que possuem uma cultura material profundamente diferenciada, e grupos distantes que registram cultura material semelhante. Essa proximidade não significa, porém, uma proximidade étnica. E os poucos dados arqueológicos existentes dificultam a reconstrução da evolução das sociedades nativas.

O segundo fator é representado pela dificuldade de avaliar os efeitos do impacto dos colonizadores sobre a população nativa. Como já comentado, o impacto foi muito mais complexo nas terras baixas, e muito menos documentado. Com frequência, é difícil afirmar se uma característica da cultura nativa é um elemento original, ou se, ao contrário, reflete o efeito, muitas vezes indireto, sem contato, da pressão da sociedade envolvente. Alguns exemplos são clássicos: os Kaingang, conforme indica a pesquisa arqueológica (Balee, 1993), eram uma etnia relativamente estruturada, com aldeias grandes, mas que regrediram na época histórica para a fase de coletores-caçadores. O famoso erro, ocorrido na África, de considerar os San como uma população primitiva de caçadores-coletores prístinos, quando na realidade sua cultura foi enormemente transformada nos últimos três séculos (Wilmsen e Denbow, 1990), deve servir de lição para todos nós. Não podemos considerar as sociedades “primitivas” como fora da história. O debate levantado por Wilmsen e Denbow (1990) sobre os San é sem dúvida

instrutivo, porque monstra os diferentes enfoques com os quais um mesmo fenômeno deve ser observado. Porém, na maioria das abordagens, pouco importa se uma sociedade de caçadores-coletores é originalmente prística ou se seu estilo de vida representa o retorno a uma situação anterior devido a uma mudança climática ou sócio-política. Por outro lado, a história da população é também relevante e considerar uma determinada estrutura produtiva como um “paradigma fora do tempo” é tão reducionista como considerar a história de cada grupo tão particular que não permite generalizações (Binford ib.).

Uma abordagem geográfica ajuda a compreender um pouco melhor o fenômeno. Quando se passa de uma visão abstrata da distribuição do milho para uma distribuição geográfica, o mapa sumário de Galvão (1963: 122) reproduzido na Figura 14 mostra uma curiosa distribuição, com uma concentração da mandioca amarga na região da hiléia, da mandioca doce ao longo da costa atlântica, da batata-doce no Planalto Central, e do milho nas áreas periféricas, ao longo da divisa com o Peru, a Bolívia, o Paraguai e a Argentina, e na faixa interna paralela à costa atlântica.

No contexto deste trabalho, o mapa presta-se a três comentários. Em primeiro lugar, poderia indicar que o escasso registro do milho nos primeiros séculos depende de um viés dos primeiros exploradores, cuja atividade concentrou-se ao longo da costa. Eles, portanto, teriam assinalado um domínio da mandioca porque o contato foi principalmente no litoral, onde esse cultígeno predomina. Em segundo lugar, a presença do milho no sul e na faixa leste poderia ser, de um lado, uma influência do mundo andino, e do outro, uma influência da diáspora guarani, no período das Missões. Em terceiro lugar, como notou Moran (1983: 76), a presença do milho segue aproximadamente a distribuição das terras mais férteis da América latina (conforme o mapa em grande escala da FAO). Sua difusão poderia, portanto, indicar que ele se afirmou nas regiões nas quais existia maior aptidão ecológica para o seu cultivo.

Analizando essa distribuição do ponto de vista genético, dois elementos sobressaem. Em primeiro lugar, o número de raças das terras baixas é mais limitado em relação ao mundo andino: só 7 são registradas em todo o território brasileiro (Paterniani e Goodman, s.d.:12-25), e sua distribuição geográfica é peculiar: nas terras setentrionais predomina o *flint corn*, como já assinalou Sauer (1948:492-493), uma raça mais resistente ao armazenamento em clima quente, enquanto na área guarani parece dominar o milho farinhoso, conhecido entre os caboclos como *saboró* (Schaden, 1974:40), de grão maior e mais suscetível aos carunchos.

Em segundo lugar, existe também um componente cultural na seleção das raças. De fato, algumas delas estão presentes apenas em alguns grupos, como mostra a análise de Paterniani e Goodman (s.d.). Os guaranis, entre os quais o milho assumia um peso significativo, utilizavam três raças: o milho-pipoca guarani, denominado, no Paraguai, *avatí pichingá ihú*, o *morotí* precoce e o *moroti guapí*, este último um milho farinhoso destinado à moagem. Os Kaingang utilizavam

somente um milho que tem o mesmo nome da etnia, também farinhoso, mas o único *indentado* entre os das terras baixas, uma raça, como dito no primeiro capítulo, na qual o endosperma se contrai, parecendo-se com um dente, daí o nome popular *dente de cavalo*. Da raça *lenha*, foram encontrados exemplares em uma única localidade do Rio Grande do Sul, ao passo que a raça *entrelaçado* encontra-se difundida da Bolívia até a costa leste da América do Sul. De outras raças, mais recentes, é impossível reconstruir a origem e as características primitivas devido à intensa seleção praticada nos últimos séculos. As raças comerciais de origem indígena incluem o *crystal*, um milho duro, provavelmente originário da Bahia, o *canario de ocho* e as diferentes raças de *cateto*, todas com endosperma cristalino.

A diferença de raças entre as regiões Norte e Sul tem, sem dúvida, uma origem ecológica – a adaptação ao clima regional, mas, como já comentado no capítulo II, existe também uma origem histórica: as duas rotas de penetração, via Andes e via Venezuela.

A partir desses dados geográficos, é possível fazer uma interpretação do padrão de uso e de difusão do milho nas terras baixas.

As tribos “marginais”

Quando analisamos a grande área que, conforme a definição clássica de Steward, podemos definir como habitada pelas tribos “marginais” – praticamente toda a área litorânea (excluída a influência tupi-guarani) e o Planalto Central até a divisa da hiléia, ou seja, a região do cerrado –, nota-se uma larga difusão do milho, mas aleatória. O milho está presente, mas não é o cultígeno dominante, sendo usado geralmente na forma imatura. Por que essa situação peculiar? O fato permite uma dupla justificativa, uma histórica e uma ambiental, não mutuamente exclusivas.

Historicamente, e também observando-se os recentes achados arqueológicos (Schmitz, 1999; Prous, 1991), as tribos “marginais” se apresentavam em um estado que, usando a definição de Smith (2002), poderemos chamar de *low production*. Eram comunidades dispersas, relativamente pequenas, que raramente atingiam 1.000 habitantes, alimentando-se basicamente da caça, da coleta, da pesca e de uma agricultura incipiente. O milho, nessas comunidades, oferecia sem dúvida um alimento de fácil disponibilidade, de sabor agradável, que não exigia infra-estrutura agronômica nem cuidados no preparo, se consumido imaturo. Era o alimento ideal para enriquecer a dieta, mas sua adoção como *staple food* significaria uma mudança profunda do padrão de assentamento: maior estabilidade da população, local apropriado para guardar os estoques, desenvolvimento de sistemas de preparo mais sofisticados (para o grão seco).

Uma confirmação direta dessa hipótese é oferecida pela evolução pré-histórica das grandes aldeias Bororo, no Brasil central, estudadas por Wüst (1992). O crescimento das aldeias, que, em uma fase inicial, não abrigavam mais de 200

indivíduos e na fase final atingiam até 1.000 indivíduos, parece estar relacionado a uma intensificação do uso da mandioca, assinalada pelo aumento do número de assadores. Conforme salienta Wüst (1992: 19): *“Esta hipótese parece se confirmar por uma certa correlação estatística entre a presença de assadores e os assentamentos maiores.”*. No aumento da complexidade, foi a mandioca, e não o milho, que representou a principal fonte de sustentação.

Uma confirmação indireta da validade dessa interpretação é oferecida por alguns testemunhos da época pós-contato. Com a chegada dos colonizadores, o milho foi adotado não só por parte das populações de caçadores-coletores como cultígeno ocasional, como é caso dos Aché, do Paraguai (Lozano, 1873-74: 416; Hill e Hurtado, 1996: 46-47), mas também por populações guaranis de agricultores, que, sob a pressão da sociedade envolvente, adotaram uma vida mais nômade (Balee, 1995). O ciclo rápido e as poucas exigências de infra-estrutura asseguraram o cultivo do milho em um contexto seminômade. Todas as vezes, porém, que as culturas se tornaram mais sedentárias o cultígeno dominante foi a mandioca.

Como vem mostrando a pesquisa arqueológica (Tenório, 1999), a agricultura das populações periféricas era relativamente “primitiva”; uma passagem repentina ao milho como *staple food* significaria uma acentuação da sedentarização, o que em geral leva tempo para se verificar. Nesse contexto, o milho podia oferecer um complemento alimentar importante, sem, porém, se transformar no *staple food*.

Esse ponto de vista vem totalmente contra uma posição assumida por alguns arqueólogos das terras baixas, em relação ao milho. Anna Roosevelt (1980, 1989, 1995), que se tornou a principal defensora da tese do milho como fonte de alimentos para as sociedades complexas das terras baixas da América do Sul, é a que representa com mais convicção essa posição dos arqueólogos. É suficiente encontrar indícios da presença dessa planta, seja ele um fitólito, um grão de amido ou um restojo, para tecer hipóteses sobre a provável contribuição do milho para o surgimento de sociedades mais complexas. Não merece ser aqui contada a história das descobertas, sem dúvida importantes, realizada por Anna Roosevelt, e as polêmicas levantadas pela moderna arqueologia amazônica, polêmicas que envolvem fatos pessoais, concepções políticas que, colocando o problema num plano pessoal, estão dificultando assumir uma posição mais objetiva sobre a interpretação das seqüências arqueológicas amazônicas. O que merece ser destacado é que, após a descoberta de poucas espigas de milho na seqüência arqueológica de Parmana (Venezuela), Anna Roosevelt partiu à procura de milho em todas as terras baixas e, cada vez que encontrou vestígio de milho, considerou esses como indício de sociedades mais complexas. Como deve parecer claro da leitura desse texto, tal posição é destituída de fundamentos.

Pelo que foi dito até agora, parece claro que o milho, como fonte de alimento, pode ser utilizado de modos mais diversos, seja no preparo gastronômico, seja na sua participação na dieta. Milho não significa sociedades

complexas, e pode estar presente tanto em sociedades que viviam em uma fase de caça e coleta, ou a ela regrediram, como os Aché e alguns guaranis, quanto pode ser realmente a fonte principal de alimentação, como se verificou na Mesoamérica. A América do Sul oferece um outro exemplo absolutamente claro de como um cultígeno, que em outras regiões representou a base de sociedades complexas, foi aqui utilizado sistematicamente por populações nômades. É o caso do arroz “selvagem” (*Oryza s.p.*), que os Guato, tribo nômade da região do Chaco, não plantavam mas colhiam no período da safra batendo as espigas nas canoas (Florence 1826; Oliveira, 1996), usando uma técnica semelhante à da coleta do *wilde-rice* (*Zizania aquatica L.*) pelos nativos da região dos Grandes Lagos, na América do Norte (Steeves, 1952). O arroz, que representou a base alimentar que permitiu o desenvolvimento da grande civilização chinesa, foi utilizado sem dificuldades por um grupo étnico nômade, sem que isso levasse a uma maior complexidade da sociedade.

Uma confirmação dessa interpretação do possível papel do milho na alimentação veio das recentes pesquisas arqueológicas na região da Califórnia, América do Norte, hoje bastante sistematizadas, e que permitem, pela extensão da região, interpretar evoluções paralelas na utilização desse cereal. Conforme destacado recentemente por Barlow (2002), observando-se as comunidades de Fremont é possível notar áreas isoladas, nas quais o milho se afirmou como base de sociedades agrícolas, e grandes áreas onde ele foi utilizado apenas como mais um alimento dentro de uma grande variedade de produtos, selvagens ou domesticados. Quando existem recursos alternativos, em uma situação de transição, a vida sedentária não necessariamente oferece vantagens comparativas acentuadas, sendo a estocagem do produto agrícola um ônus grande. É, portanto, perfeitamente possível a convivência entre sociedades agrícolas e sociedades de caça e coleta, com uma agricultura incipiente, com as duas utilizando o mesmo cultígeno, mas de formas diferentes.

A segunda justificativa, de natureza ecológica, deveria ser estudada mais a fundo. A reflexão vem estimulada pela famosa dúvida de Charles Darwin in *The Voyage of the Beagle* do por quê nas terras baixas da América do Sul não existirem grandes bandos de herbívoros ungulados:

Mr. Burchell observed to me that when entering Brazil, nothing struck him more forcibly than the splendour of the South American vegetation contrasted with that of South Africa, together with the absence of all large quadrupeds. (Charles Darwin, in The Voyage of the Beagle, Baía Blanca.)

Na minha opinião, a explicação pode ter ligação com as razões pelas quais o milho não se afirmou como cultura dominante na região do planalto. A geografia peculiar da América do Sul, delimitada a oeste pelos Andes e a leste pelo mar, tem um clima relativamente constante, apesar de irregular. A estação das chuvas se concentra em um período de seis a oito meses, com início de setembro a novembro e término do final de março a maio. A produtividade vegetal

é alta, mas restrita a poucos meses do ano. A capacidade de sustentação de um herbívooro, como os animais domesticados hoje utilizados na criação, é calculada em cerca de 2.000 kg/hectare, na estação das chuvas, diminuindo para menos de 100 kg/hectare no período da seca. Explica-se assim porque os únicos herbívoros ungulados do Planalto Central sejam os cervídeos, como o veado-campeiro e o cervo-do-pantanal (Duarte, 1996). Eles não são animais gregários, vivem em grupos de dois ou três indivíduos, e se alimentam principalmente das folhas tenras de árvores e arbustos, plantas que, possuindo um sistema radicular mais profundo, sofrem menos com os efeitos da seca. Ungulados gregários existem, na América do Sul, unicamente nos Andes (os camelídeos selvagens, como a vicunha, o lhama, a alpaca), onde aproveitam o gradiente altitudinal migrando entre os diferentes pisos ecológicos para evitar os períodos de seca, e nos pampas argentinos perto da cordilheira, onde também o gradiente altitudinal contribui para assegurar pastos verdes ao longo do ano (Williamson e Payne, 1978). O fator climático, com a migração na procura de pastos sempre verdes é, aparentemente, uma constante de todos os grandes agrupamentos de ungulados gregários. Nas terras baixas, a relativa uniformidade do clima e a inexistência de refúgios não propiciam esse tipo de condição de gradiente que permite a formação de grandes grupos de ungulados gregários. O fenômeno é agravado pela instabilidade climática determinada pela influência do fenômeno *El Niño*, que periodicamente cria condições desfavoráveis à produtividade primária. Crises periódicas de abastecimento tendem a fixar o nível populacional no ponto mais baixo de densidade, compatível com os anos de menor produtividade primária.

Esse mesmo raciocínio vale para o homem. O clima do Planalto Central brasileiro, com sua instabilidade, somente permitiria uma passagem para a agricultura sedentária com a criação, como no mundo andino, de reservas de longo prazo, à custa de um investimento social elevado e de uma mudança drástica no padrão de assentamento. Os testemunhos arqueológicos não indicam, até o presente, que qualquer comunidade do Planalto Central tenha passado a esse estágio em época pré-colonial. Como já apontado, as grandes aldeias Bororo utilizavam como fonte primária de alimentação a mandioca, e não o milho. As plantas tuberosas (mandioca e batata-doce) são mais resistentes à seca e podem permanecer armazenadas no solo até dois ou três anos, constituindo-se um alimento aproveitável quando os recursos naturais não oferecem nada de melhor, ou quando as condições climáticas determinam uma estação especialmente adversa para outras culturas. Até agora a arqueologia não apresentou indícios de que, no Planalto Central, existiram comunidades agrícolas estáveis, que usaram o milho como base de sustentação.

Esse raciocínio pode também ser confirmado pela evolução do padrão de alimentação dos neobrasileiros durante os primeiros três séculos. Nas regiões central e sudeste do Brasil, a ocupação do território foi determinada, em sua maior parte, pelas entradas à procura de ouro, pedras preciosas e mão-de-obra indígena. O padrão de ocupação foi, portanto, nômade, e as exigências de

alimentar-se, aleatórias, conforme determinavam a sorte do garimpeiro e a vontade de *Pluto Brasiliensis* (Eschwege, 1979), deus da mineração. Lendo as crônicas dos *Caminhos de povoamento* (Capistrano de Abreu, 1907) ou a *Vida e morte do Bandeirante* (Alcântara Machado, 1980), é difícil não ficar impressionado pelas condições precárias de vida das populações coloniais brasileiras durante os primeiros séculos. O objetivo das bandeiras era não só desbravar a terra e encontrar o que buscava, mas também prover mantimentos para si e para as entradas futuras. É significativo que, nas roças plantadas nos postos de descanso, existiram basicamente duas culturas: a mandioca e o milho. Mas, como muito bem notou Prado (1942), o milho não era alimento para o homem, mas para as bestas, e observando a distribuição do milho no Brasil colonial, o autor ressaltou que seu uso concentrou-se na região dos tropeiros, por onde passavam tropas de cavalos ou bestas. Assim confirma a opinião expressa pela maior parte dos escritores anteriores ao século 18, como vimos no capítulo anterior. A mandioca, ao contrário, era o alimento do homem. Esse ponto de vista não deve surpreender. Com a instabilidade da ocupação, determinada por uma vida migrante, ou uma vida de garimpo, a mandioca oferecia um alimento disponível instantaneamente, era só arrancar as raízes e processá-la. O processamento podia ser trabalhoso, mas, uma vez plantada, a mandioca representava uma reserva viva que se auto-conservava. O milho veio a tornar-se um alimento importante para a população cabocla somente com a fixação das culturas do café e da cana-de-açúcar, e a implementação do pão de queijo e de um dispositivo técnico para o preparo alimentar, o monjolo.

A alimentação na selva tropical

Quando do cerrado se passa à região da hiléia, o quadro muda completamente. O uso da mandioca, em geral a amarga, é dominante (como confirma a análise de Brochado, 1987, comentada no capítulo VI). De fato, a mandioca é uma das quatro características (junto com a rede, a canoa e a cerâmica) utilizadas por Loevi (HSAI v.3, p 1) para definir a cultura da selva. Uma discussão sobre essa classificação, se é ou não restritiva, nos levaria longe, por isso, me limitarei a considerar o dado objetivo de que, em quase toda a área amazônica, a mandioca é o *staple food* das populações nativas. Beckerman (1991:148) sugere que o uso da mandioca brava, na sua opinião o único alimento básico do mundo que era venenoso (tese difícil de ser sustentada por um etnobotânico, pois a maioria dos alimentos, na origem da agricultura, eram tóxicos em doses elevadas, e apenas com sistemas de preparo adequados tornaram-se comestíveis; a soja e o sorgo, se não adequadamente preparados, ainda o são), foi adotado apenas porque, “devido ao grande trabalho exigido no processamento era um produto que não se prestava a ser pilhado por parte do inimigo. Sugiro que a adoção dessa planta representou uma estratégia de defesa específica para uma situação de guerra constante do tipo “guerra de saque”.

Apesar dessa visão, aceita unanimemente, o milho ali estava presente, pois, para ter chegado às terras mais ao sul ele deve ter passado necessariamente pela bacia amazônica e, apesar da escassa capacidade de conservação de restos vegetais, os testemunhos arqueológicos oferecem provas documentais da sua existência e uso nessa região (Piperno e Pearsall, 1998).

A distribuição do milho é ampla e cobre toda a área das terras baixas, mas se mostra extremamente fragmentada. Áreas de uso relativamente intensivo se alternam a outras nas quais o milho parece até desconhecido. Sua distribuição aparentemente não segue uma ordem étnica ou geográfica, assemelhando-se às distribuições da maioria dos elementos de cultura material de toda a área (Steward, 1945-1950), ou até das seqüências genéticas dos indivíduos, que denunciam uma influência dos processos de fusão e fissão e de migrações contínuas, típicos da região (Salzano, 1991; Neel, 1991; Cavalli-Sforza et al., 1994).

Pela análise da distribuição do milho não é possível esclarecer o problema da dispersão cultural das terras baixas, mas ainda assim surgem elementos suficientes para uma interpretação mais aprofundada sobre o significado que ele assume nessa região. Apesar dos dados apresentados serem limitados, o quadro global permite algumas conclusões.

A primeira é a confirmação do que já era conhecido pelos antropólogos clássicos e nutricionistas. Usando as palavras de Sauer (1952: 64): “Ao que parece, em nenhum lugar ao sul de Honduras o milho constituiu alimento básico como ocorreu no norte”.

A segunda conclusão é menos óbvia. Apesar de nunca ter sido utilizado como alimento básico, os modos de uso, na forma imatura ou nas diferentes fermentações, contornavam o desequilíbrio protéico próprio do milho seco, sem necessidade de recorrer a um tratamento alcalino, ou recorrendo-se a um tratamento alcalino com potassa ao invés da cal. Isto mostra que, nas sociedades tradicionais, a difusão do milho verificou-se de forma a garantir o equilíbrio nutricional da dieta, apesar desta se apresentar mais variada e, portanto, com maior possibilidade de compensação de nutrientes. Os preparos tradicionais tendem sempre a restaurar o equilíbrio nutricional, seja pelos processos de preparo do milho, seja por associações de alimentos, até chegar a uma dieta relativamente balanceada.

A terceira conclusão: é muito pouco provável que o milho tenha representado, no passado, uma fonte de complementação protéica na dieta amazônica (contrariando a posição de Anna Roosevelt). A difusão atual é fragmentada demais para justificar essa possibilidade. O milho, apesar de conhecido, não substituiu a mandioca. Também faltam na tradição alimentar dessa região preparos que permitam um aproveitamento protéico equilibrado do grão seco e conservado. Na minha opinião, as tradições alimentares demoram a se perder, e tendem a manter-se até quando as razões dietéticas que as originaram não existem mais. Isso pode ser visto com clareza na alimentação européia, na

qual o registro histórico é mais profundo, e Maurizio (1932) fornece amplos exemplos. Se, em alguma região da Amazônia, tivesse se desenvolvido uma civilização que utilizasse o milho maduro como fonte de complementação protéica importante ou como *staple food*, como sustenta Anna Roosevelt, traços desse preparo deveriam ainda hoje ser encontrados; mas, na verdade, não existem, entre todos os preparos, formas que não sejam a bebida de milho, o milho comido como verdura, como escreviam os antigos conquistadores, e algumas massas fermentadas de uso esporádico, feitas principalmente com milho imaturo, em geral misturado com outros elementos. É importante destacar as argumentações conclusivas de Carneiro (1995:52-56) que, lembrando a abundância de proteínas de origem fluvial na bacia do Orenoco, excluía a possibilidade de o milho vir a representar a complementação protéica da dieta para permitir o nascimento de sociedades complexas na Amazônia. Aparentemente, as argumentações de Carneiro foram acolhidas tardivamente por Roosevelt (1991) que, ao tratar da situação da ilha de Marajó, não mencionou o milho.

Por que o milho não assumiu maior peso nas terras baixas?

Se a difusão do milho nas terras baixas é relativamente limitada, apesar de apresentar uma disponibilidade protéica superior à da mandioca, surge espontaneamente uma pergunta: por que, ao contrário da Mesoamérica e da região inca, ele não registrou uma difusão maior entre as populações nativas das terras baixas?

A essa pergunta é possível, com base nos dados apresentados, oferecer três respostas, não excludentes:

1. Porque seu cultivo é exigente em termos agronômicos, e o seu resultado é mais incerto do que a mandioca.
2. Porque é de difícil conservação.
3. Porque não era necessário na dieta indígena.

O milho é, do ponto de vista agrícola, muito exigente em termos de nutrientes e de água.

Já em 1971 David Harris, após uma pesquisa em 10 cultivações de coivara ao longo do rio Negro e do Orinoco, de Manaus a Trinidad, concluía:

If the argument advanced here – that maize is more dependent than manioc on the efficiency of clearance and burning – has general relevance to the tropical rain forest, then the failure of the nutritionally more effective maize-dominated seed-crop complex to penetrate areas of traditionally vegeticulture in South American tropical forest may be attributed to ecological as well as cultural barriers.

This ecological argument may help to account for the apparent failure of the maize dominated seed-crop complex to diffuse far into the tropical

forest of low land South America in late prehistoric and historic times, despite the probable establishment of maize cultivation in northern Colombia and Venezuela by about 1000 B.C.

Por outro lado, como notou Moran (1993), a distribuição geográfica do milho proposta por Galvão (1960), reproduzida na figura 14 corresponde aproximadamente às partes mais férteis das terras baixas. Quando, de uma visão de larga escala, passa-se a uma visão microrregional, nota-se que a quantidade de milho cultivada é diretamente proporcional à aptidão do solo para seu cultivo. Sendo o milho mais exigente que a mandioca, parece lógico que os indígenas realizassem o plantio só nas áreas nas quais o sucesso era garantido.

A limitação edáfica pode também justificar a distribuição irregular do milho em toda a região. Tratando-se de um cultivo transmitido culturalmente, foi necessariamente influenciado pelos processos de fissão e fusão dos grupos tribais, altamente sujeitos a migrações (Salzano, 1991). Não seria estranho, portanto, que um grupo, provindo de regiões de baixa fertilidade do solo, nas quais não era viável o plantio intensivo do milho, continuasse a não utilizá-lo, apesar de encontrar-se em terras férteis, onde poderia ser cultivado. A tecnologia agrícola, como fenômeno sujeito a uma transmissão cultural, é influenciada pelo efeito do fundador, e existem vieses na transmissão de novas técnicas (Cavalli-Sforza e Feldman, 1981; Boyd, R. & Richerson, P.J., 1988), nesse sentido a semelhança na irregularidade da distribuição do milho e nas características do genoma não é casual.

O segundo elemento limitante é a água que, no período de crescimento e formação das espigas, pode atingir uma demanda superior a 24 mm/dia nas regiões quentes. Carl Sauer (1952), na caracterização da civilização agrícola das Américas, notou a profunda diversidade existente entre a região Norte e a região Sul, tendo caracterizado a primeira pelo acesso a sementes e plantas anuais, e a segunda pela reprodução vegetativa e plantas plurianuais. A divisão da agricultura entre tuberosas e sementes foi também assinalada por Latrap (1973), na interpretação do Obelisco de Tello, na cultura Chavín, no qual o grande “caiman do céu” assegura a reprodução das plantas que frutificam no ar, e o grande “caiman da terra” assegura a frutificação das plantas que produzem frutos subterrâneos.

Essa distinção, embora possa ter uma origem cultural, parece mais ligada a fenômenos climatológicos: a cultura de sementes de plantas anuais, por causa do desenvolvimento mais rápido, exige uma distribuição uniforme dos elementos, seja dos nutrientes seja da água (Dooewnbos & Pruitt, 1977). A falta de água representa uma limitação grave, porque interrompe o ciclo de crescimento da planta, a qual perde o vigor vegetativo e definha (Paterniani, 1987). No ciclo meteorológico anual das terras baixas, existe um fenômeno característico chamado popularmente de veranico. Trata-se de uma interrupção do período das chuvas com a duração de uma semana, mas que pode chegar a quinze dias

seguidos, que se verifica durante os meses de janeiro ou fevereiro. O fenômeno é avassalador para a cultura do milho, e pode levar a uma quebra total da safra. (CIMMYT, 1998). Ao contrário do milho, a mandioca continua vegetando, e não sofre excessivamente pela diminuição da disponibilidade hídrica.

Se o fenômeno do *veranico* provoca efeitos indesejados, ainda que limitados, mais graves são as secas prolongadas que se registram no hemisfério sul, principalmente como consequência do fenômeno do *El Niño* anteriormente mencionado. Com notável intuição, Betty Meggers (1973, 1975, 1985) salientou a correlação da interrupção das seqüências cerâmicas de toda a bacia amazônica em concordância com eventos extremos de *El Niño*. Se eventos extremos, assinalados pela análise do pólen, podem ter levado ao colapso de civilizações passadas, eventos de menor intensidade, mas que se repetem com relativa regularidade a cada 4-8 anos, são suficientes para desestabilizar o resultado agronômico de uma planta como o milho, exigente em termos de água durante a sua fase vegetativa. De fato, registros etnográficos recentes apontam que, em correspondência a eventos moderados de *El Niño*, algumas populações foram expostas a um estresse severo que, em alguns casos, ameaçou a própria sobrevivência da tribo. Um exemplo são os lanomami, na região venezuelana, pelo evento moderado de *El Niño* de 1972, assinalado por Lizot (1974:7) e citado em Meggers (1995). Outro exemplo é a condição de estresse registrada entre os Tirió, conforme registrado por Frikel (1973), que quase levou à extinção do grupo étnico.

A forte instabilidade climática da América do Sul, seja durante o Pleistoceno ou na época atual, somente começou a ser compreendida nas últimas décadas. Os estudos globais sobre o *El Niño* trouxeram esclarecimentos sobre a dinâmica da alternância de secas severas em algumas localidades, associadas a chuvas torrenciais em áreas limítrofes. O predomínio de cultivos com reprodução vegetativa e plantas tuberosas, comum a toda a América do Sul, poderia estar ligado a essa instabilidade climática, que privilegia as plantas tuberosas, mais resistentes às secas, em detrimento das plantas com sementes. As primeiras, de fato, são dominantes não só nas terras baixas, mas também na região andina, e as poucas plantas tradicionais de semente (excluído o milho, que provém da Mesoamérica), todas pertencentes à família das quenopodiáceas, sobrevivem em regiões subdesérticas, podendo vegetar com um mínimo de água. Trata-se, portanto, de plantas pré-acclimatadas a secas severas (National Research Council, 1989).

A confirmação de que a instabilidade climática representa um elemento importante na agricultura da América do Sul pode encontrar respaldo, também, na grande sensibilidade demonstrada pelas populações indígenas em relação à chuva. Essa sensibilidade está presente em todas as populações agrícolas, mas parece ser mais acentuada na América do Sul. Marcos (1983) levantou até mesmo a possibilidade de consciência indireta, por parte das populações do litoral do Pacífico, dos Andes e da bacia amazônica, do fenômeno *El Niño*. De fato, um

achado que sempre deixou surpresos os arqueólogos é a grande difusão de uma concha, o *mullo* (*Spondylus princeps*), e de objetos feitos dessa concha entre as populações do Alto Amazonas (região da montanha, na divisa com os Andes), o que mostra o intenso intercâmbio existente entre a costa do Pacífico e a região amazônica. A disponibilidade de *Spondylus* está estritamente ligada ao fenômeno *El Niño*. Esse molusco é encontrado a uma profundidade de 15-30 metros, não podendo ser coletado. Quando a corrente fria de Humboldt, que banha a costa do Pacífico, é contrastada pela corrente do *El Niño*, a *Spondylus*, na sua fase juvenil, quando é ainda móvel, é arrastada até Manabi e a península de Santa Helena, na costa do Equador, onde pode ser capturada. A *Spondylus* seria, portanto, um sinal do início do fenômeno *El Niño*, caracterizado pelo aumento das chuvas na região. A *Spondylus* parece ter estado diretamente ligada a ritos de cultivo do milho (Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera, 1999), e portanto a sua difusão poderia estar testemunhando a sensibilidade dos nativos a esse fenômeno meteorológico recorrente.

Devido à forte instabilidade climática da região, a escolha do milho como principal fonte de alimentação poderia colocar em perigo a sobrevivência dos grupos étnicos que o utilizassem de forma predominante. A mandioca, ao contrário, registra uma sensibilidade muito menor à falta de chuva. Por isso, provavelmente, se apresenta como o cultivo mais difundido nas terras baixas.

Quanto à segunda possibilidade de explicação, em condições ideais de umidade e de temperatura, o milho registra boa conservação durante quatro a cinco anos. Aumentando-se a umidade da semente acima de 12%, e com temperaturas altas, a conservação fica prejudicada. Em primeiro lugar, a alta umidade favorece o desenvolvimento de fungos na superfície externa, alguns dos quais muito tóxicos, produzindo substâncias letais, como a alfatoxina (FAO, 1992). Em segundo lugar, o grão está sujeito a ataques de carunchos, que estragam o produto (FAO, 1992). Do ponto de vista alimentício, a deterioração do milho conservado em ambiente quente e úmido não leva somente à redução do produto em si, comido pelos carunchos, mas também a uma perda das suas características organolépticas, principalmente a uma deterioração dos óleos e a uma perda das proteínas, com consequente diminuição do seu valor nutricional. O milho como fonte de proteínas na região quente das terras baixas é uma premissa impossível, porque, com o armazenamento em tais condições, ele perde seu valor nutricional.

Quem já teve a oportunidade de visitar aldeias indígenas conhece a complexidade que é guardar o milho. A forma mais imediata é a quebra das espigas deixadas na própria planta, evitando assim que se encharquem com a água da chuva, até completar a secagem. Na ausência de araras, papagaios, maritacas ou periquitos, o sistema é ótimo, mas a capacidade de predação dos psitacídeos nas regiões tropical e equatorial é tanta que, como lembraram Oviedo [1557] e Poma [1613], o mês da maturação do milho era também o mês no qual as crianças eram incumbidas de espantar os pássaros nos campos. Outro sistema de

conservação consiste em armazená-lo na parte superior da maloca, em cestos, com as espigas inteiras ou desgranadas. Aparentemente, a fumaça dos braseiros sempre acesos favorecia a defesa contra os insetos. Raras vezes o milho é armazenado em paoís, construídos para essa finalidade, como entre os Amahuaca (Carneiro, 1964). Em todos os casos, os sistemas de armazenamento devem assegurar ventilação permanente, única salvação contra a deterioração por mofos, quando a umidade ambiente é superior a 80%. Se hoje, com certa melhoria nas técnicas de armazenagem pela população cabocla, as perdas são elevadas, podemos imaginar o que acontecia na era pré-colombiana. (Nunca é demais lembrar que, na Europa do século 19, uma das principais medidas de proteção contra a pelagra foi a troca, por parte do governo, do milho deteriorado por milho bem conservado. E as últimas grandes epidemias de pelagra nos Estados Unidos, na década de 20, verificaram-se exatamente quando, devido à quebra da safra nacional, foram importados da América Central lotes de milho estragado.) Provavelmente, o milho perdeu para a mandioca também porque esta última só é colhida quando necessário, podendo ser armazenada naturalmente no solo, enquanto aumenta de volume, sem perda de qualidade. O ataque dos insetos, além de representar um perigo na fase do armazenamento, pode ter representado também uma limitação na fase do cultivo. Como notou Beckerman (1987: 84), as plantações de milho são as únicas que são abandonadas devido a pragas, e é possível que seja exatamente esse o motivo do ciclo mais curto de utilização dos campos dos Amahuaca e dos Campas, os únicos entre as populações por ele estudadas que cultivam intensamente o milho. Beckerman (1991:147) salienta que o milho era plantado apenas uma vez entre os Machiguenga, não porque a terra se esgotasse, mas porque em um segundo plantio seria invadido pelas pragas.

A justificativa de que o milho não assumiu um peso significativo nas terras baixas porque não era necessário na dieta indígena pode parecer, à primeira vista, uma argumentação circular, mas pretendo com isso afirmar que, como amplamente demonstrado pela documentação arqueológica e etnográfica, a dieta indígena era altamente variada, e essa variação representava, de um lado, um bom equilíbrio dietético, e do outro, a garantia, pelo acesso a recursos variados, de ter suprimentos alimentares em condições de crise. Quando o milho penetrou, encontrou a estrutura da dieta já constituída e baseada na variedade, portanto, entrou apenas de forma marginal, como incremento quase exótico aos muitos outros alimentos. Por outro lado, quando as condições ecológicas o permitiam, ele pôde chegar a assumir um peso importante na alimentação, especialmente em algumas estações do ano, ou em alguns preparos específicos, sem porém se tornar o alimento dominante, como se verificou com a mandioca, principalmente pelas duas justificativas apresentadas anteriormente: instabilidade da oferta e dificuldade de armazenamento.

A variedade da dieta como característica primária das terras baixas

A resenha dos estilos de alimentação das terras baixas, apesar de sumária, mostra um elemento muito significativo que hoje é com freqüência esquecido: a dieta das populações das terras baixas, e em parte da região andina, era realmente uma dieta onívora – entravam na alimentação dezenas, talvez centenas, de componentes alimentares vegetais, animais e até minerais, que, exatamente pela variedade, levavam ao equilíbrio alimentar (Beckerman, 1979).

O equilíbrio era atingido não só com a variedade dos alimentos, mas com a variedade dos preparos, a exemplo do milho, no qual se utilizava, alternada ou simultaneamente, a colheita imatura, fermentações, pré-germinações, e até um tratamento alcalino, com potassa, mostrando como as populações instinctivamente desenvolveram processos que aumentam a digestibilidade e o equilíbrio alimentar.

Essa visão de diversidade dos recursos faltou ao colonizador. Vindo de uma sociedade já urbanizada, na qual existia o pão, um único alimento que representava mais de 50% da necessidade calórica diária, o colonizador foi procurar, direta ou indiretamente, o *pão da terra*. O milho, a mandioca, a batata tornaram-se então os pães da terra. Quando o reducionismo alimentar gerou carências, tentou-se reequilibrar o regime, introduzindo os componentes que faltavam.

Já os antropólogos conseguiram uma visão mais objetiva, e hoje os campos cultivados pelas tribos nativas são designados *gardens* e não *fields*. Apesar disso, continua-se na procura desesperada por um *staple food* em cada tribo, como se ele devesse necessariamente existir, sem levar em conta que o próprio conceito de *staple food* provavelmente não existiu nas tribos em uma fase incipiente de agricultura e não sujeitas a estresse. Uma notável exceção a essa visão etnocêntrica da agricultura é sem dúvida a posição de Carl Sauer (1952:72), que, com a acuidade de um geógrafo especialista em história da agricultura, conseguiu caracterizar os diferentes significados da agricultura para o Velho e o Novo Mundo:

The Old World distinction of tillage, as field or as garden, was largely lacking in the New World. New World cultivation was really gardening. Columbus, for instance, properly referred to the landscape about Puerto Rico as being like a painted garden (huerta). On the other side of the Atlantic, field crops were not used until their fruits had matured. There was a definitive, usually brief harvest season and the time of gathering the ripened crops was marked by harvest festivals. Green vegetables in the Old World where a separate lot of plants cared for in special plots by different mode of culture. In the New World, on the other hand, the major food crops also yielded for the most part the fresh vegetables. Regularly, an important part of these was consumed during different stages of the period of growth. With maize, use began with the collection of oil-rich pollen. Everywhere an impressive variety of dishes was prepared from

maize grain in the milk and the soft-dough stages. Beans were used first as green pods; later the immature beans were cooked. Squashes yielded a first harvest in their blossoms the fruits were boiled as green vegetables at all stages prior to maturity. Thus is for plant after plant. Leaves, blossoms, and immature fruits supplied salad and pot vegetables from the same plants that by their mature fruits furnished the staple foods of the Indian communities.

Esta perspectiva muda totalmente o papel dos grãos na alimentação, dependendo da distribuição espacial da população. O grão tem, sem dúvida, a vantagem de representar um concentrado de energia, e em parte de proteínas, que pode ser armazenado e transportado com facilidade, mas essas propriedades nem sempre representam uma vantagem comparativa em relação a outros alimentos quando há grande dispersão da população, ou quando as unidades "urbanas" são tão reduzidas a ponto de ainda ser possível manter um fluxo direto com o mundo rural, sem esforço. Essa vantagem comparativa se reduz ainda mais quando a região não está sujeita a grandes variações sazonais na produção de alimentos, ou, apesar de existir uma sazonalidade, ser sempre possível substituir um produto agrícola ou silvestre por outro equivalente.

O significado que os grãos tiveram historicamente em relação a outros alimentos vegetais pode ser compreendido melhor quando se analisa a transição da dieta européia entre a Alta Idade Média e o Renascimento. Apesar de uma maior sazonalidade na disponibilidade de alimentos, a crise da alimentação na Europa começou a verificar-se quando as unidades urbanas aumentaram de tamanho. O estudo clássico de Sereni (1964) sobre a introdução do macarrão em Nápoles (Itália) é o exemplo mais expressivo da transição de uma dieta baseada em legumes para outra baseada em cereais. O próprio título do artigo é a síntese da tese: *Napoletani da "mangiafoglia" a "mangiamaccheroni"* (*Napolitanos de comedores de verduras a comedores de macarrão*). Até o século 15, os napolitanos eram conhecidos como "comedores de verduras", principalmente couve, abundante nas férteis planícies vulcânicas da Campânia. A partir do século 17, porém, o apelido mudou e eles passaram a ser denominados "comedores de macarrão". Com o aumento do tamanho da cidade, as dificuldades de transporte impuseram a necessidade de um alimento de maior densidade energética que as verduras, e o trigo transformou-se no *staple food* da população. Destaque-se que, nesse processo, a preferência alimentar dos napolitanos orientou-se para uma massa de grão duro (*Triticum durum*), e não de grão mole (*Triticum monococcus*), já que o primeiro registra um conteúdo protéico superior a 13%, enquanto o segundo tem conteúdo bem inferior. O gosto pela massa de trigo duro *al dente* dos italianos, que a partir do século 17 aumentaram progressivamente a proporção de cereais na alimentação, foi, portanto, determinado pelo maior conteúdo protéico, detalhe importante quando a dieta estava se empobrecendo pelo processo de urbanização.

Observada sob este perfil, a procura insistente por uma fonte de proteína perde seu significado quando verificamos o padrão de ocupação territorial da Amazônia. A quantidade de frutas e de animais – até insetos – consumida ainda hoje pelos indígenas surpreende os antropólogos mais experientes (Beckerman, 1979). Listagens de dezenas de plantas utilizadas pelos diferentes grupos étnicos são freqüentes e às vezes surge a dúvida de que, apesar das pesquisas aprofundadas, os antropólogos consigam realmente relacionar todos os recursos aproveitáveis. Num estudo comparativo sobre a floresta das terras firmes e a utilização das plantas por parte de quatro tribos amazônicas, Prance *et al.* (1995) assinalam não só a enorme variedade de espécies presentes na região, mas também o grande percentual de plantas utilizadas. Limitando-se à análise das plantas usadas como alimento, aparecem entre os Ka'apor 34 plantas; entre os Tembé, 26; entre os Chácobo, 38; e entre os Panare, 34. Trata-se, neste caso, de plantas espontâneas, encontradas em um lote de um hectare de floresta, de uma região específica. Quando se passa a uma avaliação mais ampla, abrangendo o uso de plantas em toda a bacia amazônica na fase pré-colombiana, os dados nos deixam ainda mais surpresos. Clement (1999) oferece uma lista ainda maior, mesmo considerando a perda de diversidade determinada pelo contato ocidental, estimando em 52 as plantas comestíveis domesticadas, em 41 as semi-domesticadas e em 45 as que estão na fase de domesticação incipiente. Prance (1987), em um estudo específico, chega a citar, só entre os janomami, 25 fungos comestíveis.

Em uma resenha interpretativa dos estudos sobre a biodiversidade nos trópicos úmidos, Neves (1992) destaca a profunda interação entre a biodiversidade e a sociodiversidade da Amazônia, salientando que foi essa interação que assegurou a evolução sustentável do ecossistema e das sociedades que ali vivem. Nesse contexto, dificilmente o cultivo do milho em forma extensiva teria se afirmado sem perturbar o equilíbrio social e botânico.

Apesar das análises detalhadas dos estudos acima citados, nem todas as plantas passíveis de ser utilizadas conseguem ser identificadas. Maurizio (1932) reconstruiu um quadro espantosamente imenso de plantas do Velho Mundo hoje consideradas silvestres, que foram alimento das populações pré-históricas. O exemplo que mais me deixou impressionado é o da castanha-d'água (*Tappa natans*), um ingrediente das sopas orientais. Por anos, vivendo na Europa, procurei este ingrediente absolutamente desconhecido em todas as lojas de frutas e verduras, encontrando apenas o produto importado em conserva. Descobri em Maurizio (1932) que a castanha-d'água foi um alimento importante das populações pré-históricas da bacia mediterrânea, e que foram encontradas grandes quantidades armazenadas em escavações arqueológicas. Hoje, totalmente desconhecida dos gastrônomos europeus, a *Tappa natans*, comida enlatada importada da China, é uma planta invasora dos córregos do baixo vale do rio Pó.

Mas, voltando à situação da América do Sul, Hill e Hurtado (1996) mostraram quanto é difícil realizar um censo fitossociológico da vegetação quando

o objetivo da reconstrução são os hábitos alimentares. Tratando dos hábitos alimentares de uma população de caçadores-coletores – os Aché (Aqui não merece ser discutido se o estilo de vida de caçadores-coletores dos Aché é uma reação à conquista dos colonizadores, ou se trata-se efetivamente de uma população que nunca passou por uma fase agrícola. (Roosevelt 1998, in Balée).)–, esses pesquisadores verificaram que no ambiente da floresta do alto Jujui (Paraguai), apesar de existirem estudos fitossociológicos, os transectos, pelo tipo de amostragem e pela área recoberta, não conseguem detectar a presença de plantas importantes para os índios Aché.

While these forest transects are useful for in-depth characterization of a small portion of the forest, they fail to uncover many important and common species in the upper Jujui area because of the limited area they cover. Most important to the Aché are the edible palms, Syagrus (Arrecastrum) romanzolfianum and Acromia totai (sclerocarpa), which produce edible fiber, growing shoots, fruits, and nuts, and are used to make bows, carrying baskets, shelter, and a variety of other tools. Neither of the species was reported in the Keel and Gentry study (e.g., Rheedia brasiliense and Eugenia pungens). Finally, the scale of botanical study is not completely relevant for Aché foragers, who cover an average of 12 km per day while foraging and may travel out more than 100 km before turning back. Like other human foragers, the Ache tend to target high-quality patches of resources that are extremely widely dispersed relative to the scale at which most tropical biologists work. (p. 62).

Quando se reflete sobre esses dados, a procura por um único produto agrícola que possa reequilibrar a dieta parece ser uma distorção etnocêntrica dos pesquisadores. A compreensão plena do papel do milho na América do Sul somente poderá ser atingida quando, despidos da influência de uma estrutura de suprimentos centralizada, típica da sociedade urbana na qual vivemos, consiga-se entender o verdadeiro significado da concentração e da dispersão dos alimentos nos hábitos alimentares. Para isso, será necessário, eliminadas as polêmicas ocasionais e algumas posições de princípio, refletir sobre a variabilidade climática e dos tipos de solo, e as consequências desses dois fatores sobre os suprimentos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho partiu de um dado objetivo que poderia ser também visto como um paradoxo: o milho, em termos de produção mundial, é o terceiro grão alimentar, mas só uma pequena parcela dessa produção é destinada ao uso direto na alimentação humana.

Em certo sentido, pode-se dizer que é em torno desse paradoxo (que, aliás, não é o único relacionado a essa planta) que todo o trabalho foi estruturado. De fato, em todos os aspectos do milho encontram-se paradoxos: na sua origem, pois ainda se discute a gênese de uma formação a partir de um ancestral selvagem; nas exigências e nos tratos culturais, diferentes das outras gramíneas; na sua produtividade, que é quase o dobro das outras culturas de larga escala; e na sua flexibilidade de usos, que deu origem a um sem número de preparos.

Durante a análise dos usos do milho, estudando a complexidade do sistema andino e os meandros das etnias das terras baixas, procurei, com comentários e observações, responder às três premissas da introdução: 1. Verificar se o tratamento alcalino do milho é o único elemento capaz de corrigir seu desequilíbrio nutricional; 2. Verificar se existiram outros obstáculos a uma maior penetração do milho na alimentação da América do Sul pré-colombiana; 3. Analisar o efeito do tamanho das populações sobre a formação da dieta indígena. Ao fim da análise, creio apropriado resumir essas observações e avaliar seu significado para a interpretação dos usos do milho.

Minha impressão é que a caracterização botânica e agronômica do milho é o ponto essencial para entender a evolução de seus usos, não só na América do Sul, mas também no resto do mundo. Apesar de ser uma planta amplamente conhecida (provavelmente a mais estudada pela botânica econômica), suas características foram pouco destacadas para que seu significado dentro de um sistema agroalimentar pudesse ser analisado de forma adequada. A distorção etnocêntrica que considera os grãos como uma cultura extensiva, e não de pequena roça, que devem ser colhidos secos e armazenados para os períodos de escassez, assimilou a agricultura do milho de forma parecida àquela dos outros grãos, como o trigo, o arroz, o sorgo, que também são reservas de energia. Na realidade, porém, o vigor dessa planta permite um cultivo bem mais simples que o dos outros grãos, como o trigo, o arroz e o sorgo, sem necessidade de grande infra-estrutura agrícola, dispensando arado, foice e moenda. O fato de ser cultivado em roças, paralelamente ao manejo de outras plantas, permite um trato cultural que aproveita suas diferentes fases de crescimento, utilizando os grãos imaturos e até mesmo o talo. A utilização da espiga imatura foi também possível

graças ao tamanho da mesma, que, no processo de domesticação, cresceu consideravelmente.

Essas características resultaram em um impacto diferente nas duas grandes regiões da América do Sul.

Nos Andes, entre etnias que já estavam entrando em uma fase agrícola quando da chegada das primeiras sementes, o milho desenvolveu-se como cultura extensiva, mas com manejo de cultura de roça. O uso dos grãos imaturos foi intensivo, e chegou-se até mesmo a desenvolver métodos de secagem do milho imaturo, mantendo as propriedades organoléticas dos grãos na fase de crescimento. Não foi, porém, desprezado o grão maduro, que em parte se tornou reserva de energia, nos armazéns estatais. Ao contrário da Mesoamérica, contudo, onde os grãos maduros eram destinados principalmente ao preparo de pães não crescidos, nos Andes eram mais utilizados para a elaboração de uma bebida fermentada, a *chicha*, que no processo de fermentação reequilibra a distribuição de nutrientes, aumentando a disponibilidade de lisina e produzindo vitaminas do grupo B e tiamina, precursora do ácido nicotínico, o fator PP, protetor da pelagra. O milho, portanto, chegou a assumir um peso significativo na dieta incaica, revestindo-se também de um profundo significado religioso e cultural, mas não dominou a alimentação, que se manteve variada, com a utilização de um grande número de vegetais, complementados pela carne do *cui*, da *lhama* e de peixe. A limitação protéica do milho não foi, portanto, obstáculo à sua incorporação à dieta indígena, já que a maioria dos preparos assegurava equilíbrio nutricional, e havia uma procura de variedade na alimentação, que assegurava ainda maior equilíbrio nutricional à dieta e garantia quebras de safra.

Já nas terras baixas da América do Sul, a situação foi diversa. Quando o milho se difundiu, a mandioca estava em fase avançada de domesticação, e se tornou a principal fonte de carboidrato da dieta indígena, pelo menos na área nuclear da hiléia amazônica, mas a presença do milho é assinalada esporadicamente em toda a bacia amazônica em época pré-colombiana. Nas regiões periféricas, os testemunhos da presença do milho são mais freqüentes, mas a distribuição é bastante irregular. Seu plantio seguiu o patrão típico da coivara, uma agricultura mais próxima do cultivo de horta do que dos grandes campos, com uma pluricultura variada e acentuados ciclos de sucessão. Estes seguiam o modelo da sucessão natural da vegetação e facilitavam a regeneração da mata. Nas terras baixas, o uso alimentar do milho concentrou-se quase exclusivamente no grão imaturo. Nas poucas vezes em que o milho maduro era utilizado, as populações recorriam a processos fermentativos, tanto no *cauí* e no *caxiri* quanto nas inúmeras outras bebidas fermentadas que dominavam e ainda dominam as terras baixas, da Venezuela aos pampas argentinos.

Nas terras baixas, o milho teve na dieta indígena um papel ainda menor que nos Andes. Também ali, a restrição a uma maior difusão desse cereal não adveio das suas limitações nutricionais, porque todos os preparos asseguravam uma adequada disponibilidade de nutrientes, mas sim das condições próprias do

sistema agroalimentar. A agricultura das terras baixas foi, mais do que nos Andes, uma horticultura, baseada em variedades de plantas cultivadas, manejadas e silvestres. No mosaico de etnias, a recepção ao milho foi muito irregular, com áreas de cultivo relativamente intenso, e áreas nas quais esteve totalmente ausente. Razões edáficas e climatológicas estiveram provavelmente na origem dessa dispersão. A planta do milho é mais exigente em termos de nutrientes e de água que as outras culturas de coivara. Parece natural que, em uma roça, onde é normal cultivar um elevado número de plantas diferentes, estas sejam escolhidas pela produtividade e pela segurança da safra. Desta forma, o milho se difundiu principalmente nas regiões mais férteis, onde existia maior aptidão.

A principal diferença em relação ao mundo andino é a quase ausência do milho maduro, armazenado como reserva de energia. Nas terras baixas, o milho foi um cultivo sazonal, aproveitado apenas no período da safra, recorrendo-se a outras fontes alimentares durante o restante do ano. A dificuldade de armazenamento foi, a meu ver, o obstáculo que impediu uma difusão maior do grão nessa região: em terras quentes e úmidas, o milho fica mais sujeito ao ataque dos carunchos e embolora facilmente, deteriorando-se. Por outro lado, a maior exigência de água em relação às plantas tuberosas (batata-doce e mandioca) aumentava a incerteza da safra, sem irrigação. Parece, portanto, não restar dúvidas de que a participação do milho na dieta indígena foi limitada por razões ecológicas, e não de desequilíbrio protéico.

Essa rápida síntese dos resultados mostra que as três idéias centrais propostas no início deste trabalho apresentam grande probabilidade de corresponder à realidade:

- a. O tratamento alcalino representa somente *uma entre as muitas* estratégias para vencer o desequilíbrio protéico do milho. Outras estratégias são possíveis, e de fato foram utilizadas pelas populações da América do Sul na época pré-colombiana. Essas estratégias são variadas, não se limitando apenas ao tratamento “culinário” do milho. Elas devem incluir uma maior amplitude de itens na alimentação, o uso sazonal dos mesmos e a seleção genética de variedades em função de suas características nutricionais.
- b. A carência protéica não representou o único obstáculo à difusão do milho na América do Sul. Outros fatores não menos importantes foram: a disponibilidade de outros itens alimentícios e as condições edáficas e climáticas de cada região.
- c. O equilíbrio da dieta é altamente afetado pelo tamanho da população e pelas condições de acesso a recursos alimentares. Em populações com baixa densidade demográfica, com fácil acesso a recursos diversos e sem fortes variações sazonais na disponibilidade de alimentos – ou sem períodos de indisponibilidade de recursos alternativos –, o alto conteúdo energético do milho e a possibilidade de ser conservado não oferecem

vantagens que justifiquem seu uso exclusivo. Essa consideração vale, principalmente, para as terras baixas.

Uma vez demonstradas minhas idéias iniciais, gostaria de explorar rapidamente o significado dessas conclusões para a atual problemática da história da agricultura na América do Sul, e concluir com algumas reflexões sobre o uso do milho na dieta mundial atual.

No contexto da tradição da história da agricultura do mundo andino, a interpretação dada neste trabalho ao papel do milho no sistema alimentar não representa uma mudança de enfoque em relação à recente historiografia (Masuda *et al.*, 1983; Murra *et al.*, 1986). Nos últimos trinta anos, a releitura crítica dos cronistas, a publicação de documentos inéditos e novas descobertas arqueológicas deram grande destaque à diversidade de alimentos do mundo andino e à integração regional das comunidades em arquipélagos verticais. Caracterizar o milho como apenas mais um elemento da dieta, e não como o alimento dominante, reforça essa visão microrregional, e está perfeitamente de acordo com a bibliografia atual sobre a região. A originalidade da abordagem realizada neste trabalho reside no enfoque nutricional dado aos alimentos fermentados, e à *chicha* em particular. Hoje, na redescoberta das tradições, as bebidas fermentadas estão voltando à moda, e realizam-se estudos mais amplos sobre o tema. Na 68^a reunião anual da Society for American Archeology de 2003, a seção de abertura foi dedicada à cerveja, mas o enfoque foi essencialmente cultural "*In the opening session, we employ the lens of archeology and material culture to engage the broader social, political, economic, and historic contexts in which beer is produced, distributed, and consumed.*". Apesar desse renovado interesse, grande parte dos estudos destaca mais os aspectos lúdicos e sociais que os nutricionais. Parece-me que a insistência sobre o significado biológico das fermentações representa uma contribuição original ao debate sobre a nutrição no mundo indígena.

A caracterização dos usos do milho nas terras baixas da América do Sul feita neste trabalho encontra-se, por outro lado, perfeitamente alinhada com a tradição etnográfica clássica, de Steward a Carl Sauer, de Galvão a Camara Cascudo, mas na contracorrente de algumas das teorias mais difundidas sobre o desenvolvimento da agricultura nessa região. Nos últimos anos, como reação à visão clássica de Steward das terras baixas como uma área pobre de recursos, e portanto incapaz de sustentar sociedades complexas, surgiu entre os arqueólogos uma corrente oposta, que considera que existiram, sim, sociedades complexas, que acabaram desaparecendo sob a pressão direta ou indireta dos conquistadores nos primeiros dois séculos depois da chegada dos europeus (para uma síntese sobre o assunto, ver Neves, 1989). Alguns desses arqueólogos consideram o milho a provável fonte principal da subsistência dessas sociedades mais complexas (Roosevelt, 1980; Porro, 1996). Não é este o lugar para discutir as duas posições opostas, portanto limitarei meus comentários no que diz respeito ao milho. Que este grão esteve presente nas terras baixas (embora de forma

reduzida na área da hiléia, e mais freqüente nas regiões “marginais”) é um fato que não pode ser colocado em dúvida, e com a intensificação das escavações arqueológicas e com as novas técnicas de pesquisa paleobotânicas provavelmente será possível encontrar novos indícios. A simples presença do milho, porém, nada diz a respeito de seu uso. Os abundantes exemplos de sociedades pré-colombianas e etnográficas entre as quais é possível ver que o milho foi utilizado por populações de caçadores-coletores mostram como, diferentemente de outros cultígenos, esse grão pode ser cultivado sem grandes investimentos em infra-estrutura agrícola, e não dá origem, necessariamente, a sociedades complexas. Testemunhos da presença do milho, portanto, nada mais são que a sinalização de mais uma planta cultivada, que se agregou a outras, manejadas e silvestres, no âmbito da enorme variedade de vegetais utilizada pelas populações nativas.

Em resumo, o trabalho aqui empreendido de reconstruir os usos alimentares do milho na América pré-colombiana serviu para mostrar mais uma característica surpreendente dessa planta: a propriedade de ser usada por grupos sociais os mais diversos, fornecendo a base da dieta de sociedades complexas e altamente estruturadas, como a asteca e a maia, mas também alimentando sazonalmente etnias com hábitos mais de caçadores-coletores do que de agricultores.

Por último, gostaria de fazer uma rápida reflexão sobre a situação atual do milho na dieta mundial, e sobre as razões que levaram a ela.

Como apresentado no capítulo II, após a descoberta da América a difusão do milho foi quase imediata no mundo inteiro. Sua introdução na dieta deu-se, porém, de forma diversa em cada continente. Na Europa, região com tradição de uma agricultura extensiva, que utilizava outros grãos com relativo equilíbrio protéico, o milho entrou na dieta das populações pobres para fazer frente à crescente demanda de alimento provocada pela explosão demográfica. Mal introduzido quanto aos preparos, levou a uma doença endêmica, a pelagra, que só foi erradicada quando os países conseguiram entrar em uma fase de desenvolvimento industrial, melhorando o teor da alimentação das populações camponesas. Na África e no Sudeste asiático, sua introdução ocorreu em outro contexto: não houve, até recentemente, uma pressão demográfica significativa, e os preparos alimentares seguiram processos tradicionais, provavelmente originados na utilização do sorgo. Nesses casos não se verificaram carências alimentares. A diferente recepção do milho em dois contextos sociais profundamente diversos induz a pensar que, quando uma população não está sujeita a estresse, consegue assimilar novos produtos em uma dieta nutricionalmente equilibrada. Uma confirmação dessa hipótese poderia vir de um estudo mais aprofundado da difusão da pelagra. De fato, a pelagra apareceu em primeiro lugar na Europa, em uma fase de graves conflitos sociais, e se manifestou no Egito e no Sudão com quase cem anos de atraso. Nos Estados Unidos, afirmou-se depois da Guerra de Secesão, nos estados desestruturados

pela revolução social e econômica do fim da escravidão. Finalmente, na África, surgiu na região mineira da Rodésia, como consequência da desestruturação das sociedades tribais sujeitas a trabalhos migrantes na região dos diamantes e do ouro.

Algo novo se apresentou no século passado: o aumento da fertilidade e a redução da mortalidade levaram a um aumento explosivo da população mundial, concentrada nos grandes centros urbanos, quebrando de forma radical o contato cidade-campo. Hoje, nos países industrializados, menos de 2% da população dedicam-se à agricultura, e ainda assim consegue-se fornecer alimento aos 98% restantes. As consequências dessa evolução do sistema agroalimentar foram espantosas. Nos países ricos, e também em muitos que ainda não podem ser assim definidos, a falta de alimento foi substituída pelo excesso e pelo desequilíbrio alimentar: a obesidade tornou-se um mal mais difundido que a privação alimentar e acentuaram-se as doenças de carência.

Nesse processo, favorecido pela revolução verde, o milho, que em menos de 20 anos dobrou sua produtividade, passou de alimento humano a fonte de matéria-prima para a industrialização. É curioso notar que os poucos usos diretos do milho na alimentação humana que ainda permanecem nas sociedades avançadas são muito semelhantes àqueles utilizados pelos nativos na época pré-colombiana: milho imaturo e flocos de milho. No processo de industrialização da produção, o milho imaturo é enlatado ou congelado, e os flocos de milho são uma pálida imitação do milho fermentado e torrado, similar ao beiju, do qual a farinha brasileira representa uma evolução.

Analizando-se, entretanto, a complexidade associada à inserção do milho na dieta das populações nativas da América do Sul, a manipulação industrial do milho na sociedade moderna e seu destino para a alimentação animal denota uma simplificação excessiva quanto às necessidades alimentares de uma população. Quebrada a relação campo-cidade, na qual o acesso à diversidade era espontânea, o alimento manipulado com cores, aromas e texturas artificiais não consegue mais fornecer ao organismo o sinal correto para que a dieta seja naturalmente favorecida pela diversidade. Os produtos exigem em medida crescente o “enriquecimento” com elementos que foram retirados da matéria-prima, enquanto as lojas de complementos alimentares viraram os templos dos novos “devotos” à procura do equilíbrio alimentar.

Se observarmos a história da alimentação humana, é possível perceber que existiram duas grandes crises: a primeira, na transição da caça e coleta para a agricultura, quando as condições sanitárias e nutricionais das populações sedentárias sofreram uma grave deterioração (Steckel e Rose, 2002; Cohen, 1977). A segunda, com o início da industrialização, nos séculos 16 e 17, quando o crescimento demográfico levou a um empobrecimento extremo da dieta na Europa (Montanari, 1993). Hoje, em um mundo que se auto-proclama pós-industrial, apresenta-se uma dupla crise: a crise da fome e a crise da obesidade, ou do excesso de alimentos desequilibrados. A esse respeito merecem ser citadas as

palavras do geneticista James V. Neel (1999: 14), sobre a terrível responsabilidade do homem moderno, que improvisamente encontra-se em uma situação de abundância:

If we assign to the genus Homo an antiquity of 5 million years, then it is clear that for 99.8% of that time, we have led a pretty precarious existence, as a minor species in a complicated ecosystem. Now, whether we like the responsibility or not, we're in charge. We will shape future events, our diet, our medicine, our population density, our intellectual future. It is not yet clear we have the wisdom to ensure a "successful outcome" to what has been termed "the human experiment".

Diante dessa situação, parece-me que o estudo da alimentação no passado, vista sob uma óptica biocultural, não representa apenas uma curiosidade acadêmica, mas pode oferecer informações relevantes para compreendermos melhor o grave estado nutricional no qual se encontra a sociedade pós-industrial.

Agradecimentos

O presente trabalho é a re elaboração de uma dissertação de mestrado apresentada em maio 2003 no Instituto de Biociências da USP para a obtenção do título de mestre em Ecologia de sistemas aquáticos e terrestres, sob a orientação do Prof. Walter Alves Neves, do Laboratório de estudos evolutivos humanos. Na elaboração e na discussão do trabalho contribuíram com sugestões e críticas o Prof. António Salatino, o arqueólogo Renato Kipnis, o Prof. Waldir Mantovani, o Prof. Eduardo Góes Neves, e a escritora Elizabeth Gobbi. Uma ajuda especial à elaboração desse trabalho veio de milha esposa, Laura Tremolada, autora de inúmeros artigos e de sete livros de culinária, com a qual passei os últimos 35 anos, experimentando os pratos mais variados da gastronomia mundial. Agradeço a todos pela preciosa ajuda.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As obras citadas seguem os critérios gerais do padrão de citações. No caso de manuscritos e de obras dos primeiros séculos da imprensa, segui o critério bibliográfico de citar o ano e o número da folha, indicando *r.* e *v.* (*recto* e *verso*), respectivamente a face e o retro da folha. As citações latinas são realizadas seguindo os critérios gerais das citações clássicas, indicando unicamente o autor, o título da obra, o livro e o parágrafo. As citações foram verificadas, para os clássicos latinos na edição crítica de Teubner, e para a Patrologia, na velha edição do Migne. Para grafia dos termos indígenas da América do Sul, especialmente para o quéchua, mas também para as outras línguas, não tendo conhecimentos específicos para utilizar as normas internacionais de transcrição, utilizei sempre a grafia da fonte utilizada. Isto leva, no decorrer do texto, a variações na grafia, dependendo da fonte utilizada. Isto é especialmente evidente para o quéchua, principalmente a causa da dupla grafia (e da existência de dialetos), no Peru e no Equador.

A dificuldade de ter acesso aos textos originais obrigou, em alguns casos, a citar uma mesma obra em duas edições, isto se deve ao fato que a obra foi consultada em épocas diferentes, em duas bibliotecas distintas.

Quando é importante a data original de publicação de um texto, para inseri-lo na ótica da época na qual foi escrito, é colocada entre colchetas [] a data da primeira edição, ou do manuscrito, e entre parentese redonda a data da edição consultada.

A revisão bibliográfica teria sido impossível sem o acesso ou World Wide Web. Por esta razão, todas as vezes que uma obra está disponível na rede mundial, é citado o endereço eletrônico.

Nas obras citadas a partir da World Wide Web, não existindo padronização no formato dos documentos, às vezes é impossível citar o número da página, já que a versão eletrônica não apresenta sempre paginação, isto se verifica, por exemplo, nos documentos da FAO, e nas versões eletrônicas dos clássicos espanhóis. Quando é citada uma frase, portanto, será suficiente copiar a frase e utilizar o comando *search* para localiza-la.

- ABOUT, Edmond. 1900 [1858]. **Maître Pierre.** Paris Hachette
- ABREU, Capistrano de [1907]. **Capítulos de história colonial.** Rio de Janeiro : Ministério da Cultura; ed. Eletrônica <http://www.bn.br>
- ACOSTA, José de [1588]. **Predicación del Evangelio en las Indias.** Estudio preliminar y edición del P. Francisco Mateos. Madrid : Edición digital a partir de Obras del Padre José de Acosta, Atlas, 1954, pp.388-608. <http://www.cervantesvirtual.com>
- ACOSTA, José de [1590]. **Historia natural y moral de las Indias.** Estudio preliminar y edición del P. Francisco Mateos. Madrid : Edición digital a partir de Obras del Padre José de Acosta, , Atlas,1954, pp. 2-247 <http://www.cervantesvirtual.com>
- ACOSTA-SOLIS, Misael. 1977. **Conferencias fitogeográficas.** Quito : Instituto Geográfico Militar.
- ALCÂNTARA MACHADO, José de. 1980. **Vida e morte do bandeirante.** Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP.
- ALMEIDA LIMA, Egel de. (1985?). Industrialização do Milho. In : **Milho – Produção, pré-processamento e Transformação Agroindustrial.** Série Extensão Agroindustrial, 5. São Paulo : Secretaria da Tecnologia e Indústria do Estado de São Paulo pp. 77-112.
- AMBOSOLI, Mario. 1992. **Scienziati, contadini e proprietari. Botanica e agricoltura nell' Europa Occidentale 1350-1850.** Torino : Giulio Einaudi Editore.
- AMMERMAN, A.J.; CAVALLI-SFORZA, L. 1984. **The Neolithic Transition and the Genetics of Populations in Europe.** Princeton : Princeton University Press.
- ANÓNIMO JESUITA do século XVII. 1473/3. **La Causa de la Maravillosa despoblacion en estas naciones es la barbaridad.** Roma : Biblioteca Nacional de Roma Ms. Gesuita.
- ANTONIL, André João [1771] **Cultura e opulência do Brasil.** Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP, 1982.
- APICIUS, Marcus Gavius (II século d.C.). **De re coquinaria.** <http://www.intratext.com/X/ LAT0337.HTM>
- ARAGÓN, Luis E. 1992. **Desenvolvimento sustentável nos trópicos úmidos.** Belém : UNAMAZ.
- AUBERT, Claude. 1985. **Les aliments fermentés traditionnels.** Paris : Terre Vivante.
- AUSUBEL, Jesse H. 1995. Technical Progress and Climatic Change. **Energy Policy** 3 (4/5), pp.411-416. http://phe.rockefeller.edu/tech_prog/
- BALDUS, Herbert. 1950. Bebidas e Narcóticos dos Índios do Brasil. **Sociologia** XII n2, São Paulo p. 161-69.
- BALÉE, William. 1989. The culture of Amazonian Forest. In : **Advances of Economic Botany**, 7, New York pp. 1-21
- BALÉE, William. 1993. **Footprints of the Forest. Ka'apor Ethnobotany – The Historical Ecology of Plant Utilization by the Amazonian People,** New York : Columbia University Press.
- BALÉE, William. 1995. Historical Ecology of Amazonia. In : SPONSEL, L.E. **Indigenous Peoples and the Future of Amazonia.** Tucson & London : The University of Arizona Press, pp. 97-110
- BALÉE, William. 1998. **Advances in historical ecology.** New York : Columbia University Press.
- BALICK, Michael J.; COX Paul Alan. 1996. **Plants, Peoples, and Culture – The Science of Ethnobotany.** New York : Scientific American Library.
- BARGHINI Alessandro. 2001. **Relictos da cultura Guarani tradicional em uma aldeia do litoral paulista.** Ecologia de Campo, IB. USP, São Paulo (inédito).
- BARSEAU, Jaques. 1982. **Il Pane.** Milano : Gea.
- BARUZZI, Roberto G. 1989. Os índios do Parque Indígena do Xingu e suas condições de saúde e doença. In : NEVES, W.A. (org.). **Biologia e Ecologia Humana na Amazônia.** Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi, pp. 39-50.

- BASILE-BECKER, Itala I. 1991. Alimentação dos Indios Kaigáng do Rio Grande do Sul. **Revista de Arqueologia**, 6. São Paulo pp. 106-118.
- BASTOS, Abguar. 1987. **A Pantofagia, ou as estranhas práticas alimentares na selva**. São Paulo : Companhia Editora Nacional.
- BAUDIN, Louis. 1928. **L'empire socialiste des Inka**. Paris : Institut d'ethnologie.
- BAUDOT, Georges. 1981. **La vie quotidienne dans l'Amerique espagnole de Philippe II (XVI siècle)**. Paris : Hachette.
- BEALS, Ralph. 1946. **Cherán: A Sierra Tarascan Village**. Washington : Smithsonian Institution, Institute of Social Anthropology Publication 2.
- BECHER, Hans (editor). 1964. **Beiträge zur Völkerkunde Südamerikas, Festgabe für Herbert Baldus 65. Geburstag**. Hannover : Kommissionsverlag Münstermann-Druck
- BECKERMAN, Stephen. 1979. The abundance of Protein in Amazônia: A replay to Gross. **American Anthropologist**, 81. Washington, pp 533-561
- BECKERMAN, Stephen. 1987. Swidden in Amazônia and the Amazon River. In : TURNER, B.; BRUSH, S. (editores). **Comparative farming systems**. New York/London : The Guilford Press, pp. 55-94.
- BECKERMAN, Stephen. 1991. A Amazônia estava repleta de gente em 1492?. In NEVES, W.A. (org.). **Origens, Adaptações e diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia**. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi
- BEMBO Pietro [1505]. **Prose della volgar lingua, Gli Asolani, Rime**. I classici italiani. Milano : Tascabili Editori Associati, 1989.
- BENNETZEN, J.; BUCKLER, E.; CHANDLER, V.; et al. 2001. Genetic Evidence and the Origin of Maize. **Latin American Antiquity** 12 (1). Washington pp. 84-86.
- BENZ, Bruce F.; LONG, Austin. 2000. Prehistoric Maize Evolution in the Tehuacan Valley. **Current Anthropology** 41. Chicago, pp. 459-464.
- BENZONI, Girolamo [1572]. **La historia del mundo nuevo di M. Girolamo Benzoni, la qual tratta delle isole et mari nuovamente ritrovati, et delle nuove citta da lui proprio vedute, per acqua, et per terra in quattordici anni**. In : VENETIA, P.; TINI, F. fratelli. Microfilm <http://www.gallica.bnf.fr>
- BERENBAUM, May R. 1990. Plant Consumers and Plants Secondary Chemistry. **Oxford Surveys in Evolutionary Biology**, vol. 7. Oxford pp 285-307.
- BERNARDONI Giuseppe. 1856. **Sulla pellagra**. Milano : s.ed.
- BIERGER, F.G.; GURGEL J.T.A.; PATERNIANI, E.; et al. 1958. **Races of Maize in Brasil and Other Eastern South American Countries**. Washington : National Academy of Sciences.
- BIRCH, Leann L. 1999. Development of food preference. **Annual review of nutrition** : 19. Palo Alto, pp. 41-62.
- BIRD, R. Mck.; DIAS Jr., O; CARVALHO, E.T. 1991. Subsídios para a arqueobotânica no Brasil: o milho antigo em cavernas de Minas Gerais. **Revista de Arqueologia**, v. 6. São Paulo, pp. 14-31.
- BLOCH Marc. 1968. **La société féodale**. Paris : Albin Michel.
- BOCK, Hieronimus. (latino Tragus) 1539. **New Kreuterbuch**. Von Underscheid, Strasburg
- BOLDO, J.; CLIMENT. 1986. **La Coca Andina – Visión Indígena de una Planta Satanizada**. Coyoacán, México :Instituto Indigenista Interamericano
- BOLLINGER, Armin. 1993. **So nährten sich die Inka**, trad. Esp. **Ansi se alimentavan los Inkas**. La Paz/Cochabamba : Editorial Los Amigos del Libro
- BONILLA, Heraclio (editor) 1992. **Los Conquistados: 1492 Y la población Indígena de las Américas**. Santafé de Bogotá : Tercer Mundo Editores
- BOYD, R.; RICHERSON, P.J. 1988. **Culture and Evolutionary Process**. Chicago : The University of Chicago Press.

- BRAIDWOOD, Robert. 1952. The Near East Foundations for Civilization. **Scientific American**, October. New York pp. 62-66.
- BRAIDWOOD, Robert. 1953. Symposium: Did Man Once Lived By Beer Alone? **American Anthropologist**, 55. Washington pp. 415-526
- BRANDÃO, AMBROSIO FERNANDES **Diálogos das Grandezas do Brasil**, Rio de Janeiro : Of Ind Graphica 1930.
- BRAY, W. 1995 Searching for enviromental stress: Climatic and anthropogenic influence on the landscape pf Colômbia. In : STAHL, (ed.). **Archeology in the Lowland American Tropic**. Cambridge : Cambridge University Press. pp 96-112.
- BRENNER, Robert. 1989. **Il dibattito di Brenner**. In : ASTON, T.H.; PHILPIN, C.H.E. Torino : Giulio Einaudi Editore.
- BRESSANI, R.; SCRIMSHAW N.S. 1958. Effect of lime treatment on in vidro availability of essential amino acids in corn. **Journal of Agricultural and Food Chemistry** 6. Easton : The Society pp.774-78.
- BRETTING, Peter K. (ed.) 1990. New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants. Supplement to **Economic Botany**, 44, New York, setembro 1990.
- BROCHADO José Proenza. 1987. **Alimentação na Floresta Tropical**. Porto Alegre : Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Rio Grande do Sul.
- BROCHADO José Proenza. 1991. What did the Tupinanbá Cook in their Vassels? An Humble Contribution to Ethnographic Analogy. **Revista de Arqueología** 6. São Paulo, pp. 40-80.
- BROWN, William Lacy. 1960. **Races of maize in the West Indies**. Washington : National Academy of Sciences/National Research Council.
- BROWNE, C. A. 1935. The Chemical Industries of American Aborigenes. **Isis**, vol 23, No. 2, Bruxelles, pp. 406-424.
- BURGER, Richard L.; VAN DER MERWE, Nikolass J. 1990. Maize and the Origin of Highland Chavín Civilization: An Isotopic Perspective, **American Anthropologist**, V. 92, N. 1, Washington, pp. 85-95.
- CABRERA, Mercedes Villena; SAUVAIN, Michel. 1997. **Usos de la Hoja de coca y la Salud Pública**. La Paz : Instituto Boliviano de Biología de Altura.
- CADORNEGA, António Oliveira de. 1972. **História Geral das Guerras Angolanas [1680-1681]**. vol. 3. Lisboa : Agência Geral do Ultramar.
- CÂMARA, Manuel Arruda da. 1982. **Obras reunidas [1752-1811]**. Recife : Fundação de Cultura Cidade de Recife.
- CAMPBELL-PLATT, Goeofrey. 1987. **Fermented Foods of the World – A Dictionary and Guide**. London; Boston : Butterworths.
- CARDENAS, Martins. 1989. **Manual de Plantas Economicas de Bolívia**, 2^o edição, La Paz : Editorial Los Amigos del Libro.
- CARNEIRO, Robert L. 1964. Shifting Cultivation amogn Amahuaca of Eastern Peru. In : BECHER, Hans (editor) **Beiträge zur Völkerkunde Südamerikas, Festgabe für Herbert Baldus 65. Geburstag**. Hannover : Kommissionsverlag Münstermann-Druck pp. 9-18.
- CARNEIRO, Robert L. 1970. A theory of the origin of the state. **Science** 169, Washington pp. 733-738.
- CARNEIRO, Robert L. 1995. The History of Ecological Interpretation of Amazonia. In : SPONSEL, Leslie E. **Indigenous Peoples and the Future of Amazonia**. Tucson : Univ of Arizona Press pp. 45-70.
- CARPENTER, Kenneth J. (editor). 1981. **Pellagra**. Stroudsburg : Benchmark Papers in Biochemistry/Hutchinson Ross Publishing Company.
- CARTAY, Rafael. 1995. El consumo de maíz en Venezuela. In : **El Maíz en Venezuela**. Caracas : Fundación Polar, pp. 439-465.

- CARTER, George F. 1977. The Matete: An Early Grain-Grinding Implement in the New World. In : REED, Charles (ed.). **Origins of Agriculture**. The Haugue Mouton Publishers, pp. 693-712
- CARTER, S.E.; FRESCO, L.O.; JONES, P.G.; FAIRBAIRN, J.N. 1997. **Introduction and diffusion of cassava in Africa**. IITA Research Guide 49, July http://www.iita.org/info/trn_mat/irg49/irg49.html
- CARTER, S.E.; FRESCO, L.O.; JONES, P.G.; FAIRBAIRN, J.N. 1997. **Introduction and diffusion of cassava in Africa**, IITA Research Guide 49, http://www.iita.org/info/trn_mat/irg49/irg49.html
- CASAL, Gaspar. 1959 [1796]. **Historia natural y medica de el principado de Asturias**. Madrid : Rustica Editorial.
- CASCUDO, Luis da Camara 1983. **História da Alimentação no Brasil**. vol. 1 e 2. Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP. (2^ª edição)
- CASTRO, Josué De[1956] **Geografia da Fome**. Rio de Janeiro : Antares, 1984.
- CASTRO, Josué De [1951] **Geopolítica da Fome**. Rio de Janeiro : Livraria Editora da Casa do Estudante do Brasil, 1952.
- CAVALLI SFORZA, Luca e Francesco. 1983. **Chi siamo: La storia della diversità umana**. Milano : Mondadori.
- CAVALLI SFORZA, Luigi Luca; MENOZZI, Paolo; PIAZZA, Alberto. 1994. **The History and Geography of Human Genes**, Princeton : Princeton University Press.
- CAVALLI-SFORZA, Luigi Luca; FELDMAN M. W. 1981. **Cultural transmission and evolution: a quantitative approach**. Princeton : Princeton University Press.
- CHAMPLAIN, Samuel de [1619]. The Voyages. In: **The works do Samuel de Champlain** Vol. 3, Toronto : The Champlain Society, Langton and W.F. Ganong, 1929.
- CIEZA DE LEON, Pedro [1553]. **La Cronica del Peru**. Buenos Aires/México :Fondo de Cultura Económica 1945.
- CIMMYT. 1998. **Drought and Low-N Tolerant Maize** – Proceeding of a Symposium, El Baton/México : <http://192.100.189.39/qpm/Breeding/Stress/Drought/D&L%20N%20Tol.pdf>
- CINQUETTI, Mario. 1987. **Industria del mais**. Milano : 3 ed.
- CIPOLLA, Carlo M. 1962. **The Economic History of World Population**. Harmondsworth : Penguin Book.
- CLEMENT, Charles R. 1999. 1492 and the Loss of Amazonian Crop Genetic Resources, part 1 and 2. **Economic Botany** 53(2), Washington pp. 188-216.
- CLIFFORD, Evans; MEGGERS, Betty J. 1960. **Archeological investigations in British Guiana**. Bureau of American Ethnology, Bulletin 177. Washington : Smithsonian Institution.
- COBO, Bernabé [1653]. **Historia Del Nuevo Mundo**. Madrid : Biblioteca de Autores Españoles 1964, pp. 91-92.
- COEN, M.; SNOW, D.; BENSON, E. 1982. **Atlas of Ancient America**. Oxford : Andromeda Oxford Ltd.
- COHEN Mark Nathan; ARNELAGOS George J. 1984. **Paleopathology at the origins of agriculture. Conference on Paleopathology and Socioeconomic Change at the Origins of Agriculture**. New York : State University of New York College at Plattsburgh/Academic Press.
- COIMBRA, Carlos E. 1991. A Ecologia humana e epidemiologia na Amazônia: Uma abordagem bioantropológica. In : NEVES, Walter A. (org.). **Origens, Adaptações e diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia**. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi pp 179-192.
- COIMBRA, Jr. C.E. 1988. Human settlements, demographic patterns and epidemiology in lowland Amazonia. The case of Chagas disease. **American Anthropologist** 90, Washington pp. 82-97
- COLOMBO, Cristoforo [1493]. **Giornale di bordo**. a cura di P. E.Taviani e C. Varela. Roma : Nuova Raccolta Colombiana, 1988.
- COMA, Guillermo [1494]. **De insulis meridiani atque indici maris nuper inventis**. Pavia : s.ed.

- COOK, Noble David. 1986. **Demographic Collapse, Indian Peru 1520-1620.** Cambridge : Cambridge University Press.
- COOPER, John M. 1987. *Estimulantes e narcóticos.* In : RIBEIRO, Darcy. **Summa etnológica Brasileira**, vol 1. Etnobiologia. Rio de Janeiro : Editora Vozes,1987. pp. 101-118.
- COOPER, Richard S.; ROTIMI, Charles N.; WARD, Ryk. 1999. The Puzzle of Hypertension in African-Americans. **Scientific American**, February 1999. New York
- CORDAIN, Loren. 1999. Cereal Grains: Humanity's Double-Edges Sward. **World Review of Nutrition and Dietetics**, vol 84, London,GB : Publishing Co pp. 19-73.
- CORDAIN, Loren. 1999. **The Late Role of Grains and Legumes in the Human Diet, and Biochemical Evidence of their Evolutionary Discordance.** <http://www.beyondveg.com/cordain-l/grains-leg/grains-legumes-1a.shtml#intr>
- CORDAIN, Loren; et al. 2000. Plant-animal subsistence ratios and macronutrient energy, estimations in worldwide hunter-gatherer. **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda : The Society ;71 pp. 682-92.
- CORDOVA, Glauco Torres Fernandez de. 1982. **Diccionario Kichua-Castellano Yurakshimi-Runashimi.** Cuenca, Ecuador : Casa de la Cultura Ecuatoriana, Nucleo del Azuay.
- CORREA, Pio. 1984. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro : Ministério da Agricultura, Instituto de Desenvolvimento Florestal. (2^a Edição)
- COURTINE, Robert J. 1973. **Larousse des Fromages.** Paris : Librairie Larousse.
- COX, L.J.; CAICEDO, B.; VANOS, V.; HECK, E.; et al. 1987. A catalogue of some Ecuadorean fermented beverages, with notes on their microflora. **Mircen J.**, 3.Paris 143-153.
- CROSBY Alfred W. 2003. **The Columbian Exchange : Biological and Cultural Consequences of 1492.** Westport : Greenwood Publishing Group.
- CUMMINGS, J.H.; MACFARLANE, G.T.; ENGLYST, H.N. 2001. Prebiotic digestion and fermentation **American Journal of Clinical Nutrition**, Bethesda : The Society 2001:73(suppl) 415S-20S.
- CUTLER, H.C. 1948. Studies on the structure of Maize plant. **Annals of the Missouri Botanical Garden** St. Louis, MO : pp 301-316
- CUTLER, Hugh; CARDENAS, Martin. 1947. Chicha, A Native South American Beer. **Harvard University Botanical Museum Leaflets**, V.13, N.3, December 29, Harward
- D'AUBREVILLE, Claude [1614]. **História da Missão dos Padres Capucinhos na Ilha do Maranhão e terras circunvizinhas.** Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP, 1975.
- DARWIN, Charles. 1845 **The Voyage of the Beagle, A Naturalist's Voyage Round the World** Project Gutenberg Etext <http://www.ibiblio.org/gutenberg/etext03/vbgle11a.txt>
- DE FLORIO, Enrique Ramirez. 2002. **Elaboración tradicional de chicha de jora.** <http://www.monografias.com/trabajos7/chijo/chijo.shtml>
- DECANDOLLE, A: 1884. **Origin of cultivated plants.** London : Trench.
- DEDONEO, Remberto [1566]. **Frumentorum leguminum palustrum et aquaticum herbarum ac eorum quae eo pertinet historia.** Anversa : Cristoforo Palatini
- DENEVAN, William M. 1996. A Bluff Model of Riverine Settlement in Prehistoric Amazonia. In : **Ann. Of the Associação of American Geographers**, V 86, 4, Washington pp.654-681.
- DIAS Jr., Odemar F. 1993 As origens da horticultura no Brasil. **Revista de Arqueología Americana** 7, Wshington pp.7- 52.
- DOEBLEY, J. 1990. Molecular Evidence and the Evolution of Maize. In: BRETTING, Peter K. (ed.). New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants, Supplement to **Economic Botany**, (44), setembro 1990, Washington pp. 6-27.

- DOOEWNBOS, J.; PRUITT, W.O. 1977. Crop water requirements. In : **Irrigation and Drainage Paper**, 24. Rome : FAO
- DOOLEY, Robert A. 1999. **Léxico Guaraní, dialeto Mbayá**. SIL International, <http://www.sil.org/americas/brasil/dictgram/portgndc.htm>
- DUARTE, José Maurício B. 1996. **Guia de identificação de cervídeos brasileiros**. Jaboticabal : UNESP/FUNEP.
- ECHEVERRÍA, José A.; MUÑOZ, Cristina G. 1988. **Maiz: Regalo de los dioses**. Otavalo : Instituto Otavaleño de Antropología.
- ELVEHJEM, C.A.; MADDEN, R.J.; STRONG, F.M.; WOLLEY, D.W. [1937]. The isolation and identification of the anti-black tongue factor. **Journal of biological chemistry**. 2002 Aug 23; Baltimore 277(34):e22.
- ESCHWEGE, Wilhelm Ludwig von. 1979. **Pluto brasiliensis**. Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP.
- ESPINOZA, Waldemar Soriano. 1988. **Los Cayambes y Carangues: Siglos XV-XVI. El Testimonio de la Etnohistoria**. Otavalo : Instituto Otavaleño de Antropología.
- ESTRELLA, Eduardo. 1988. **El Pan de América Etnohistoria de los alimentos aborígenes en el Ecuador**. Quito : Ediciones Abya-Yala
- ETHERIDGE, Elizabeth W. 1972. **The butterfly caste: a social history of pellagra in the South**. Westport : Greenwood Pub. Co.
- ETHERIDGE, Elizabeth W. 1993. Pellagra. In : **The Cambridge World History of Human Disease**. Cambridge : Cambridge University Press, pp.918-23.
- EUBANKS, Mary W. 1979. Ceramic Depictions of Maize: A Basis for Classification of Prehistoric Races. **American Antiquity** V 44, n 4 Washington pp. 757-774.
- EUBANKS, Mary W. 1999. **Corn in Clay: Maize Paleoethnobotany in Pre-Columbian Art** Gainesville : University Press of Florida.
- EUBANKS, Mary W. 2001. An Interdisciplinary Perspective on the Origin of Maize. **Latin American Antiquity**: 12(1) Washington pp.91-98.
- FANZAGO, F.L. 1780. **D'una specie particolare di scorbuto**. Venezia : s.ed.
- FANZAGO, F.L. 1789. **Memoria sulla pellagra**. Padova : s.ed.
- FAO. 1992. **Maiz in Human Nutrition**. Rome: <http://www.fao.org/docrep/T0395E/T0395E00.htm#Contents>
- FAO. 1999. **Fermented Cereals, A Global Perspective**. FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 138, Rome : <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e00.htm>
- FAO/WHO. 1996. **Fermentation: Assessment and Research**. (WHO/FNU/FOS/96.1) <http://www.who.int/fsf/fermentation.htm>
- FAO/WHO. 1997. **Carbohydrates in human nutrition**. (FAO Food and Nutrition Paper - 66) Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Rome, 14-18 April 1997 : <http://www.fao.org/docrep/W8079E/W8079E00.htm>
- FEIJÓO Coronel, Rosario. 1991. **El Valle Sangriento. De los Indígenas de la Coca y el Algodón a la Hacienda Cañera Jesuítica: 1580-1700**. Quito : Abya-Yala.
- FELLOWS, P. 1997. **Traditional Foods**. United Kingdom : Intermediate Technology Publications.
- FINAN, John J. 1948. Maize in the Great Herbals. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, V. 35, n. 2 St. Louis, MO pp.149-191.
- FLORENCE, Hercules [1826] **Viagem Fluvial do Tieté ao Amazonas, 1825 a 1829** / com gravuras do autor tradução do Visconde de Taunay ; prefácio de Mário Guimarães Ferri. São Paulo : Edições Cultrix, 1977.

- FORBES, R.J. 1965. **Studies in Ancient Technology** Vol III. Leiden :E.J. Brill
- FRAPOLLI, Francesco [1771]. **Animadversiones in morbu vulgo pelagrom**. Milano : s.ed.
- FREELAND, W.J.; JANZEN, Daniel H. 1974. Strategies in Herbivory by Mammals: The role of Plants Secondary Compounds. **The American Naturalist** V 108 n 961 May-June, Washington pp. 269-298.
- FREITAS, Fábio de Oliveira. 2001. **Estudo genético-evolutivo de amostras modernas e arqueológicas de milho (*Zea mays* L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.)**, Piracicaba : ESALQ, (tese de doutorado).
- FRIKEL, Procássio. 1973. **Os Tiriró**. Hannover : Münstermann.
- FUCHS, Leonhart [1549]. **De historia stirpium commentarii insignes : adjectis earundem vivis, & ad naturae imitationem artificose expressis imaginibus**. Lugduni : Balthazarem Arnolletum.
- FULLER, John G. 1968. **The Day of St. Antonio Fire. A Medieval Terror in 1951**. London : Hutchinson of London.
- FUSSELL, Betty. 1999. Translating Maize into Corn: The Transformation of America's Native Grain. **Social Research**, May 1999 New York 41-65.
- GALIANI, Ferdinando [1770]. **Dialogues sur le commerce des blés par l'abbé Galiani**. Revus Par Grimm et Diderot. <http://gallica.bnf.fr/>
- GALIANT, W.C.; MANGELSDORF, P.C.; ILTIS, H.H. 1984 Replay a Iltis. **Science** 14 set 1984, Washington pp. 1093-96.
- GALIANT, Walton C. 1971. The origin of maize. **Annual review of genetics** 5. Palo Alto pp.447-478.
- GALINAT, Walton C. 1995. The Origin of Maize. **Economic Botany**, 49(1), January, 1995. Washington 3-12
- GALVÃO, Eduardo. 1959. Aculturação Indígena no Rio Negro. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, N. 7, Set. 1959. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi.
- GALVÃO, Eduardo. 1960. Áreas Culturais Indígenas do Brasil 1900-1959. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**, N.8, Jan. 1960. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi.
- GALVÃO, Eduardo. 1963. Elementos básicos da horticultura da subsistência indígena. **Revista do Museu Paulista**, n.s. 14, São Paulo. pp. 120-144.
- GALVÃO, Eduardo. 1996. **Diários de Campo de Eduardo Galvão**. Rio de Janeiro : Editora UFRJ
- GEPTS, P. 1990. Biochemical Evidendence Bearing on the Domestication of *Phaseolus* (Fabaceas) Beans. In : BRETTING, Peter K. (ed.). **New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants**, Supplement to **Economic Botany**, (44), setembro 1990, New York pp. 39-55.
- GERARD, John: [1597]. **The herball: or, Generall historie of plantes. Gathered by John Gerarde ... very much enlarged and amended by Thomas Johnson**. London, Adam Islip, Joice Norton and Richard Whitakers, 1633.
- GERBI, Antonello. 1975. **La natura delle Indie nove. Da Cristoforo Colombo a Fernéndez de Oviedo**. Milano-Napoli : Riccardo Ricchiardi Editore.
- GILBERT, Lawrence E.; RAVEN, Peter H. (Ed.). 1980. **Coevolution of Plants and Animals**. Austin : University of Texas Press.
- GIUSTI, Francesca. 1996. **La nascita dell'agricoltura. Aree, tipologie e modelli**. Roma : Donizelli Editore.
- GIUSTINIANI. 1803-1805. **Nuova collezione delle prammatiche del regno di Napoli**. Napoli : Simoniana.
- GONZÁLES HOLGUÍN, Diego [1608]. **Vocabulario de la Lengva General de todo el Perú llamada Lengua quechua o del Inca**. Lima : s.ed., 1952.
- GOULD, Jay Stephen. 1987. **The Flamingo Smile**, Un atajo hacia el maíz. Madrid :Editora Hermann Blume

- GRANT, U.J.; HATHeway W.H.; TIMOTHY D.H.; et.al. 1963. **Races of Maize of Ecuador.** Washington : National Academy of Science.
- GRANT, Ulysses J. 1963. **Races of maize in Venezuela.** Washington : National Academy of Sciences/National Research Council.
- GRIJALBA, Manuel Miño. 1991. La economía de la Real Audiencia de Quito, siglo XVII. In : MORA, Enrique Ayala. **Nueva Historia Del Ecuador**, vol 4. Quito : Corporación Editora Nacional, pp. 47-104.
- GROBMAN, A.; SALHUANA, W.; SEVILLA, R.; MANGELSDORF, P.C. 1961. **Races of maize in Peru, their origins, evolution and classification.** Washington : National Academy of Sciences/National Research Council.
- GROSS, Daniel R. 1975. Protein Capture and Cultural Development of the Amazon Basin. **American Anthropologist**, 177, Washington , pp. 526-549.
- GRUMPACKER, D.W. 1967. Genetic Load in Maize and Other Cross-Fertilized Plants and Animals. In : **Evolutionary Biology**, Vol. 1. New York, pp. 306-424.
- GRUN, P. 1990. The Evolution of Cultivated Potatoes. In :BRETTING, Peter K. (ed.). **New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants**, Supplement to **Economic Botany**, (44), setembro 1990, New York pp 39-55.
- GUMILLA, José [1791]. **Historia natural, civil y geográfica de las naciones situadas en las ríveras del río Orinoco.** Edición digital a partir de l' edición de Barcelona, en la Imprenta de Carlos Gibert y Tutó, 1791. <http://www.cervantesvirtual.com>
- HAARD, Norman F. 1999. Cereals: Rationale for Fermentation. In : FAO. **Fermented Cereals, A Global Perspective.** FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 138. Rome 1999 <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e00.htm>
- HAFFER, Jürgen. 1996. Time's Cycles and Time Arrow in The history of Amazonia. In : PAVAN, Crodowaldo (org). **Uma Estratégia Latino-Americana para a Amazônia.** São Paulo : s.ed., pp. 21-49.
- HAMILTON, Earl J. 1934. **American Treasure and Price Revolution in Spain (1501-1650).** Cambridge (Mass.) : Harvard University Press.
- HARNER M.J. 1972. **The Jivaro - People of the Sacred Waterfall.** New York : American Museum of Natural History New York.
- HARRIS, David R. 1971. The Ecology of Swidden Cultivation in the Upper Orinoco Rain Forest, Venezuela. **Geographic Review**, Vol 61, No. 4, (oct), New York pp. 475-495.
- HASTORF, C.A.; JOHANNESSEN, S. 1993. Pre-Hispanic Political Change and the Role of Maize in Central Andes of Peru. **American Anthropologist** V 95 N. 1 (Mar.) Washington pp.115-138
- HECHT, Susanna; POSEY, Darrell A. 1989. Preliminary Results on soil management thecniques in the Kayapó Indians. **Advances in Economic Botany** 7, New York pp.174-188.
- HEISER, C. 1990. New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants: Summary. In : BRETTING, Peter K. (ed.). **New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants**, Supplement to **Economic Botany**, (44), setembro 1990, New York pp 111-116.
- HENRIQUE Urbano. 1992. Sincretismo y sentimento religioso em los Andes. Apuntes sobre los Orígenes y desarollo. In : BONILLA, Heracio (ed.). **Los Conquistados: 1492 Y la población Indígena de las Américas.** Santafé de Bogotá : Tercer Mundo Editores, pp 223-261.
- HILL KIM, Hurtado Magdalena A. 1996. **Ache Life History.** New York : Aldine de Druyter
- HOBSBAWN, Erich J.; RANGER, Terence. 1983. **The invention of tradition.** Cambridge : Cambridge University Press.
- HOEHNE, Frederico Carlos. 1937. **Botânica e agricultura no Brasil, Século XV.** Bibl Pedag Bras, Serie 5. São Paulo : Brasiliiana.

- HOLANDA, Sérgio Buarque de. 1959. **Visão do paraíso. Os motivos edênicos no descobrimento do Brasil.** São Paulo : Companhia Editora Nacional.
- HOPPER, Lora V; GORDON, Jeffrey I. 2001. Commensal Host-Bacterial Relationship in the Gut. **Science** 292, 11 may 2001, Washington pp 1115-1118.
- HUNNICUTT, Benjamin H. 1933. **Milho, sua cultura e aproveitamento no Brasil.** Lavras : Imprensa Gammon
- HUTCHINSON, D.L.; LARSE, C.S.; SCHOENINGER, M.; NORR, L. 1998. Regional Variation in the pattern of maize adoption and use in Florida and Geórgia. **American Antiquity** 63 (3), Washington pp.397-416.
- HUXLEY, Aldous [1952]. **Os demônios de Loudun.** São Paulo : Círculo do Livro, 1986.
- ILTIS, Hugh H. 1983. From teosinte to maize: The catastrophic sexual transmutation. **Science**, 222, Washington pp. 886-94.
- ILTIS, Hugh H. 2000. Homeotic Sexual; Translocation and the Origin of Maize. **Economic Botany**, 54(1), January 2000, New York pp. 7-42.
- JACINI, Stefano Francesco Conte. 1881-86. **Atti della Giunta per la inchiesta agraria e sulle condizioni della classe agricola.** Roma : Forzani e C. (vol. 15)
- JUGENHEIMER, Robert W. 1981. **Corn,-Improvement, seed production and uses.** México : Editorial Limusa
- KARSTEN, Rafael. 1935. **The head hunters of Western Amazonas. The life and culture of the Jíbaro Indians of Eastern Ecuador and Perú.** Elsingfors : Societas Scientiarum Litterarum.
- KATZ, S.M.; HEDIGER, M.L.; VALLEROY, L.A 1974. Traditional maize processing techniques in the New World. **Science** 184 Washington pp. 765-73.
- KERR, Warwick E. 1987. Agricultura e seleções genéticas de Plantas. In RIBEIRO, Darcy: **Summa Etnológica Brasileira**, vol 1. Etnobiologia. Rio de Janeiro : Editora Vozes
- KLING, Jennifer G.; EDMEADES, Gregory. 1997. **Morphology and growth of maize.** IITA/CIMMYT Research Guide 9, Rome
- KNAPP, Gregory. 1988. **Ecología Cultural Prehispánica del Ecuador.** Quito : Banco Central del Ecuador
- KOPP-HOOLIHAN, Lori. 2001. Prophylactic and therapeutic uses of probiotics: A review. **Journal of the American Dietetic Association**, Feb 2001, Washington Elsevier Inc. pp. 229-241.
- KURTZWEIL, Paula. 1997. **Fruits and Vegetables: Eating Your Way to 5 A Day.** http://www.fda.gov/fdac/features/1997/297_five.html
- LA BARRE, Weston. 1938. Native American Beers. **American Anthropologist**, 40, Washington pp.224-234.
- LA BARRE, Weston. 1970. Old and New World Narcotics: A Statistical Question and an Ethnological Reply. **Economic Botany**, New York pp.73-80.
- LAGUENS, Andrés G. 1993. Locational structure of archaeological underground storade pits in Northwest Córdoba, Argentina. **Revista do Museu de Arqueología e Etnografia**, N3. São Paulo : MAE/USP, pp.17-34.
- LARSEN, Clark Spencer. 2000. Reading the Bones of La Florida. **Scientific American** June 2000, Ney Rork pp. 80-85.
- LARSEN, Clark Spencer. 2000. **Skeleton in our Closet Revealing our Past through Bioarcheology.** Princeton : Princeton University Press.
- LATRAP, Donald W. 1970. **The Upper Amazon.** London : Thames and Hudson.

- LATRAP, Donald W. 1977. Our Father Cayman, Our Mother the Groud: Spinder Revisited, or a Unitary Model for the Emergence of Agriculture. In : REED, Charles (ed.). **Origins of Agriculture**. The Haugue : Mouton Publishers. pp 713-752.
- LE ROY, Ladurie. 1966. **Les paysans de Languedoc**. Paris : Sevpen.
- LEE, Cherl-Ho. 1999. Cereal Fermentations in Countries of the Asia-Pacific Region. In FAO, **Fermented Cereals, A Global Perspective**, FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 138, Rome <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e00.htm>
- LEFEBVRE DES NOËTTES. 1931. **L'attelage et le cheval de selle à travers les âges**. Paris : Berger-Levrault.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. 1995. **Principios de bioquímica**. São Paulo : Sarvier
- LEOPOLD, Carl A.; ARDREY, Robert. 1972. Toxic Substance in Plants and The Food Habits of Early Man. **Science** vol 176, Washington pp 512-514.
- LERY, Jean de [1586]. **Historia navigationis in brasiliam, quae et america dicitur. Qva describitur auctoris nauigatio, quaeque in mari vidit...** Geneve : Evstathivn Vignon.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. 1964. **Le cru et le cuit**. Paris : Plon.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. 1966. **Du miel aux cendres**. Paris : Plon.
- LÉVI-STRAUSS, Claude. 1968. **L'Origine des manières de table**. Paris : Plon.
- LIMA, Urgel de Almeida. Sem data (1985?). **Milho Produção, Pré-processamento e Transformação agro industrial**. São Paulo : Secretaria da Ciéncia de Tecnologia de São Paulo.
- LIZOT. 1974. El rio de los Periquitos: breve relato de um viaje entre los Yanomami Del Alto Siapa, **Antropológica** 37, México : La Universidad pp. 3-23.
- LOMBROSO, Cesare. 1892. **Trattato profilattico e clinico della pellagra**. Torino : Bocca.
- LONG A., Fritz, G.J. 2001. Validity of AMS Dates on Maize from the Theuacán Valley: a Comment on MacNeish and Eubanks. **Latin American Antiquity**: 12(1), Washington pp. 87-90.
- LORENZ, Kondrad. 1973. **Die acht Todsünden der zivilisierten Menschheit**. München : R. Piper.
- LOZANO, P. 1873-1874. **Historia de la conquista del Paraguay, Rio de la Plata, y Tucuman**, Vol. 1. Buenos Aires : Casa Editora Imprenta Popular
- LÜTTGE, Ulrich 1997 **Physiological ecology of tropical plants**. Berlin; New York : Springer
- MACNEISH, R.S.; PETERSON, F.A.; FLANNERY, K.V. 1970. **Ceramics. The prehistory of the Tehuacan Valley**, v. 3 . Austin : University of Texas Press.
- MACNEISH, Richard S. 2001. A Response to Long's Radiocarbon Determinations that Attempt to Put Acceptable Chronology on the Fritz. **Latin American Archeology** 12(1), Washington pp. 99-104.
- MANGELSDORF, Paul M. 1974. **Corn Its origin Evolution and Improvement**. Cambridge : Harward University Press.
- MARCGRAVE, Jorge [1648]. **História Natural do Brasil**, Tradução Mons. Dr. José Procopio de Magalhães, Editor Affonso de Taunay. São Paulo : Imprensa Oficial do Estado, 1942.
- MARCOS, Jorge G. 1983. El origen de la agricultura. In : MORA, Enrique Ayala. **Nueva Historia Del Ecuador**. Quito : Corporación Editora Nacional pp. 129-180.
- MARTIRE, Pietro d'Anghiera [1511]. **Decadas del Nuevo Mundo**. Venezia, <http://gallica.bnf.fr>
- MASUDA, S.; SHIMADA, I.; MORRIS, C. 1983 .**Andean Ecology and Civilization An Interdisciplinary Perspective on Andean Ecological Complementarity**. Tokyo : University of Tokyo Press.
- MATTIOLI Pietro Andrea [1568]. (*Petrus Matiolus*) **I discorsi nelli sei libri di Pedacio Dioscoride Anarzabeo della materia medicinale**,.Venezia, <http://gallica.bnf.fr>

- MAURIZIO, Adam. 1932. **Histoire de l'alimentation végétale depuis la préhistoire jusqu'à nos jours**. Paris : Payot.
- MCGEE, Harild. 1991. **On Food and Cooking: The Science and Lore of the Kitchen**. London : Harper Collins.
- MCKEY, Doyle. 1974. Adaptative patterns in alkaloid physiology. **The American Naturalist** 108, Chicago pp.305-320.
- MEGGERS Betty J. 1995 Amazonia on the Eve of European contact. **Revista de arqueología Americana** N 8. Washington pp. 83-115.
- MEGGERS, Betty J. 1977 Vegetation Flutuation and prehistoric cultural adaptation in Amazonia: some tentative correlations. **World Archeology**, V 8, N°. 3London pp. 287-303.
- MEGGERS, Betty J. 1987. **Amazônia, a ilusão de um paraíso**. Belo Horizonte, São Paulo, Itatiaia : EDUSP.
- MEGGERS, Betty J. 1995. Judging the Future by the Past. The Impact of Environmental Instability on Prehistoric Amazonian Peoples. In : SPONSEL, Leslie E. (ed.). **Indigenous Peoples and the Future of Amazonia. An Ecological Anthropology of an Endangered World**. Tucson : The University of Arizona Press, pp. 15-43.
- MEGGERS, Betty J. 2001. The continuing quest for El Dorado: Round Two. **Latin American Antiquity**, 12 (3), Washington pp 304-325.
- MEGGERS. Betty J. 1973 Some problemas of Cultural Adaptation in Amazonia, with Emphasis on Pre-European Period. In : MEGGERS, Betty J. **Tropical forest ecosystems in Africa and South America; : a comparative review**. Washington : Smithsonian Institution Press, pp 311-320
- MELLO, A. da Silva. 1943. **Alimentação instinto cultura: perspectivas para uma vida mais feliz**. Rio de Janeiro : Josè Olympio.
- MENSAH, P.; DRASAN B. S.; HARRISON T. J. ; TOMKINS A. M. 1991, Fermented cereal gruels: Towards a solution of the weanling's dilemma. **Food and Nutrition Bulletin** Volume 13, Number 1, March 1991, Boston, MA
- MESSEDAGLIA, Luigi. 1924. **Notizie storiche sul mais. Una Gloria veneta**. Venezia : Premiate officine grafiche C. Ferrari.
- MESSEDAGLIA, Luigi. 1930. L'alimentazione dei contadini e la pellagra nel Veneto, **Atti dell'Accademia agraria di Verona**, VII. Verona : Federazione italiana del consorzi agrari.
- MILLIKEN, William. 1997. Anti-Malarial Medicine in Roraima, Brasil. **Economic Botany** 51 (3), July 1997. New York
- MINISTRE DE L'INTÉRIEUR **Instrucion Sur La Culture e lès Usages du Maïs**, Publiée par ordre du Ministre de l'Intérieur, dans le mois de Germinal de l'an 4. Paris,1793, 1, 32 <http://gallica.bnf.fr>
- MONTANARI, Massimo. 1984. **Campagne medievali. Strutture produttive, rapporti di lavoro, sistemi alimentari**. Torino : G. Einaudi.
- MONTANARI, Massimo. 1993. **La Fame e l'Abbondanza Storia dell'Alimentazione in Europa**, Roma-Bari : Giustino Laterza
- MONTANARI, Massimo. 1998. Estruturas de Produção e sistemas alimentares. In : FLANDRIN, J.L.; MONTANARI, M. (ed.). **História da Alimentação**. São Paulo : Estação Liberdade
- MONTES, Ismael de Oca. 1997. **Geografía y recursos naturales de Bolivia**. La Paz : EDOBOL.
- MOORE, Jerry D. 1989. Pre-Hispanic Beer in Coastal Peru: Technology and Social Context of Prehistoric Production. **American Anthropologist**, v.91, Washington pp. 682-695.
- MORA, Enrique Ayala. 1983. **Nueva Historia del Ecuador**, 15 vol. Quito : Corporación Editora Nacional.
- MORAN, Emilio F. 1993. **Through Amazonian Eyes, The Human Ecology of Amazonian Populations**. Iowa University of Iowa Press

- MORRIS, Craig. 1967-72. El almacenamiento em dos aldeas de los chupayuchu. In : ORTIZ DE ZÚÑIGA, Iñigo 1967 **Visita de la provincia de León de Huánuco en 1562** Huánuco, Perú : Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Letras y Educación. Pp. 135-52.
- MORRIS, Craig. 1981: Tecnología y Organización del almacenamiento de viveres em la Sierra. In : LECHMAN, H.; SOLDI, A.M. (ed.). **La Tecnología em el mundo andino**. Ciudad del México : Fondo de cultura económica.
- MOTARJEMI, Y.; NOUT, M.J.R.; ADAMS, M.; et. al. 1996. Food Fermentation: a Safety and Nutritional Assessment. **Bulletin of the World Health Organisation**. Switzerland :WHO.
- MOUNTNEY, G. J.; GOULD, W. A. 1988. **Practical Food Microbiology and Technology**. New York : AVI Books/Van Nostrand Reinhold Company.
- MURRA John V. 1980. **Formazioni economiche e politiche nel mondo andino**. Torino :Giulio Einaudi Editore
- MURRA John V. 1989. **La organización económica del estado Inca**. México : Siglo Veintiuno (5^a ed.)
- MURRA John V.; WACHTEL, Nathan; REVEL, Jaques. 1986. **Anthropological History of Andean Polities**. Cambridge : Cambridge University Press.
- MUSEO ARQUEOLÓGICO RAFAEL LARCO HERRERA. 1999. **Spondylus: Oferenda Sagrada y símbolo de paz**. Lima : MARLH.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL **Lost Crops of the Incas: Little-Known Plants of the Andes with Promise for Worldwide Cultivation**, Board on Science and Technology for International Development, Washington D.C.; National Academy Press, 1989. <http://books.nap.edu/books/030904264X/html/R1.html>
- NEEL, James V. 1991. Estrutura populacional dos ameríndios e algumas interpretações sobre evolução humana. In : NEVES, Walter A. (org.). **Origens, Adaptações e diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia**. Belém :Museu Paraense Emílio Goeldi pp. 25-38.
- NEEL, James V. 1999. When Some Fines Old Genes Meet a 'New' Environment. **World Rew. Nutr Diet**. Base, Karger, vol. 84, Basel pp 1-18
- NEVES, Walter A. (org.). 1989 **Biologia e Ecologia Humana na Amazônia: Avaliação e perspectivas**. Belém : Museu Paranaense Emílio Goeldi.
- NEVES, Walter A. (org.). 1991. **Origens, Adaptações e diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia**. Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi.
- NEVES, Walter A. 1989. Teorias de determinismo ecológico na Amazônia. In: NEVES, Walter A. (org.). **Biologia e Ecologia Humana na Amazônia: Avaliação e perspectivas**. Belém : Museu Paranaense Emílio Goeldi.
- NEVES, Walter A. 1992. Sociodiversidade e Biodiversidade: Dois Lados de uma Mesma Equação. In : ARAGÓN, Luis E. **Desenvolvimento sustentável nos trópicos úmidos**. Belém : UNAMAZ, pp. 365-397.
- NEVES, Walter A., WESOLOWSKI, Verônica. 2002. Economy, Nutrition and Disease in Prehistoric Coastal Brasil. A case Study from the State of Santa Catarina. In : STECKEL, Richard H.; ROSE, E.; JEROME, C. (ed.). **The Backbones of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere**. Cambridge : Cambridge University Press.
- NEW CROP RESOURCE ONLINE. *Zizania aquatica* L. <http://www.hort.purdue.edu/newcrop/default.html>
- NICHOLSON, Edward G. 1960. Chica Maize Types and Chicha Manufacture in Peru. **Economic Botany**, vol. 14, New York pp. 290-299
- NOAA (s.d.) <http://www.pmel.noaa.gov/toga-tao/el-nino/nino-home.html>
- NORDENSKIÖLD, Erland. 1929. **Analyse Ethno-geographique de la Culture materielle de deux tribus Indiennes du Gran Chaco** Paris : Les Edition Genet.

- ODOARI, I. 1776. **D'una specie particolare di scorbuto.** Belluno : s.ed.
- ODUNFA, S.A. 1999. Cereal Fermentations in African Countries. In : FAO. **Fermented Cereals, A Global Perspective.** FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 138, Rome
<http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e00.htm>
- OKORUWA, Augustine E. 1997. **Utilization and processing of maize.** IITA Research Guide 1997http://www.iita.org/info/trn_mat/lrg35/lrg35.html
- ORTIZ DE ZÚÑIGA, Iñigo 1967-72 **Visita de la provincia de León de Huánuco en 1562** / Iñigo Ortiz de Zúñiga, visitador Huánuco, Perú : Universidad Nacional Hermilio Valdizán, Facultad de Letras y Educación, 1967-
- ORTLOFF, Charles R. 1988. Canal builders of Pré-Inca Peru. **Scientific American** 259, vol 6, New York pp. 100-107.
- OVIEDO, Gonzalo Ferdinando d'[1557]. Sommario della naturale e generale istoria dell'Indie occidentali, composta da Gonzalo Ferdinand d'Oviedo, altrimenti di Valde, natio della terra di Madrid, abitatore e rettore della città di S. Maria Antica del Darien, in terra ferma dell'Indie, il qual fu riveduto e corretto, per ordine della maestà dell'imperatore, per il suo real consiglio delle dette Indie. In : RAMUSIO, Giovanni Battista. 1978-88. **Navigazioni e Viaggi.** Torino : Giulio Einaudi Editore (6 vol.). In : <http://www.liberliber.it>
- PARK, Youngmee K. 2001. History of Cereal-Grain Product Fortification in the United States.(grain industry). **Nutrition Today** May 2001, New York : Lippincott Williams & Wilkins
- PATERNIANI, E.; GOODMAN, M.M. s.d. Races of Maize in Brasil and adjacent Areas. Paper No. 3757 of the **Journal Series of the North Carolina State University Agriculture Station.** Raleigh, NC.
- PATERNIANI, Ernesto. 1987. **Melhoramento e producao de milho.** Campinas : Fund Cargill. (2^a Edição).
- PEARSALL, Deborah Marie. 1988. **La producción de alimentos en Real Alto.** Quito : ESPOL Corporación Editora Nacional
- PEARSALL, Deborah Marie; PIPERNO, D.R. 1990. Antiquity of Maize Cultivation in Ecuador: Summary and Reevaluation of the Evidence. **American Antiquity**, 55, Washington, pp.324-337.
- PECKOLT, Theodor. 1874-1878. **Historia das plantas alimentares e de gozo do brasil: monographia do milho e da mandioca sua historia, variedades, cultura, uso, composicao chimica, etc., principalmente em relacao as variedades cultivadas no Brazil. com Historia das plantas alimentares e de gozo do brasil contendo generalidades sobre a agricultura brasileira, a cultura, uso, composicao chimica de cada uma delas. Milho e Mandioca.** Rio de Janeiro : Eduardo & Henrique Laemmert.
- PEDERSEN, C.S. 1979. **Microbiology of Food Fermentation.** USA : AVI Publishing Limited.
- PIPERNO, Dolores R 1998. Paleoethnobotany in the New Tropics from Microfossils: New Insights into Ancient Plant Use and Agricultural Origins in the Tropical Forest. **Journal of World Prehistory** Vol. 12, No. 4., Dordrecht, Kluwer pp.393-449.
- PIPERNO, Dolores R; PEARSALL Debora. 1998. **The Origins of Agriculture in the Lowland Neotropics.** San Diego : Academic Press.
- PISO, Guilhelme [1648]. **Historia Naturalis Brasiliae, História natural e médica da índia ocidental.** Rio de Janeiro : Instituto Nacional do Livro, 1957.
- PIZARRO, Pedro [1545]. **Relación del descubrimiento y conquista del Perú.** En Biblioteca Peruana. Tomo I. Lima: Editores Técnicos Asociados, 1968, pp. 439-586 t.I; 499.
- POMA, Felipe Guamán de Ayala [1613]. **Nueva Coronica y Buen Gobierno;** Facsimile Paris 1936. Copia eletrônica ELEKTRA - e-manuscripts The Royal Library in Copenhagen
<http://www.kb.dk/elib/ms/poma/>

- POMA, Felipe Guamán de Ayala [1615] **El primer Nueva corónica y buen gobierno** In : MURRA, John V.; ADORNO, Roldena (ed.), Traducciones del quechua por Jorge L. Urioste. 3 tomos. Mexico : Siglo Veintiuno Editores, 1980.
- PORRO, António 1996. **O Povo das Águas**. Petrópolis : Editora Vozes.
- PORRO, António. 1993. **As Crônicas do Rio Amazonas**. Petrópolis : Editora Vozes.
- POSEY, D.A; BALÉE, W. 1989. Resource management in Amazonia: Indigenous and Folk Strategies. **Advances in Economic Botany**, Volume 7, New York.
- PRADO Jr, Caio. 1942. **Formação do Brasil Contemporâneo, Colônia**, São Paulo : Livraria Martins Editora
- PRANCE G.T.; BALEÉ W.; BOOM B.M.; CARNEIRO R.L. 1995. Quantitative Ethnobotany and the Case for Conservation in Amazonia. **Ethnobotany: Evolution of a discipline**. London : Chapman & Hall
- PRINGLE, Heather. 1998. The slow birth of agriculture. **Science** vol. 282, N. 5393 Washington pp. 1446
- QUINTERO-RAMÍREZ, Rodolfo. 1999. *Cereal Fermentations in Latin American Countries*, in FAO, **Fermented Cereals, A Global Perspective**, FAO AGRICULTURAL SERVICES BULLETIN No. 138, Rome 1999 <http://www.fao.org/docrep/x2184e/x2184e00.htm>
- RAMUSIO, Giovanni Battista. 1978-88. **Navigazioni e Viaggi**. Torino : Giulio Einaudi Editore (6 vol.) Ed eletrónica in <http://www.liberliber.it>
- REIG, Ada Lydia de las Cagigas; PÉREZ, Troadio González; MARCOS, Ascensió **Probioticos y salud**. <http://www.monografias.com/trabajos10/provi/provi.shtml>
- RENARD-CASEVITZ, F.M. **L'inca, l'espagnol et les sauvages : rapports entre les societes amazoniennes et andines du xv au xvii siecle** Paris : Recherche sur les Civilisations.
- RIBEIRO, Berta C. 1995. **Os índios das águas pretas**. São Paulo : Cia das letras/EDUSP.
- RIBEIRO, Darcy. 1977. **Os Índios e a Civilização. A integração das populações indígenas no Brasil Moderno**. Petrópolis : Editora Vozes.
- RIBEIRO, Darcy. 1987. **Summa etnológica Brasileira**, vol 1. Etnobiologia. Rio de Janeiro.
- RIBEIRO, Pedro Augusto Mentz. 1999. Os mais antigos Caçadores-Coletores do Sul do Brasil. In : TENÓRIO, Maria Cristina (org.). **Pré-História da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro : Editora UFRJ, pp 75-88.
- RIDGELY, Bill. 1994. Gold of the aqlakuna The Story of Chicha. **BarleyCorn**, May 1994, <http://users.deltanet.com/%7Ekacz/chicha/aqlakun.htm>
- RITCHIE, Steven W. 1993. **How a Corn Plant Develops**. Special Report No. 48 Iowa State University of Science and Technology Cooperative Extension Service Ames, Iowa Reprinted June 1993 <http://maize.agron.iastate.edu/corngrows.html#reproductive>
- RIVA, Marco; NISTRI, Rossano; PAOLAZZI, Monica. 2001. **Per un codice della cucina lombarda. Atlante tipologico e nutrizionale di 100 formulazioni regionali**, Tipografia Ferrari Grafiche, Clusone (BG) pp. 280 2001 http://www.agricoltura.regione.lombardia.it/_tutti/Codice_cucina/pdf/bg.PDF
- RODEN, Claudia. 1970. **A book of Middle Eastern Food**. Harmondsworth : Penguin Books.
- ROE, Daphne A. 1973. **A plague of Corn. The Social History of Pellagra**. Ithaca : Cornell University Press.
- ROLLE, Rosa S. 1998. Review: Enzime Aplications For Agro-Processing in Developing Countries: An Inventory of Current and Potential Applications. FAO, Rome 1998: AGSI-Web@fao.org - **World Journal of Microbiology & Biotechnology** 14, 511-619.
- ROOSEVELT, Anna C. 1980. **Parmaná: Prehistoric Maize and Subsistence Along the Amazon and Orinoco**. New York : Academic Press.

- ROOSEVELT, Anna C. 1984. Population, Health, and the Evolution of Subsistence: Conclusions from the Conference. In : COHEN, Mark Nathan; ARMELAGOS, George J. **Paleopathology at the origins of agriculture. Conference on Paleopathology and Socioeconomic Change at the Origins of Agriculture.** New York : State University of New York College at Plattsburgh/ Academic Press, pp. 559-583.
- ROOSEVELT, Anna C. 1989. Resources Management in Amazonia before the Conquest: Beyond Ethnographic Projection. **Advances in Economic Botany** 7, New York pp.30-62
- ROOSEVELT, Anna C. 1991. **Moundbuilders of the Amazon: geophysical archaeology on Marajo Island Brazil.** San Diego : Academic Press.
- ROOSEVELT, Anna C. et al. 1991. Eighth Millennium Pottery from Prehistoric Shell Midden in the Brazilian Amazon. **Science** 254, Washington pp. 1621-1624
- ROOSEVELT, Anna C. et al. 1996. Paleoindian Cave Dwellers in The Amazon: The Peopling of the Americas. **Science** V 272, Washington pp. 373-384
- ROSSELLS, Beatriz. 1995. **La Gastronomía em Potosí y Charcas.** La Paz : Fundación "Mario Mercado Vaca Guzmán".
- ROSTWOROWSKI, María. 1999. **Intercambio prehispánico del Spondylus.** Lima : Museo Arqueológico Rafael Larco Herrera, pp 35 - 46
- ROTH, Ingrid; BOLZÓN Ana-Maria Giménez de. 1997. **Argentina Chaco Forests, Encyclopaedia of Plata Anatomy**, vol 14 tail 5, Stuttgart : Berlin : G. Borntraeger
- RUIZ DE MONTOYA, Antonio. [1639]. **Tesoro de la lengua guarani. Compuesto por el padre Antonio Ruiz, de la Compañía de Jesus.** Madrid : Juan Sanchez.
- RUTELIUS DE LA RUE, Jean. [1536] **De natura stirpium.** Basileae, In Officina Frobeniana
- RYDÉN, Stig. 1964: Tripoid Ceramics and Grater Volwls from Mojos, Bolivia. In : BECHER, Hans (editor). **Beiträge zur Völkerkunde Südamerikas, Festgabe für Herbert Baldus 65. Geburstag.** Hannover : Herausgege, pp. 262-270.
- SAINT-HILAIRE, Auguste de. [1817]. **Viagem pelas províncias do Rio de Janeiro e Minas Gerais.** Itatiaia, São Paulo, Belo Horizonte : Edusp, 1975.
- SAINT-HILAIRE, Auguste de. 1825. **Flora brasiliæ meridionalis. accedunt tabulae delineatae a Turpinio aeriæ incisiae** Publication Num. BNF de l'éd. de Leiden <http://gallica.bnf.fr/>
- SALAMAN, Redcliffe Nathan. 1949. **History and social influence of the potato.** Cambridge : Cambridge Univ Press.
- SALTOS, Etta. 2003. **The Food Pyramid-Food Label Connection** <http://www.fda.gov/fdac/special/foodlabel/pyramid.html> 10/12/2003
- SALVADOR R. J.; PEARCE, R. B. 1994 Proposed Standard System of Nomenclature for Maize Grain Filling Events and Concepts. **Maydica** 40(2) Roma, pp.141-146.
- SALZANO, Francisco M. 1992. O Velho e o Novo. Antropologia física e história indígena. In : CARNEIRO DA CUNHA, Manuela (org). **História dos índios no Brasil.** São Paulo : Cia das Letras.
- SALZANO, Francisco M.; CALGARI-JAQUES, Sidia M. 1988. **South American Indians. A case Study in Evolution.** Oxford : Clarendon Press.
- SALZANO, Francisco M.; CALGARI-JAQUES, Sidia M. 1991. Índio da Amazônia: Uma abordagem microevolucionária. In : NEVES, Walter A. (org.). **Origens, Adaptações e diversidade Biológica do Homem Nativo da Amazônia.** Belém : Museu Paraense Emílio Goeldi
- SAN FELIX, Álvaro. 1988. **Monografía de Otavalo.** Otavalo : Instituto Otavaleño de Antropología.
- SANDWEISS, D. H.; MAASCH, K. A.; BURGER, R. L.; et.al. 2001. Variation in Holocene El Niño frequencies: climate records and cultural consequences in ancient Peru. **Geology** 29, Washington, pp. 603-606

- SANDWEISS, D. H.; RICHARDSON III, J. B.; REITZ, E. J.; et.al. 1996. Geoarchaeological evidence from Peru for a 5000 years B.P. onset of El Niño. **Science** 273, Washington, pp. 1531-1533
- SANTOS, Fernando. s.d. **Etnohistoria de la Alta Amazonia. Siglo XV-XVIII.** Quito : Abya-Yala
- SAUER, Carl. **Seeds, Spades, Hearths and Herds.** Cambridge : MIT Press Cambridge Ma.
- SAUER, Carl. 1952. **Agricultural Origins and Dispersal.** New York : American Geographical Society
- SAUER, Carl. 1952. Cultivated Plants of South and Central America. In : STEWART, Julian Haynes **Handbook of South American Indians**, Vol. 6, Washington, pp. 487-543
- SAUER, Jonathan. 1997. **Historical Geography of Crop Plants, A selected Roster.** Boca Raton : CRC Press
- SCHADEN, Egon von. 1964. Ethnographische Notizen zu einem Chicha-Tanzlied der Kayová. In : BECHER, Hans (editor). **Beiträge zur Völkerkunde Südamerikas, Festgabe für Herbert Baldus 65. Geburstag**, Hannover : Herausgege, pp. 284-291.
- SCHADEN, Egon von. 1974. **Aspectos fundamentais da cultura Guarani.** São Paulo : Editora Pedagógica e Universitária: Editora da Universidade de São Paulo
- SCHMITZ, Pedro Ignácio. 1999. Caçadores-Coletores do Brasil Central. In : TENÓRIO, Maria Cristina. **Pré-História da Terra Brasilis.** Rio de Janeiro : Editora UFRJ, pp. 89-100.
- SCHULTES, Richard Evans. 1995. **Ethobotany. Evolution of a Discipline.** London : Chapman & Hall.
- SCHULTES, Richard Evans; HOFMANN Albert 1987 **Plants of the gods : origins of hallucinogenic use** New York : A. van der Marck Editions.
- SEGNI Giovan Battista. 1602. **Trattato sopra la carestia e fame, sue cause, accidenti, provvisioni, reggimenti.** Bologna : Appresso Benedetto Marranello.
- SEPP, Antônio S.J. [1698]. **Viagem às Missões Jesuíticas e Trabalhos Apostólicos.** São Paulo : Livraria Martins Editora/Editora da Universidade de São Paulo, 1972.
- SERENI, Emilio. 1981. Napoletani da “mangiafoglia” a “mangiamaccheroni”. In : SERENI, Emilio (org.) **Terra nuova e buoi rossi.** Torino : Giulio Einaudi Editore, pp. 292-371.
- SICK, Helmut. 1949. Sobre a extração do sal de cinzas vegetais pelos índios do Brasil Central. **Revista do Museo Paulista**, Nova Série nºIII. São Paulo, pp.381-390.
- SILVA, Alcionilio Brüzzi Alves da. 1962. **A civilização Indígena do Uaupés, Missão Salesiana do Rio Negro.** São Paulo : Centro de Pesquisas de Iauaréte
- SIMON, William. 1992. Uma esquecida expedição científica à Amazônia no século XVIII. **Viagem Philosophica**, São Paulo pp. 29-61
- SINGER, Charles. 1954. **A History of Technology.** vol. 1. Oxford : Oxford University Press.
- SMITH, Adam. s.d. **An Inquiry Into The Nature And Causes Of The Wealth Of Nations.** <http://promo.net/pg/>
- SMITH, Bruce D. 1995. **The emergence of Agriculture.** New York : Scientific American Library.
- SMITH, Bruce D. 2002. Low-Level Food Production. **Journal of Archeological Research**, V.9, N.1 Washington pp. 1-43
- SOARES DE SOUZA, Gabriel. [1587]. **Tratado Descriptivo do Brasil em 1587.** São Paulo : Editora Nacional, 1938.
- STADEN, Hans. [1557]. **Wahrhaftige Historia Mandenburg.** trad. Port. Duas Viagens ao Brasil Itatiaia, Balo Horizonte, São Paulo : EDUSP, 1974.
- STECKEL, Richard; ROSE, H. E; JEROME, C. (ed.) 2002. **The Backbones of History. Health and Nutrition in the Western Hemisphere.** Cambridge : Cambridge University Press.
- STEELE, Arthur R. 1982. **Flores para el Rey La expedición de Ruiz y Pavón y la Flora del Perú (1777-1788).** Barcelona : Ediciones del Serbal.

- STEEVES, T.A.. 1952. Wild rice—Indian food and modern delicacy **Economic Botany** 6(2), New York, pp.107–142
- STEINEN, Karl von den. 1942. **Unter den Naturvölkern Zentral-Brasiliens**. trad port. O Brasil central : expedição em 1884 para a exploração do rio Xingú. São Paulo : Companhia Editora Nacional.
- STEINKRAUS, Keith H. (ed.) 1983. **Handbook of Indigenous Fermented Foods**. New York : Basel
- STEWARD, Julian Haynes (ed.) 1945-50. **Handbook of South American Indians**, 6 vol. Washington : Smithsonian Institution. Bureau of American Ethnology.
- STINSON, Sara. 1992. Nutritional Adaptation. **Annual reviews of anthropology**. Palo Alto : Annual Reviews, 1992, pp. 143-70
- STRADELLI, Ermano de. 1929. Vocabulário Nheengatu-Português e Português-Nheengatu, **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, T. 104, vol. 158, Rio de Janeiro.
- SVANBERG, B. 1992. **Fermentation of Cereals: Traditional Household Technology with Nutritional Benefits for Young Children**. Canada : IDRC Currents 2.
- TARGIONI-TOZZETTI, Giovanni. 1767. **Alimurgia, o sia Modo di render meno gravi le carestie proposto per sollievo de' poveri**. Firenze : Per il Moücke, a spese di G. Bouchard.
- TENÓRIO, Maria Cristina. 1999. **Pré-História da Terra Brasilis**. Rio de Janeiro : Editora UFRJ.
- THEVET, André. 1978. **As singularidades da França Antártica**. Itatiaia, São Paulo, Belo Horizonte : EDUSP
- TIMOTHY, D.H.; HATHEWAY, W.H.; GRANT, U.J.; et.al. 1963. **Races of Maize in Ecuador**. Washington : National Academy of Science Publication 975.
- URBAN, F. E.; COLE, J. E.; OVERPECK, J. T. 2000. Influence of mean climate change on climate variability from a 155-year tropical Pacific coral record. **Nature** 407, Washington pp.989 - 993.
- VAVILOV N.I. 1926. Centers of origin of cultivated plants. In: **Origin and Geography of Cultivated Plants**. translated by D. Löve. Cambridge : Cambridge Univ. Press.
- VEDEMARIUS, J. 1790. **De quondam impetiginis specie morbo apud nos in rusticis nunc frequentiori vulgo Pellagra nuncupata disquisitio**. Milano : Aloysii Veladini.
- VEGA, Garcilaso Inca de la [1606]. **El Inca Comentarios Reales de los Incas**. Lima : Universidade Nacional Mayor de São Marco, 1959.
- VEGA, Garcilaso Inca de la [1606]. **El Inca Comentarios Reales de los Incas**. Madrid : Biblioteca de autores Españoles, 1963.
- VESPUCCI, Amerigo [1504]. **Mundus Novus**. Paris <http://www.gallica.fr>
- VIAGEM PHILOSOPHICA 1992, Autores Varios. **Viagem Philosophica - Uma redescoberta da Amazônia**, Editora Index, Rio de Janeiro p 135.
- VIGANÓ, Fiorenzo; BARONI, Fiorenzo. s.d. **Polenta: Storia e Civiltá del Mais**. Rimini : Idea Libri.
- Welcome to 5 A Day**, <http://www3.cancer.gov/5aday/WLCOME.html>
- WESTON, Rosario Olivas. 1987. **La cocina en el Virreinato del Perú**. Lima : Universidad San Martín De Porres.
- WESTON, Rosario Olivas. 2001. **La cocina de los Incas, Custumbres gastronómicas y técnicas culinarias**. Lima : Universidad San Martín De Porres.
- WHITE Jr., Lynn. 1962. **Medieval Technology and Social Change**. Oxford : Oxford University Press.
- WILBERT, Johannes (ed.) 1961. **The Evolution of horticultural systems in native South America: causes and consequences; a symposium**. Caracas : Sociedad de Ciencias Naturales La Salle.
- WILKES, Garrison. 1995. **The Ethnobotany of Artificial Selection in Seed Plant Domestication**. In : SCHULTES, Richard Evans. **Ethobotany. Evolution of a Discipline**. London Chapman & Hall, pp. 203-208.

WILLIAMSON, G.; PAYME, W.J.A. 1978. **An Introduction to Animal Husbandry in the Tropics.** Harlow : Longman Scientific & Technical.

WILSON, H.D. 1990. Quinua and Relatives (Chenopodium sect., Chenopodium Subsect.). In : BRETTING, Peter K. (ed.). **New Perspectives on the Origin and Evolution of New World Domesticated Plants**, Supplement to **Economic Botany**, (44), setembro 1990, New York, pp 92-110.

WÜST, Irmhild. 1992. Contribuições arqueológicas, etnoarqueológica e etno-históricas para o estudo dos grupos tribais do Brasil central: o caso Bororo. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, pp. 13-26