

# AMOSTRAS ARQUEOLÓGICAS DE MILHO – ZEA MAYS MAYS NO ESTUDO DE POSSÍVEIS ROTAS DE MIGRAÇÃO NA AMÉRICA DO SUL

*Fábio de Oliveira Freitas\**

Estamos em um momento de nossa história humana que começamos a buscar dados para tentar conhecermos o nosso próprio passado e o das populações indígenas que aqui habitavam, durante, anteriormente e após a chegada dos colonizadores europeus<sup>1</sup>.

Neste artigo não pretendemos entrar na discussão sobre os problemas ou conseqüências deste contato entre o Velho e o Novo Mundo, visto que muitos colegas que repartem esta publicação comigo poderão contribuir melhor sobre este assunto, mas aqui tentaremos mostrar um pouco mais sobre a história destas populações antes deste contato, de onde vieram, quais foram suas influências culturais/alimentares, baseada em evidências arqueológicas.

A busca por alimento sempre constou na lista de prioridades de qualquer espécie de ser vivo existente sobre a face da terra e, no caso do homem, este fato não é diferente. A alimentação sempre esteve intimamente ligada à evolução da humanidade e a maioria das tecnologias e dos utensílios desenvolvidos e fabricados pelos nossos antepassados, desde que estes começaram a usar ferramentas há milhares de anos atrás, tiveram como objetivo principal a aquisição, preparo, uso e armazenamento de alimento.

Seja pelas primeiras pedras usadas para bater e quebrar frutos de

---

\* Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” USP/Piracicaba.

<sup>1</sup> Dedico este trabalho àquelas populações indígenas do passado que aqui habitavam e que plantaram, colheram e guardaram, através do tempo e arte, os alimentos que hoje estudamos.

casca dura, ou das lanças, arcos e flechas confeccionadas para caçar, ou com as facas, esteiras e “tipitis” utilizadas no preparo, ou ainda pelas panelas e vasilhas usadas para cozer e guardar os alimentos, apenas citando alguns de uma imensa lista.

O fato é que a fonte alimentar usada está intimamente ligada ao homem. Ambos possuem uma história evolutiva comum e, ao estudarmos um dos componentes deste binômio, no nosso caso o alimento, poderemos estar conhecendo parte da história da própria humanidade.

### **Evolução do milho e a sua presença em sítios arqueológicos do Brasil.**

O milho é fora de dúvida originário das Américas. Foi Colombo que, em 1492, levou sementes desta planta para a Europa (Doebley, 1990). Esta planta era uma das mais importantes e usadas quando da chegada dos europeus, há 500 anos, já amplamente disseminada pelas três Américas.

Acredita-se que o milho tenha sido domesticado há mais ou menos 7000 anos atrás, na região centro-sul do México (Goloubinoff *et al*, 1993). Foram os indígenas que selecionaram, produziram as diferentes raças/etnovariedades hoje existentes desta espécie e disseminaram esta planta desde o México até os mais remotos pontos das três Américas. Disseminação esta feita ora por migrações ora por trocas de mercadorias ou até mesmo por lutas e conquistas territoriais.

O caminho percorrido pelo milho, desde o México até as diferentes regiões das Américas, pode tentar ser traçado baseando-se em dois fatores principais: pelas raças desta planta atualmente existentes e cultivadas por populações tradicionais em uma dada região geográfica e, o segundo, por vestígios arqueológicos (Harlan e de Wett, 1973).

O primeiro fator nos indica quais as etnovariedades que chegaram numa dada região, mas ficamos limitados, pois não sabemos quando que estas ali chegaram, se foi há pouco tempo ou há muito. Além disto, ao longo da história desta população humana particular, diversas raças usadas pelos seus antepassados podem ter sido perdidas ou modificadas, quando não o próprio grupo humano, o qual pode ter se extinguido ou se modificado de tal maneira que traçar sua história fica muito difícil, baseado apenas em dados atuais.

O segundo tipo de estudo, usando-se amostras arqueológicas, possui a vantagem de que podemos determinar quando e onde esta espécie/raça se encontrava, permitindo que tracemos um mapa espacial/temporal

do caminho percorrido pelas diversas etnovariedades de milho ao longo da história.

Deste modo podemos dizer que o milho já se encontrava na América do Sul, na região do Peru, desde 4500 anos atrás, segundo Goodman (1978), como sugerem as evidências arqueológicas.

Em termos de Brasil, a escassez de vestígios de natureza arqueológica, principalmente de restos vegetais alimentares, fazem com que tenhamos poucas pistas de nosso passado. Esta escassez se deve em parte pelo clima, que dificulta a conservação destes remanescentes, mas também isto se deve, em nossa opinião, a pouca importância dada a este tipo de estudo e investigação arqueológica dispensado ao Brasil, provavelmente porque aqui não foram encontradas grandes construções, templos, cidades, pirâmides, como existentes nos Andes ou América Central, fazendo com que o foco deste tipo de pesquisa tenha historicamente se concentrado mais naquelas regiões do que aqui.

Deste modo, a região do Vale do Peruaçu, no município de Januária, no norte do estado de Minas Gerais se faz singular (figura 1)<sup>2</sup>, tanto pelo grande trabalho de pesquisa arqueológica que ali se faz, como pela quantidade e, principalmente, qualidade de vestígios ali encontrados, permitindo que possamos traçar a cultura humana ali presente até há pelo menos 10.000 anos atrás, segundo Prous *et al* (1984).

Nesta região, esqueletos humanos, ferramentas, utensílios e amostras alimentares vegetais foram preservados e estão permitindo que conheçamos um pouco a respeito do passado desta região e sua relação com outras partes do continente americano (Prous, 1991; Veloso & Resende, 1992; Freitas, 1996).

Os desenhos rupestres mostram além de animais da região, usados na alimentação ou não, cenas antropomórficas, do dia a dia e representações de vegetais, como plantas de milho, palmeiras e tubérculos, bem definidos.

Prous (1991), chama a atenção para o fato de que representações vegetais na arte rupestre são muito raras no mundo todo, porém relativamente comuns nas grutas e abrigos dessa região de Minas, incluindo plantas cultivadas como o milho, aumentando ainda mais a importância destes sítios.

Porém, o que mais nos chama a atenção são os restos vegetais conservados nestes abrigos. Estes restos estavam acondicionados em cestas de folhas de palmeira, palhas de milho e capim trançado, que

---

<sup>2</sup> Ver as figuras na p. 99.

estavam enterradas e, por este motivo receberam a denominação de silos. Alguns destes silos eram formados por uma esteira de tábuas ligadas por cordas de embira, formando o fundo do silo. Dentro deles foram encontrados fragmentos de mandioca, coquinho guariroba e licuri, feijão, algodão, diversas sementes, tais como urucum, pimenta, umbu, anonáceas, fragmentos de frutos de cansaço, pitomba, cabaça, folhas de fumo e uma grande quantidade de espigas de milho de diferentes formas, tamanhos e coloração de grãos.

Todo este material se encontra em excelente estado de conservação, fato este devido a diversos fatores, como o clima da região, a própria proteção dos abrigos em que foram depositados os silos e, provavelmente devido aos cristais de Calcita ( $\text{CaCO}_3$ ) encontrados no interior das amostras, que ali chegaram após terem sido solubilizados, pelo intemperismo, a partir da rocha do abrigo e, assim penetrado e recristalizado nas amostras, fazendo com que o pH do material tenha sido elevado, o que permite um aumento de proteção contra o ataque por microorganismos (Freitas & Martins, 2000).

## **Materiais e métodos**

Sete amostras arqueológicas de milho oriundas de três cavernas do Vale do Peruaçu foram utilizadas (figuras 2 e 3). A idade destas amostras varia de  $620\pm 60$  anos, para a mais recente, até  $990\pm 60$ , para a mais antiga.

Raças atuais de milho foram utilizadas para comparação, entre elas utilizamos amostras indígenas coletadas em aldeias Waurá, Xavante, Guaranis e Caingang, além de amostras obtidas em propriedades de agricultores tradicionais, coletadas na década de 50 e que estavam guardadas no Banco de Germoplasma de Sete Lagoas (Freitas *et al*). Ainda utilizamos dados da literatura para comparação, como o trabalho de Goloubinoff *et al* (1994), que fornece dados de amostras arqueológicas da região dos Andes e de amostras atuais, desde o sul dos Estados Unidos até o centro do Peru.

De cada uma das amostras (arqueológicas e modernas), extraímos fragmentos de DNA que ainda estavam preservados nas amostras, amplificamos pelo método do PCR, que, simplificada, consiste em fazer muitas cópias de um dado segmento de DNA, a partir de uma única ou poucas cópias de DNA, o que permite que tenhamos material genético em abundância suficiente para que possamos estudá-lo e, após a amplificação, seqüenciamos este fragmento de DNA amplificado, de cada amostra, como apresentado na figura 4 (Freitas *et al*, submetido).

Ao final desta etapa nós tínhamos em mãos dezenas de seqüências genéticas das diferentes amostras, oriundas de um mesmo alvo do genoma do milho e que, deste modo, podiam ser comparadas e analisadas.

## **Resultados e discussão**

Ao analisarmos as seqüências das diferentes amostras, notamos que todas elas podiam ser separadas e agrupadas em três grupos principais (3 tipos de alelos), ou seja, entre as mais de 30 amostras estudadas, geneticamente, estas variavam em torno de apenas 3 tipos principais, sugerindo que todas estas raças de milho, abordadas neste estudo, foram derivadas a partir de três tipos genéticos básicos.

Os resultados ficaram ainda mais interessantes quando se analisou geograficamente onde ocorria cada um destes três tipos. Notou-se primeiramente que os três ocorrem na região do México, confirmando que nessa região há uma alta diversidade, que é um dos pressupostos principais de um centro de origem de uma dada espécie (Martins - Comunicação pessoal).

Entretanto, em relação a América do Sul, notou-se que havia uma nítida separação geográfica de ocorrência dos diferentes tipos. O tipo mais simples (mais primitivo) ocorre basicamente na região ao longo da Cordilheira dos Andes, desde o norte do Peru até o Chile, tanto nas amostras modernas como nas arqueológicas, como, por exemplo, na amostra de 4500 anos do Peru (Goloubinoff *et al*, 1993).

Já os outros dois tipos, chamados de complexos, devido as suas particularidades genéticas (dados não apresentados), aparecem presentes basicamente na região das terras baixas da América do Sul, novamente tanto para as amostras arqueológicas como modernas (figura 5).

Este fato sugere que diferentes raças de milho devem ter sido introduzidas na América do Sul em dois momentos distintos, ou seja, a partir de duas levas migratórias independentes, trazendo amostras de diferentes tipos de milho e percorrendo caminhos divergentes, fato este também sugerido nos trabalhos de McClintock *et al* (1984) e Piperno (1983), onde a primeira trabalhou com amostras modernas de milho de todas as três Américas e, a segunda autora, trabalhou com amostras arqueológicas do Panamá.

Os dados sugerem que por volta de 5000 anos atrás, grupos humanos, adaptados a regiões de altitude, atravessaram o Panamá, levando consigo raças de milho que possuíam o tipo simples de alelo e, ao chegarem na América do Sul, penetraram através da região da

Cordilheira dos Andes e ali se estabeleceram, não avançando para a região das terras baixas.

Posteriormente, por volta de 2000 anos atrás, uma nova leva migratória humana atravessou novamente o Panamá, mas desta vez através das regiões das planícies e ao longo dos vales de rios daquele País, ou seja, diferentemente daquela primeira leva, esta agora possuía uma cultura adaptada a regiões de terras baixas, inclusive com conhecimento e utilização de canoagem (Piperno, 1983).

Esta nova leva migratória, ao chegar à América do Sul, aparentemente seguiu um caminho diferente daquela primeira, optando por adentrar pela região das terras baixas, trazendo consigo novas raças de milho, as quais possuíam os outros dois tipos de alelos, complexos, e que foram difundidas por toda região das terras baixas sul-americanas.

Esta “escolha” de qual caminho seguir, seja através das terras altas ou das terras baixas, aparentemente se deve ao conhecimento prévio ou familiaridade que estas populações possuíam. É mais lógico que uma cultura humana adaptada a ambientes de altitude na Guatemala, por exemplo, ao migrar para a América do Sul e encontrar diversos tipos de ambientes, acabe optando por um tipo de ambiente que esteja mais familiarizada.

Interessantemente, estas duas levas migratórias distintas ficaram isoladas umas das outras, pelo menos em termos de influência alimentar, ou seja, ainda hoje este padrão terra alta/terra baixa, de tipos de milho, ainda persiste. Não houve uma troca entre os diferentes tipos introduzidos, mostrando que o contato e troca entre os diferentes grupos culturais humanos destas duas regiões foi muito escassa, limitada.

Uma exceção para este fato foi a região sul da América do Sul, onde raças de milho das terras baixas foram encontradas em uma amostra arqueológica do Chile, de 1500 anos de idade e o tipo das terras altas em apenas uma amostra moderna do Paraguai, mostrando que as populações humanas daquela área mantinham contato, trocas, acarretando com que uma cultura influenciasse a outra. Entretanto, no resto da América do Sul, este intercâmbio entre materiais cultivados nas terras altas, aparentemente não chegaram de forma muito influente às terras baixas, e vice-versa, pelo menos em termos do milho.

Isto demonstra que o isolamento entre populações/regiões, pode ter sido resultado de uma diferença cultural intensa, esta maior do que a diferença ambiental (de clima, relevo, altitude...), já que na região sul da América do Sul este contato ocorreu, enquanto na região central não.

É interessante notar que este padrão terras altas/ terras baixas ainda se mantém nas amostras de milho atuais. Uma explicação para este fato pode ser devido a outro fator histórico, o da colonização européia no

Novo Mundo, mais especificamente na América do Sul, onde os espanhóis colonizaram as terras altas e os portugueses as terras baixas e, deste modo, criaram, ou como acreditamos agora, mantiveram o isolamento ou barreiras culturais que já existiam, enfatizando novamente que estamos baseando estas afirmações em termos do milho.

Com estes resultados, podemos afirmar que as populações indígenas que, no passado, habitaram a região do Vale do Peruaçu, no norte do estado de Minas Gerais, em termos alimentares e, mais especificamente, do milho, receberam uma influência diretamente da região da América Central e, aparentemente não sofreram nenhuma, ou muito pouca influência da região dos Andes.

Devido a grande abundância de vestígios arqueológicos de milho, se comparado com vestígios de outras plantas cultivadas e coletadas, encontradas em Januária, podemos afirmar que esta planta era a mais importante na dieta alimentar desta população nos últimos 2000 anos. Deste modo, o fato de uma planta de suma importância no cotidiano destas populações ter sido introduzida a partir da América Central e não dos Andes, nos leva a crer que a cultura das populações das terras baixas, Brasil, foram influenciadas e muito, pela cultura da América Central, mais do que a própria região andina, principalmente em termos alimentares.

É interessante notar que os silos contendo material vegetal encontrado em Januária começam a aparecer cronologicamente por volta de 1500 anos atrás e crescem em abundância por volta de 1000 anos atrás. Cabe ressaltar que a função destes silos ainda não é totalmente esclarecida, cuja função pode ser para estocar alimentos ou de cunho religioso (Rezende - Comunicação pessoal).

Acreditamos na segunda hipótese, por dois motivos principais: o primeiro porque estes foram enterrados e nunca desenterrados e, o segundo, é que muito dos materiais encontrados já tinham sido pré-utilizados e, portanto, dificilmente serviriam como fonte de alimentação ou mesmo para plantio. Podemos citar como exemplos os fragmentos de coquinho guariroba, que nitidamente foram quebrados para se retirar a parte comestível interna e somente a casca foi colocada no silo. Temos ainda fragmentos de tubérculos de mandioca, onde este foi ralado e somente o “toquinho” final da raiz é que foi depositado no silo.

Além disto, a maior parte dos sabugos de milho também foram depositados já sem os grãos, somente o sabugo. Isto sugere que os materiais depositados nos silos representavam os alimentos que eles utilizavam e davam importância, provavelmente de cunho cerimonial, mas não serviam como fonte de reserva de alimento, para ser consumido ou utilizado posteriormente e, muito menos, para ser plantado.

Sendo de cunho religioso ou de estocagem de alimentos, o fato é que estes silos só aparecem após uma determinada época, nesta região, que coincidentemente, é pouco após a data provável da segunda leva migratória de milho, que atravessou o Panamá, há 2000 anos atrás, como discutimos anteriormente.

Portanto, em nossa opinião, isto pode estar sugerindo que as populações de Januária tomaram contato com novas culturas humanas neste período, as quais a influenciaram e fizeram com que seus hábitos mudassem em um dado momento no passado, inclusive fazendo com que o cultivo de milho crescesse em importância ou mesmo tivesse sido introduzido na região ou, até mesmo, existe a possibilidade de que as populações de Januária tenham sido substituídas por uma nova população humana que pode ter chegado ali, e introduzido novas culturas alimentares e hábitos culturais.

### **Considerações finais**

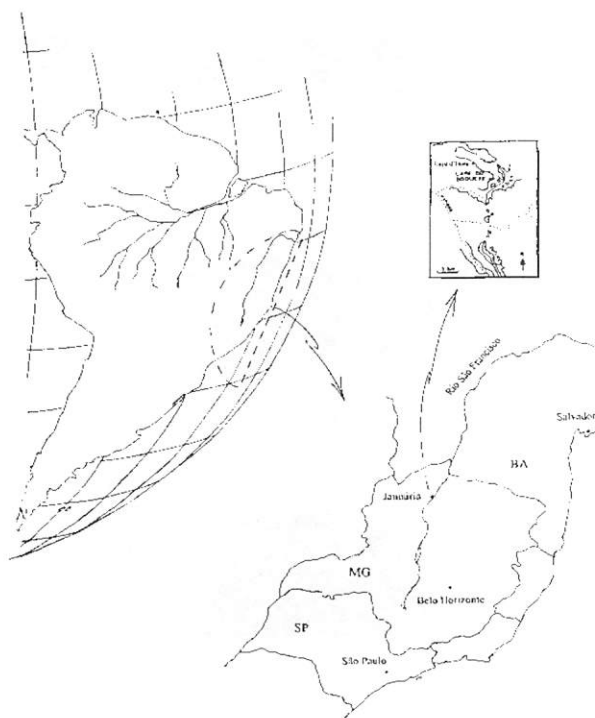
Neste trabalho procuramos mostrar como o estudo de alimentos pode nos ajudar a conhecer parte da história das populações indígenas, em seu passado remoto. Os dados levantados a partir das amostras de milho nos fornecem grandes evidências sobre a história evolutiva e de difusão desta planta através das diversas regiões da América Central e do Sul, indicando os possíveis caminhos por onde e quando as diferentes raças desta planta devem ter percorridos.

Como esta planta é altamente ligada ao homem, esta difusão se fez através das culturas humanas que a cultivavam. Entretanto ainda nos faltam muitos dados para ilustrarmos esta história. Não sabemos por exemplo se o milho foi trazido por apenas uma população humana, ou se ele foi sendo difundido, passado, através de diversas populações humanas, que mantinham contatos e trocas, ou mesmo através de conquistas por lutas. Isto não sabemos ainda, mas acreditamos que os fatos apresentados e as hipóteses levantadas neste trabalho possam contribuir para que, junto com outros pesquisadores de áreas afins, usando materiais, técnicas e ferramentas complementares, possamos estar contribuindo para que esta história fique cada vez mais rica e precisa<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> Gostaria de agradecer ao Prof. Dr. Paulo Sodero Martins, que me ensinou toda a base científica que possuo nesta área; ao Dr. André Prous, Elenice Rezende e colegas do museu da UFMJ, que desenterraram e nos emprestaram este fantástico material arqueológico. Agradeço ainda ao Departamento de Genética da ESALQ e ao Dr. Robin Allabi e Dr. Terrence Brown pelo ensinamento e receptividade durante o trabalho prático na UMIST, em Manchester. Inglaterra.

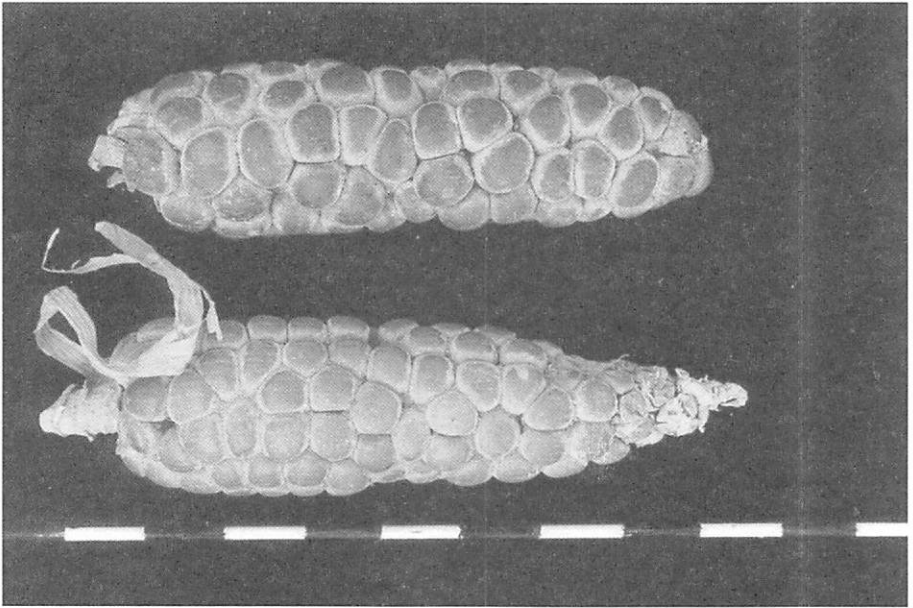




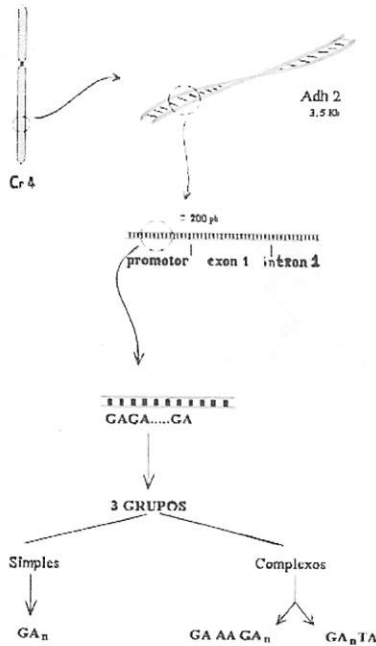
**Figura 1.** Mapa com a localização da região de Januária, onde as amostras arqueológicas foram encontradas.



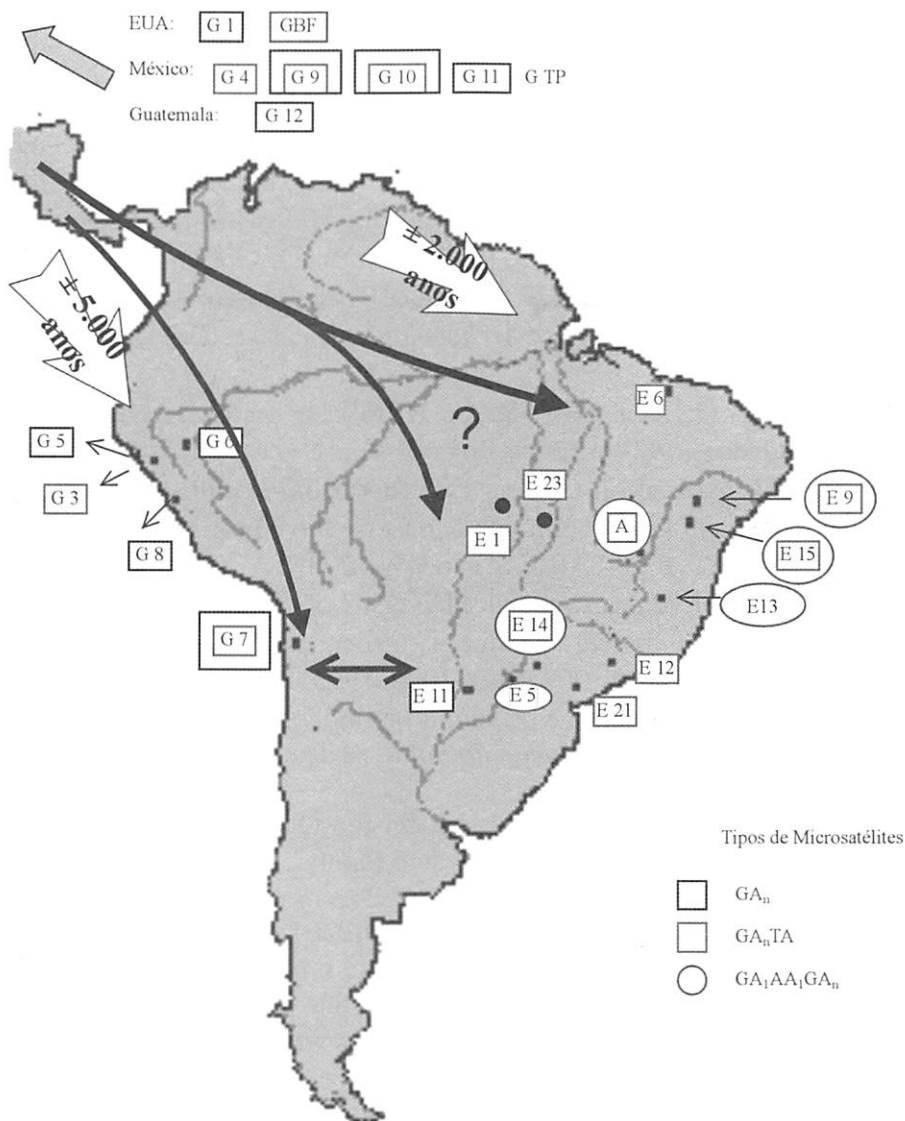
**Figura 2.** Lapa do Boquete. Uma das 3 cavernas de onde as amostras vegetais arqueológicas foram encontradas.



**Figura 3.** Duas espigas de milho encontradas no interior dos silos. Idade estimada de 1010 anos.



**Figura 4.** Esquema da metodologia empregada. Alvo genético utilizado na amplificação e seqüenciamento dos fragmentos genéticos de cada uma das amostras, tanto modernas como arqueológicas. Na parte inferior se encontram os 3 grupos de alelos encontrados nas diferentes amostras.



**Figura 5.** Localização geográfica das amostras utilizadas neste estudo e os 3 tipos de alelos (microsatélites) encontrados nas amostras. Dois momentos de migração são sugeridos. O primeiro ocorrendo ao redor de 5000 anos atrás e ficando restrito a região andina é, o segundo, ocorrendo por volta de 2000 anos atrás e se difundindo através da região das terras baixas da América do Sul. O “?” indica que não sabemos por onde foi o deslocamento desta leva migratória. Apenas sabemos que chegou a Januária e é responsável pela base genética de todas as raças atuais de milho encontradas nas terras baixas da América do Sul. Note-se a seta inferior, representando um mútuo contato de populações humanas na região sul da América do Sul.

## BIBLIOGRAFIA

- DOEBLEY, J. "Molecular Evidence and the Evolution of Maize". *Economic Botany* (44) (suppl. 3): 6-27, 1990.
- FREITAS, F. O. *Descrição e análise de material vegetal de sítios arqueológicos da região de Januária, Minas Gerais*. MS tesis - ESALQ-USP\ Piracicaba, 1996.
- FREITAS, F. O. & MARTINS, P. S. "Calcite Crystals Inside Archaeological Plant Tissue". *Journal of Archaeological Science*. 27(11): 981-985, 2000.
- FREITAS, F. O.; ALLABY, R. G.; BROWN, T. A.; BANDEL, G. "Evidence for Two Expansions of Maize (*Zea mays*) into South America Based on Genetic Evidence from Primitive Landraces and Ancient DNA". *Science* (no Conselho editorial).
- GOLOUBINOFF P., PÄÄBO S., and WILSON A. C. "Evolution of Maize Inferred from Sequence Diversity of an *Adh2* Gene Segment from Archaeological Specimens". *Proceeds of National Academy of Science of USA* (90): 1997-2000, 1993.
- GOODMAN, M. "História e origem do milho". In Paterniani, E. (ed.). *Melhoramento e produção do milho no Brasil*. Fundação Cargill, 1978.
- HARLAN, J. R.; de WET, J. M. J. "On the Quality of Evidence for Origin and Dispersal of Cultivated Plants". *Current Anthropology* (14) : 51-55, 1973.
- McCLINTOCK, B, KATO, T. A. Y., and BLUMENSCHIEIN, A. *Chromossome Constitution of Races of Maize*. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México, 1984.
- PIPERNO, D. R. *The Application of Phytolith Analysis to the Reconstruction of Plant Subsistence and Environments in Prehistoric Panama*. Ph.D. Dissertation. Tample University, 1983.
- PROUS, A.; JUNQUEIRA, P. A.; MALTA, I. M. "Arqueologia do alto médio São Francisco. Região de Januária e Montalvânia". *Revista de Arqueologia*, Belém (2): 59-72, 1984.
- PROUS, A. "Alimentação e "arte" rupestre: nota sobre alguns grafismos pré-históricos brasileiros". *Revista de Arqueologia, São Paulo* (6): 1-15, 1991.
- VELOSO, T. P. G.; RESENDE, E. M. T. P. "Vestígios alimentares nos sítios arqueológicos sob abrigos de Minas Gerais". *Anais III Congresso ABEGUA*, Belo Horizonte, 1992.