

A evolução dos materiais. Parte II: A contribuição das civilizações pré-colombianas

R. F. Navarro*

Unidade Acadêmica de Engenharia de Materiais – Universidade Federal de Campina Grande, Av. Aprígio Veloso , 882,
CEP 58109-970, Campina Grande – PB

(Recebido em 02/03/2008; revisado em 10/03/2008; aceito em 02/05/2008)

(Todas as informações contidas neste artigo são de responsabilidade dos autores)

Resumo:

Neste trabalho são enfocadas as três principais civilizações pré-colombianas nas Américas e explicitadas as mais evidentes contribuições dessas civilizações para a Ciência e Engenharia de Materiais. A parte I desta serie sobre a evolução dos materiais foi publicada no Volume 1, Numero 1 desta revista, onde consta uma retrospectiva que vai da Idade da Pedra ao início da era moderna.

Palavras-chave: Materiais; história dos materiais; civilizações pré-colombianas

Abstract:

In this work it was presented the three main pre-Colombian civilizations in Americas and explain the most evident contributions of these civilizations to the Materials Science and Engineering. The part I of this series about materials evolution was published in the Volume 1, Issue 1 of this journal, where is shown a retrospective from Stone Age to beginning of the Modern Era.

Keywords: Materials; materials history; pre-Colombian civilizations

* E-mail: romulonavarro@oi.com.br (R. F. Navarro)

1. Introdução

Vários povos habitaram o continente americano, por milhares e até milhões de anos, antes da chegada de Cristóvão Colombo à ilha onde hoje se encontra a República Dominicana. Apesar da importante contribuição de cada uma delas para a História do Homem nas Américas e para a toda a civilização, no âmbito da Ciência e Engenharia de Materiais, assim como em outros aspectos, as Civilizações inca, asteca e maia foram, de longe, as mais importantes e as que deixaram um legado difícil de mensurar.

Nas seções subsequentes serão apresentadas algumas das razões para as afirmações até aqui feitas.

2. Civilização Inca

2.1. Aspectos gerais e materiais usados no cotidiano

O Império Inca (Tawantinsuyu em quíchua) foi um estado-nação que existiu na América do Sul de cerca 1200 até a invasão dos conquistadores espanhóis e a execução do imperador Atahualpa em 1533. O império, tão vasto quanto o romano (ver Figura 1), incluía regiões que iam desde o extremo norte, englobando os atuais Equador e o sul da Colômbia, todo o Peru e a Bolívia, até o noroeste da Argentina e o norte do Chile. A capital do império era a atual cidade de Cuzco (em quíchua, "Umbigo do Mundo"). O império abrangia diversas nações e mais de 700 idiomas diferentes, sendo o mais falado o Quíchua [1,2].



Figura 1. Extensão territorial do império inca.

Grande ou pequena, a estrutura típica das construções incas era um edifício retangular, com uma sala única. Geralmente havia uma porta no meio de uma grande parede. Quando a sala era muito longa, eles às vezes usavam mais de uma porta. A maior parte dessas estruturas tinha um andar único. Havia algumas exceções, por exemplo, se a estrutura fosse construída sobre uma colina, um segundo andar poderia ser acrescentado, para que eles tivessem uma forma de acessar o andar superior mais facilmente. Os telhados das edificações incas eram cobertos com palha [3]. Nas áreas de montanhas, os telhados tinham uma inclinação mais aguda para permitir o escoamento das águas da chuva. Os incas usaram eventualmente outras formas geométricas, assim como os astecas o fizeram. Foram construídos edifícios em círculo e na forma de "u", mas, da mesma forma que ocorreu com os astecas, essas formas não foram muito utilizadas.

Seja qual fosse o tipo de edificação, os incas usaram formas diferentes de pedra em seus projetos de construção. As pedras rudemente acabadas eram usadas nas construções das paredes sendo postos lado a lado, conforme a geometria permitia, usando a lama ou o barro para o reboco. Após rebocar as paredes, os incas costumavam pintá-las, para melhorar a aparência. Por outro lado, para construções mais importantes, as pedras eram cuidadosamente conformadas e colocadas precisamente umas ao lado das outras. Para esse último tipo de trabalho, usavam-se instrumentos de pedras de alta dureza e formões de bronze [4].

Para qualquer tipo de edificação, quando necessário eram usadas para elevar as pedras de maiores dimensão e peso. Diferentemente dos maias, os incas não usaram troncos para rolar as suas grandes pedras nem usaram o prumo para construir suas edificações. Em comum, apenas o fato de que não foi usado nenhum instrumento à base de ferro, réguas ou esquadros.

Os incas produziam artefatos destinados ao uso diário, ornados com imagens e detalhes de deuses. Era comum, na cultura inca, o uso de formas geométricas abstratas e representação de animais altamente estilizados em cerâmica, esculturas de madeira, tecidos e objetos de metal. Eles produziam belos objetos de ouro, com as mulheres sendo as responsáveis pela produção dos tecidos finos, alguns com desenhos surpreendentes [5].

No apogeu de civilização inca, por volta de 1400, a agricultura organizada espalhou-se por todo o império, desde a Colômbia até o Chile, com o cultivo de cerca de setecentas espécies vegetais,

dentre eles o algodão. O plantio era feito em terraços e já usavam a adiantada técnica das curvas de nível, sendo os primeiros a usar o sistema de irrigação [3]. A aração da terra era feita com ajuda de varas afiadas e arados de material não-ferroso.

Embora a lhama fosse usada para transporte das colheitas, ela era a principal fonte de couro e, principalmente, de lã para fazer tecidos, mantas e cordas.

Os incas gostavam de se adornar e de se vestir bem. Quanto mais ricos em detalhes e elaborados os tecidos mais dispendiosos e caros, acabando por demonstrar o nível social do usuário. Os incas, que usavam gorros de lã com cores para designar a origem de quem a usava, mostravam ter conhecimento da técnica de tingimento, provavelmente pelo uso de corantes minerais. Os homens dessa civilização usavam muito mais jóias do que as mulheres; os mais ricos usavam pulseiras de ouro e da famosa prata Potosi (veja tópico a seguir) e brincos enormes – quanto maior o brinco mais importante era a pessoa que o usava [5].

2.2. As Principais Contribuições Incaicas no Âmbito dos Materiais

2.2.1. As Pontes de Cordas

A cultura incaica baseava-se no adorno e no uso de vestimentas. Para tanto, houve um grande domínio da técnica de produção e uso de fibras vegetais, que resultaram na construção das incríveis pontes incas (ver Figura 2), e na mineração e tratamento de minerais preciosos, sobretudo a prata de Potosi.



Figura 2. Ponte inca, ligando os dois lados de um despenhadeiro.

Os conquistadores da Espanha vieram, viram e voltaram assombrados. Eles nunca tinham visto

nada na Europa como as pontes do Peru. Os cronistas escreveram que os soldados espanhóis tiveram receio antes de caminhar sobre as pontes de cabos de fibras trançadas, suspensas através de gargantas profundas nos Andes, pois, ao vergarem e balançarem, elas pareciam passarelas bastante frágeis [6]. Ao contrário, as pontes suspensas foram vitais no estabelecimento do vasto império inca, nos Andes, durante centenas de anos antes da chegada do conquistador espanhol em 1532. O povo que não tinha desenvolvido o arco de pedra ou transportes com rodas, especializou-se de forma fantástica no uso de fibras naturais para fabricar tecidos, barcos, armas de funda, mantendo, inclusive, um inventário por meio de um sistema de pré-escrita com base em nós. Essas pontes feitas de cordas de fibra, algumas tão grossas como o tronco de um homem (ver Figura 3), foram a solução tecnológica para o problema do caminho percolado de terrenos ásperos e vales profundos.



Figura 3. Ponte tipo inca, mostrando detalhes da grossura dos cabos.

De acordo com algumas estimativas, pelo menos 200 de tais pontes foram construídas sobre gargantas de rio antes do século XVI. De tão complexa, tal tecnologia serviu de inspiração para construção de pontes atuais como mostra a Figura 4, na qual, lado a lado, tem-se uma ponte inca e uma ponte californiana atual.

2.2.2. A Prata Potosi

Os incas são talvez mais conhecidos pela extensa mineração da famosa prata Potosi. Reza a lenda que, no século XV, o soberano inca descobriu os vastos depósitos de prata em Cerro Rico de Potosi, no sudeste da Bolívia atual (ver Figura 5) [7].



Figura 4. Ponte inca ao lado de uma ponte atual na Califórnia.



Figura 5. Localização da região de Potosi.

Inicialmente, os povos nativos exploravam a prata esporadicamente. A partir dos anos 1540, à medida que os colonizadores espanhóis expandiram ao sul a conquista do império inca, tudo o que se relacionava a Potosi foi modificado. Um afloramento de trezentos pés de minério de prata, no alto da encosta ocidental da montanha, indicava a riqueza que havia montanha abaixo; por volta de 1545, mineiros espanhóis e alguns Índios começaram a exploração [8].

A partir de então, por cerca de meio século, houve uma extraordinária expansão da atividade mineradora em volta do cerro rico (colina rica). Em 1547, a população de Potosi era de aproximadamente 14.000; em 1571, 40.000. Por volta de 1600, a população já atingia os 150.000. Isto elevou Potosi a um nível demográfico comparado ao das principais capitais da Europa e a

Ásia (Londres, Amsterdã, Cantão, Tóquio), transformando-a na maior comunidade humana do hemisfério ocidental, com uma população com composição jamais vista. Uma estimativa de 1611 indicava a existência de 3.000 espanhóis, 40.000 europeus não-espanhóis (franceses, alemães, italianos, portugueses, ingleses, entre outros), 35.000 crioulos (americanos, muitos da ascendência variada), 76.000 índios (eles mesmos representando contextos étnicos e culturais diferentes e numerosos), e 6.000 africanos (quase todos mantidos como escravos por potosinos brancos) [7].

No início, durante pelo menos vinte e cinco anos, os índios mostraram que dominavam plenamente a tecnologia aplicada na exploração da prata. A prática de fusão inca tradicional produzia uma separação mais eficaz da prata dos resíduos do que a praticada pelos refinadores europeus,

produzindo artefatos de extrema perfeição (ver

Figura 6).



Figura 6. Amostras de peças moldadas com a prata Potosi.

De acordo com relatos dos colonizadores, quinze mil fornos de vento incas, quando em plena operação, incandesciam, a cada noite, como estrelas nas encostas de Potosi. Mas, por volta de 1570, a tecnologia, a economia, e o sistema de trabalho foram abruptamente transformados. Foi então que uma nova técnica de refinação, baseada na interação química de minério de prata com o mercúrio, chegou a Potosi. Isto, com a descoberta simultânea de grandes depósitos de mercúrio, em local não muito longe a oeste, logo tornou os fornos de vento nativos obsoletos. Entretanto, também, houve ordens diretas do rei para reorganizar a indústria como um todo. De início, a prata de Potosi foi submetida à taxaçoão do "quinto real," tornando-se esteio das finanças públicas, sendo responsável, em alguns anos, por aproximadamente 25% das receitas da Coroa.

Por muitos anos, até os anos 1825, por ocasião das ações libertadoras de Simon Bolivar, Potosi foi vítima de uma exploração irracional e os nativos, submetidos ao trabalho escravo, quase que dizimados. Bakewell [9], em pergunta e resposta, escreveu o seguinte:

O que, então, foi esta Potosi? Nada menos do que um lugar que redirecionou (e cruelmente escorçoou) inúmeras vidas, reorganizou (ou destruiu) culturas inteiras, que financiou um vasto império, transformou economias, energizou a América e modificou o mundo.

3. A Civilização Maia

A civilização maia, provavelmente a mais conhecida civilização clássica pré-colombiana, destacou-se na região do Yucatan, na América Central, aproximadamente em 250 A. C.. Na área que a abrangia, onde se encontram regiões igualmente atuais da Guatemala, Belize e Honduras (ver Figura 7), ainda há mostra desta grande civilização, notadamente, pelas pirâmides que se destacam por entre a mata fechada.

3.1. Aspectos Gerais e Materiais Usados no Cotidiano

Apesar das grandes obras e de suas maravilhosas cidades, os maias tiveram uma grande influência no mundo moderno pelas suas realizações intelectuais.

A sua matemática avançada permitiu que se seguissem os planetas, previssem eclipses e se produzisse um calendário exato. Além disso, os maias desenvolveram uma língua lastreada em uma escrita hieroglífica. Eles também eram conhecidos por seu trabalho artístico, com murais elaboradamente decorados, estátuas, e cerâmica.

As cores usadas foram possivelmente as mais espetaculares daquele período de tempo e foram obtidas de materiais óxidos de ferro e de manganês e carvão vegetal. Os ingredientes eram misturados com agentes específicos, dependendo da aplicação, o que exigia um conhecimento de técnicas do que hoje chamamos de Química. Mais à frente, será enfocado o incrível azul maia.

Os materiais usados nas construções mais eram normalmente pedras encontradas nas cercanias da cidade. Dentre elas, a mais comumente usada foi a

pedra calcária, abundante na maior parte do território maia. Em geral, as pedreiras se localizavam fora da cidade, próximas aos locais onde podiam ser retirados os blocos que seriam

trabalhados, para produção dos blocos menores, geralmente placas planas, usados nas construções [11].



Figura 7. Detalhe do território, com destaque para os pontos arqueológicos mais importantes da civilização maia [10].

Os maias também utilizaram argamassas em suas edificações. Essas argamassas eram obtidas a partir da queima da pedra calcária, em um processo muito técnico. Tal processo consistia em justapor camadas de pedra calcária e de madeira, em troncos ou vazadas, que depois eram queimadas, produzindo a argamassa. Para os maias, a aparência exterior dos seus edifícios era muito mais importante do que o interior. Os templos tinham coberturas bastante elaboradas [12], com a argamassa sendo também utilizada para refinar o acabamento do exterior dos edifícios, revestir os pisos e fazer esculturas. A argamassa foi de grande ajuda para a preservação dos produtos maias, mesmo que, em áreas mais úmidas, o estuque tenha se deteriorado precocemente [11].

Dada às características climáticas, os maias tiveram que desenvolver uma técnica peculiar de tecelagem. Antes da conquista pelos espanhóis, o algodão era usado exclusivamente pela elite da sociedade maia. Conseqüentemente, a maioria de população teve que explorar outras fibras vegetais, para criar artigos de vestuário. As fibras vegetais tradicionais mais importantes usadas na criação de tecidos são as da espécie do Agave - há evidência do agave usado para o bordado em fragmentos de tecido do Cenote do Sacrifício em Chichén Itzá. Atualmente conhecida como Ixtle, essa fibra é principalmente usada para a produção de corda,

embora seja utilizado para a produção de redes e sandálias.. De fato, antes da invenção de fibras sintéticas, a maior parte das cordas de barco do mundo era feita de Ixtle. Duas espécies de agave, sisal e pita, eram usadas em regiões diferentes. Em Yucatan, as folhas de agave eram aquecidas sobre fogueiras, posteriormente tinham a polpa dilacerada, eram então lavadas e secadas e encaminhadas para a produção de fios.

O malacatl é usado para girar o algodão e a lã. O fuso é uma vara de madeira fina, apontada em ambos os fins com um verticilo de pedra no fim mais baixo. O fim ponderado do fuso é colocado em um cabaço secado para guardá-lo no lugar. A mulher mantém a fibra em uma mão e usa o outro para virar o fuso. O passo é gradualmente a ferida para o fuso. Um método mais rápido que usa dois de madeira ou rodas de bicicleta também é empregado para girar o fio.

Ainda no tocante ao ferramental, os antigos maias não usavam instrumentos metálicos, porque esses materiais não ocorriam normalmente na área na qual se estendia seus territórios. Dessa forma, os instrumentos com que eles trabalharam eram bastante simples, como fogo e machados de basalto sobre a madeira. Como o fogo era muito imprevisível, eles preferiam machados de basalto, objetivando um pouco mais precisão. No trabalho com a pedra, eles usaram instrumentos feitos de

sílex, obsidiana, granito, pedra calcária e quartzito, também usaram a tecnologia "do prumo bob" para aferir a exatidão do alinhamento vertical [12].

3.2. O pigmento azul Maia

O uso primário de fibras vegetais e seus processos de fiação e tecelagem, apesar de importantes, não foram tão importantes, como contribuição à evolução dos materiais, como o famoso Azul Maia, cujo principal segredo foi desvendado em trabalho publicado no fim do século XX por Pollet et al [13].

Apesar da abundância de cores presentes em murais e em outros objetos encontrados em antigos sítios maias, uma peculiar tonalidade do azul tem chamado a atenção de pesquisadores. Essa cor azul, parecendo-se com aquela do Mar do Caribe, passou a ser conhecida como "Azul Maia". Contudo, o pigmento é encontrado não só em pinturas de parede e cerâmica de sítios maias, mas, também, em muitas outras localizações na América Central. Assim, há questões não-respondidas quanto ao fato da ocorrência de transferência de tecnologia, por parte dos maias, a outras culturas ou se outras culturas descobriram esta tecnologia de forma independente.

O pigmento não é um mineral de cobre e não tem nenhuma relação a o natural e ultramarinha terra ou Lápis-lazúli ou Lazurite como originalmente pensado [13]. O Azul Maia é composto de paligorsquita e de um pigmento orgânico natural (índigo), tendo uma estabilidade sem precedente quando exposto a ácido, álcalis, solventes além de resistir à biodegradação.

Embora a técnica exata que o povo maia empregou para sintetizar uma tinta tão sofisticada permanece um enigma, é possível executar um método semelhante em um laboratório. Todavia, ainda não se sabia a razão pela qual o complexo argila/índigo impunha ao material a estabilidade verificada, o que foi desvendado por Polette et al [13]. Os resultados produzidos por métodos computacionais e investigações estruturais por meio de difração de Raios-X, de fonte síncroton, forneceram as primeiras evidência da presença do índigo nos canais da paligorsquita, sobretudo, das ligações químicas que mantiveram unidas as moléculas durante séculos.

A análise de dados de síncroton permitiu ainda a elucidação da origem do material inicial usado pelos maias e, além disso, entender como ocorreu a transferência de tecnologia. A obtenção refinada da estrutura da paligorsquita encontrada em

fragmentos de murais em vários sítios maias permitiu a determinação da origem da fonte de cada uma delas na produção do azul maia, tendo em vista que as argilas de diferentes regiões podem conter impurezas diferentes e podem ter estrutura variada. Como exemplos, há o caso de uma amostra de paligorsquita (chamada de sak-lum na língua maia), originária da península de Yucatan, que indica apenas a presença de dolomita como uma impureza; já a encontrada na região de Totonaca apresenta calcita muito mais do que dolomita como impureza. Pode-se concluir que, como as argilas são diferentes, não houve comércio de argila, mas houve transferência do segredo da produção do azul maia.

Já naquela época, havia uma clara intenção da disseminação da tecnologia como forma de promoção e progresso da comunidade. Mais a mais importante contribuição é o fato de que o azul maia é um material cuja estabilidade sem precedente é conseguida se a presença de metais pesados. Isto é de extrema importância para a indústria de tintas e de pigmento, que anualmente consome grandes quantidades de metais estrategicamente importantes e ambientalmente degradantes. A substituição desses pigmentos metálico-ferrosos por outros como o azul maia, certamente, melhoraria muito a situação ambiental atual e resultaria em economia considerável em metais estratégicos.

4. Civilização Asteca

4.1. Aspectos gerais e materiais usados no cotidiano

O povo asteca, ou mexica, vagou por cerca de 200 anos pela América Central até escolher o local sagrado onde seria construída, conforme predição de sacerdotes, a capital de seu fantástico império. Uma pequena ilha no interior do lago Texcoco foi escolhida para a construção de Tenochtitlán, sob cujas ruínas foi edificada a Cidade do México, atual capital do país.

Antes da capital, floresceu a cidade de Teotihuacán, que em seu apogeu, entre 450 e 650 de nossa era, constituiu-se na maior concentração humana na América Central pré-colombiana, com cerca de 100 mil habitantes distribuídos em seus quase 23 km² de área. Mas foi a partir da fundação da capital, em 1325, até a destruição pelos invasores espanhóis em 1521, que o império asteca floresceu, atingindo vasto território como mostrado na Figura, baseado em construções de cidades com impressionante organização, com largas avenidas

centrais de onde se originavam, em ramificação retangular, as ruas secundárias [14].



Figura 8. Extensão do império asteca, em seu apogeu em 1519.

A admirável organização urbanística contrastava com notável desconhecimento em outras áreas. As retilíneas e largas avenidas não serviam a nenhum veículo, pois os astecas não conheciam a roda. As monumentais pirâmides, como a do sol com seus 65m de altura e 225m de cada um dos lados (ver Figura 9), eram feitas com pedras de lava (tzetontle), foram construídas em degraus. Essa foi a forma inventiva que os astecas

encontraram para dispor as pedras, pois não possuíam conhecimento para o desenvolvimento de argamassa. Todavia, todas as construções eram recobertas por uma camada de argila, sobre a qual era assentada uma camada de gesso endurecido por resina vegetal (estruque), que conferiam cores vivas – vermelho, branco ou azul – às edificações [14].



Figura 9. Amostra de várias edificações astecas, em Teotihuacán, destacando-se a Pirâmide do Sol e a extensa, larga e retilínea avenida central com 40m de largura, se estendendo por cerca de 2.200m.

O grande orgulho do povo e dos dirigentes astecas era o seu comércio interno, ao qual o imperador Montezuma chamava de maravilha do império [15]. Segundo Stierlin [14], os astecas não conheciam o metal, pelo menos no que se refere ao

uso como material estrutural ou ferramenta – o aparecimento tardio do cobre e do ouro destinou-se, apenas, ao uso como jóias e objeto de culto. Os astecas preferiam pedras verdes – turquesa e jade – ao ouro no preparo de objetos decorativos e jóias

(ver Figura 10). De acordo com Marcilly [15], os astecas não ultrapassaram tecnicamente a idade da pedra, pois o ferro lhes era desconhecido. Tanto que, para fazer explodir as rochas, eles introduziam cunhas de madeira em rachaduras, molhavam depois para, com o inchamento da madeira, produzir fendas maiores. Os demais instrumentos eram de pedra, cuja dureza estava de acordo com a finalidade: martelos de basalto (rocha vulcânica vítrea), picaretas de diorito (rocha de textura granular), cinzéis de obsidiana.

Em seus grandes mercados, destacavam-se utensílios de sílex e obsidiana – como se ainda estivessem na idade da pedra, ao lado de outros confeccionados com a maravilhosa cerâmica policromada, utilizados em dias de festa (ver Figura 11)[16].

4.2. A Borracha

Inegavelmente criativos, os astecas foram responsáveis pela criação ou descoberta de muitos tesouros, todos originários dos vegetais ou práticas agrícolas. Das delícias do milho ao chocolate, vindo das favas do cacau, chega-se à goma do tzictl e ao

látex da seringueira. Assim como souberam observar quanto a mastigação do chiclete era agradável e dava brancura aos dentes, também conseguiram reduzir o leite da seringueira e fazer dele um látex endurecido [15].

A borracha, logo utilizada para a feitura de bolas para o jogo de péla asteca, para muitos o antecessor do futebol atual, era monopólio industrial e comercial dos pochtecas, negociantes responsáveis, em grande parte, pela pujança do império asteca.

Embora as propriedades notáveis da seringueira fossem conhecidas aos astecas e, provavelmente, de outros povos americanos, a borracha só foi conhecida na Europa após a descoberta do chamado Novo Mundo.

Pietro Martyre d'Anghiera, capelão do tribunal de Ferdinand do Aragão, Castile e Leon, fez o primeiro registro escrito da goma elástica em seu livro De Orbo Novo [17]. Nele, ele descreveu um jogo praticado por crianças astecas que usam bolas de borracha, destacando a espantosa capacidade das bolas de saltar ao ar depois de ser lançado de encontro à terra.

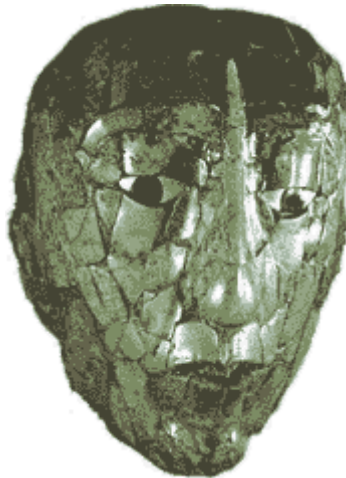


Figura 10. Máscara de homem feita de jade.



Figura 11. Peça artística feita em cerâmica com várias cores.

Em 1615, aproximadamente 100 anos depois, outro espanhol, Juan de Torquemada, em seu livro *Monarquía Indiana* [18], descreveu como os astecas faziam incisões no caule da seringueira e extraíam o leite ou a seiva que gotejava. Quando seco, este leite de borracha também era usado para fazer garrafas e solados de calçado, em processo que mostrava um conhecimento técnico superior aos de nossos atuais seringueiros, cuja ação principal é produzir enormes cilindros de borracha defumada para processamento futuro.

Referências

- [1] Bauer, B. S., *The Development of the Inca State*, 1st. Ed., University of Texas Press, Austin, 1992.
- [2] Bauer, B. S., *The Sacred Landscapes of the Inca: The Cusco Ceque System*, 1st. Edition, University of Texas Press, Austin, 1998.
- [3] Cobo, B., *History of the Inca Empire. An account of the indians' customs and their origin together with a treatise on the inca legends, history and social institutions*, University of Texas Press, Austin, 1979.
- [4] Cobo, B., *Inca Religion and Customs*, 1st. Ed., University of Texas Press, Austin, 1990.
- [5] Malpass, M.A., *Daily Life in The Inca Empire*, Westport, Greenwood Press, Connecticut, 1996.
- [6] Canseco, M. R. de Diez , *History of the Inca Realm*, Cambridge University Press, Cambridge, 1999.
- [7] Hanke, L., *The Imperial City of Potosi: An Unwritten Chapter in the History of Spanish America*, The Hague, 1956.
- [8] Lopez-Morillas, F. M. *Tales of Potosi: Bartolome Arzans de Orsua y Vela*, R. C. Padden, Providence, R.I., 1975.
- [9] Bakewell, P., *Miners of the Red Mountain: Indian Labor in Potosi, 1545-1650*, Albuquerque, 1984.
- [10] Guirao, P., *O Enigma dos Maias*, Hemus, São Paulo, 1983.
- [11] Benson, Elizabeth P. *The Maya World*. New York: Thomas Y. Crowell Company, 1967.
- [12] Stierlin, Henri. *Living Architecture: Mayan*. New York: Grosset & Dunlap, 1964.
- [13] Lori Polette, Norma Ugarte and Russell Chianelli , *In-Situ Identification of Palygorskite in Maya Blue Samples Using Synchrotron X-ray Powder Diffraction*, Scientific American Discovering Archaeology, August 2000, p. 46.
- [14] Stierlin, Henri. *Teotihuacán: a morada dos deuses*, História Viva, junho, 2007.
- [15] Marcilly, Jean. *Grandes Civilizações Desaparecidas - A Civilização dos Astecas*, Editions Ferni, Rio de Janeiro, 1978.
- [16] Acosta, Rosario. *A Vida na Monumental Tenochtitlán*, História Viva, junho, 2007
- [17] MacNutt, Francis Augustus, *De Orbe Novo, Volume 1, The Eight Decades of Peter Martyr D'Anghera*, e-book, 2004.
- [18] Torquemada, Juan de. *Monarquía Indiana. De los veinte y un libros rituales y monarquía indiana, con el origen y guerras de los indios occidentales, de sus poblaciones, descubrimiento, conquista, conversión y otras cosas maravillosas de la mesma tierra*. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) México, 1975.

Ilustrações

Todas as ilustrações foram obtidas do banco de imagem do buscador Google (<http://images.google.com.br/>).