Cíntia **Jalles**
Maura **Imazio** da Silveira
Rundsthen Vasques de **Nader**

Olhai pro céu, olhai pro chão

MUSEU DE ASTRONOMIA
E CIÊNCIAS AFINS

Olhai pro céu, olhai pro chão

Astronomia e Arqueologia

Arqueoastronomia: o que é isso?

miolo_marco_grafica_final.indd 1 27/05/2013 10:26:38

Aplique cerâmico antropomorfo – Pará

miolo_marco_grafica_final.indd 2 27/05/2013 10:26:41

Cíntia **Jalles**
Maura **Imazio** da Silveira
Rundsthen Vasques de **Nader**

Olhai pro céu, olhai pro chão

Astronomia e Arqueologia

Arqueoastronomia: o que é isso?

MUSEU DE ASTRONOMIA
E CIÊNCIAS AFINS

miolo_marco_grafica_final.indd 3 27/05/2013 10:26:45

@ 2013 by Museu de Astronomia e Ciências Afins

Presidente da República
Dilma Vana Rousseff

Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovação
Marco Antonio Raupp

Diretora Interina do Museu de Astronomia e Ciências Afins
Heloísa Maria Bertol Domingues

Coordenadora de História da Ciência
Marta de Almeida

Revisão
Fernanda de Araujo Costa

Projeto Gráfico
Telma Villarim e Mauricio Planel

Ilustrações
Mauricio Planel

Fotos
Cíntia Jalles, Rundsthen Nader, Maura Silveira, Débora Barbosa,
Paula Sampaio, Edithe Pereira, Mariana Petry Cabral e G. Nascimento.

O conteúdo publicado nessa edição é da inteira responsabilidade de seus autores.
É permitida a reprodução, desde que citada a fonte e para fins não comerciais.
Ficha Catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Informação Científica do MAST

J26 Jalles,Cíntia.
Olhai pro céu, olhai pro chão. Astronomia e Arqueologia. Arqueoastronomia: o que é isso? / Cíntia Jalles, Maura Imazio da Silveira, Rundsthen V. de Nader. Rio de Janeiro : Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2013.
48p.

ISBN: 978-85-60069-40-8

1. Arqueoastronomia. 2. Arqueologia. 3. Astronomia. 4. Arte rupestre. 5. Etnoastronomia. I. Silveira, Maura Imazio. II. Nader, Rundsthen V. IV. Título.

CDU: 52(091)

Agradecimentos

Este livro contou com a colaboração de vários profissionais. Alguns de forma mais aproximada, acompanharam o trabalho lendo e interferindo diretamente no desenrolar do livro. Outros, por intermédio de trabalhos publicados, serviram de inspiração e referenciaram o projeto em si. Gostaríamos de agradecer os pareceres recebidos, em especial a Lucia Palleari pela revisão pedagógica, a Fernanda de Araujo Costa pela revisão geral e ortográfica e a Clotário O. da Silveira, pelo apoio e sugestões.

Agradecemos ainda às instituições: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/MCTI), Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG/MCTI) e Observatório do Valongo, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (OV/UFRJ), das quais fazemos parte e que possibilitaram a realização deste trabalho. Em especial à Moema R. Vergara, responsável pela Coordenação de História da Ciência do MAST (01/2010 a 08/2012), pelo incentivo e apoio à concretização deste projeto.

miolo_marco_grafica_final.indd 5 27/05/2013 10:26:50

Máquina fotográfica para registro de campo

Cíntia Jalles de Carvalho de Araujo Costa é arqueóloga e pesquisadora do Museu de Astronomia e Ciências Afins – MAST/MCTI, onde desenvolve projetos de Arqueologia Brasileira e História da Ciência.
É coordenadora do projeto de pesquisa *As representações astronômicas na arte rupestre brasileira*.
cintia@mast.br

Maura Imazio da Silveira é arqueóloga, doutora pela USP/SP, Pesquisadora Titular do Museu Paraense Emílio Goeldi - MPEG/MCTI, com produção científica nacional e internacional. Leciona em cursos de pós-graduação e coordena pesquisas em sítios pré-históricos no Pará/Amazônia.
maura@marajoara.com

Rundsthen Vasques de Nader é astrônomo do Observatório do Valongo da Universidade Federal do Rio de Janeiro - OV/UFRJ, onde trabalha com Astrofísica Estelar, História da Astronomia e Arqueoastronomia. Coordena o projeto de extensão *Astros a serviço das ciências* e é o atual Coordenador de Extensão do CCMN/UFRJ.
rvnader@ov.ufrj.br

miolo_marco_grafica_final.indd 7 27/05/2013 10:26:58

Aplique cerâmico zoomorfo – Pará

miolo_marco_grafica_final.indd 8 27/05/2013 10:27:00

Apresentação

Foi com muita felicidade que aceitei o convite de apresentar o livro que agora você tem nas mãos. Sou colega da arqueóloga Cíntia Jalles no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) e foi convivendo com ela que aprendi o que é Arqueoastronomia. Ela, juntamente com o astrônomo Rundsthen Nader da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e com a arqueóloga do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) Maura Imazio da Silveira são os responsáveis por este livro: *Olhai pro céu, olhai pro chão*, que tem o mérito de preencher uma lacuna sobre Etnociência e Arqueoastronomia. Estes são estudos relativamente novos que procuram ver como outros povos lidavam com conhecimentos que nós hoje chamamos de científicos, mais especificamente com a Astronomia. O esforço de entender o conhecimento científico em outras culturas, de diferentes épocas e lugares, é importante para entendermos a nossa própria cultura e a compreensão da ciência em nossa sociedade.

Instituições de pesquisa como o MAST do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação têm entre suas funções a de ampliar a cultura científica da sociedade brasileira. *Olhai pro céu, olhai pro chão* realiza com grande êxito esta tarefa. O texto é de fácil leitura, sem perder a objetividade e precisão na definição de termos e conceitos.

Este livro representa o resultado de um esforço de profissionais de várias áreas e instituições de ensino e pesquisa, que poderá ser utilizado em escolas ou em museus. Em outras palavras, nos espaços formais e não formais de educação. Assim, só me resta agora desejar a todos uma boa leitura.

Moema de Rezende Vergara
Pesquisadora da Coordenação de História da Ciência
MAST/MCTI

miolo_marco_grafica_final.indd 9 27/05/2013 10:27:03

Globo terrestre

miolo_marco_grafica_final.indd 10 27/05/2013 10:27:05

Introdução

Todos os povos, em todas as épocas têm, em maior ou menor grau, certa fascinação pelo céu e pelos objetos que nele são vistos, tanto durante o dia quanto à noite. Os eventos regulares e previsíveis do nascer e ocaso, do Sol e da Lua, davam aos antigos algo seguro e ordenado, uma referência onde apoiar seus conhecimentos.

Desde os tempos remotos os seres humanos aprenderam a se relacionar com a natureza, conscientes de sua interligação com a terra, as plantas, os animais, a água e o céu. Essa estreita ligação, aliada a uma observação atenta, gerou conhecimentos que foram transmitidos oralmente a sucessivas gerações através das atividades cotidianas, pelas lendas e tradições, que ao longo do tempo foram se modificando e se adaptando, até se transformarem no que são hoje em dia.

O presente livro inicia com um olhar voltado para o céu, apresentando a Astronomia e, em linhas gerais, o trabalho do astrônomo. Em seguida aponta alguns diferentes olhares de observação do céu por culturas indígenas brasileiras - Etnoastronomia. Segue com o olhar voltado para o chão contando nossa história através de evidências encontradas no solo - Arqueologia, um pouco do trabalho do arqueólogo e dos diversos tipos de sítios encontrados, com ênfase nos registros rupestres. E conclui, convergindo os olhares "pro céu e pro chão" em um único olhar, voltado para o horizonte, introduzindo a Arqueoastronomia de forma resumida e lúdica para os interessados de qualquer idade que nela queiram se aventurar.

miolo_marco_grafica_final.indd 11 27/05/2013 10:27:08

Luneta

miolo_marco_grafica_final.indd 12 27/05/2013 10:27:10

Índice

Agradecimentos 5
Sobre os autores 7
Apresentação 9
Introdução 11

Astronomia 15 1
O que é Astronomia? 16
O astrônomo 19

Etnoastronomia 21 2
Astronomia de diferentes culturas 22

Arqueologia 25 3
O que é Arqueologia? 26
O arqueólogo 27
Os tipos de sítio arqueológico 28
Registros rupestres 30

Arqueoastronomia 35 4
Astronomia de outros tempos 36
O que é Arqueoastronomia? 36
Arqueoastronomia no Brasil 38

Bibliografia 40
Para saber mais 41
Visitas recomendadas 42

miolo_marco_grafica_final.indd 13 27/05/2013 10:27:12

50 40 30 20 10 0 10 20 30 40 50

1

Astronomia

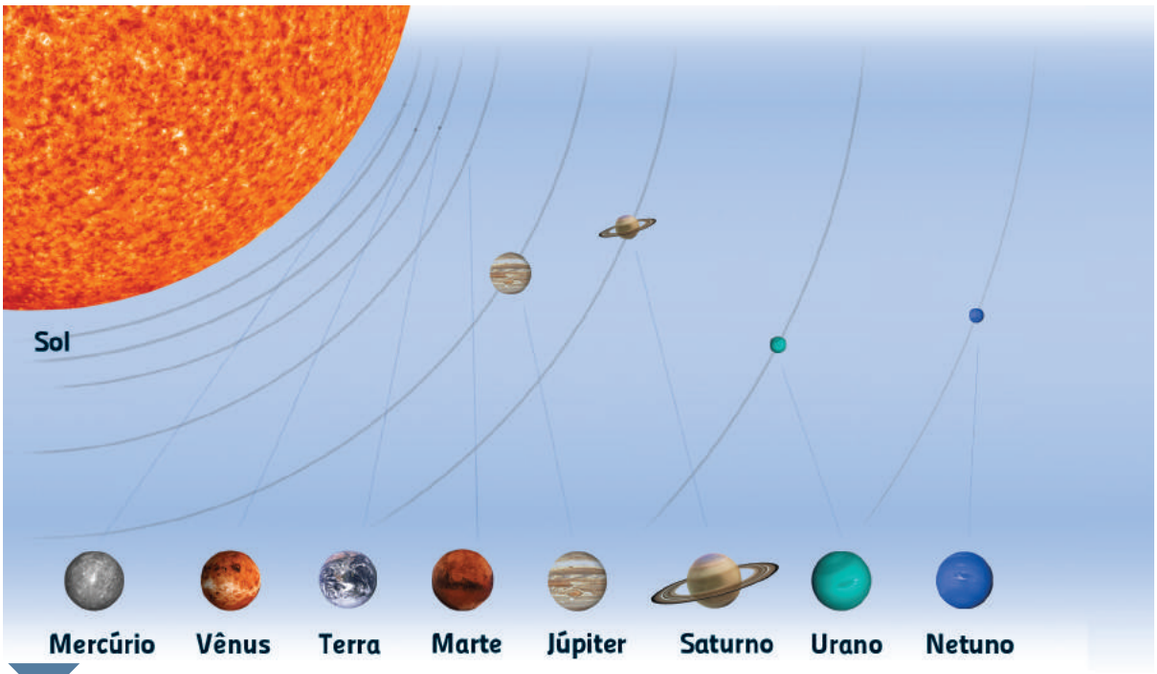
O que é Astronomia?

O astrônomo

miolo_marco_grafica_final.indd 15 27/05/2013 10:27:17

O que é Astronomia?

Astronomia é a ciência que estuda os astros e todos os fenômenos que ocorrem para além da atmosfera terrestre. Isto é, a Astronomia trata de tudo que se passa fora de nosso planeta e também com a própria Terra como objeto do Sistema Solar.



Representação do Sistema Solar em escala de tamanho e afastamento do Sol.

É muito difícil *dizer quando o estudo da Astronomia realmente começou. Existem registros de representações de fenômenos celestes que remontam há cerca de 30.000 anos, como o osso de Ishango (artefato em osso de babuíno com 10 cm de comprimento, apresentado no topo da ilustração da pág.14), que alguns interpretam como sendo associado às fases lunares.*

Analisando a história da humanidade vemos que a tentativa de compreender os fenômenos celestes pode ser encontrada, em maior ou menor grau, em todas as culturas espalhadas pelo planeta.

A Astronomia pode ser encontrada entre os babilônios (há 4.000 anos), que talvez tenham sido os primeiros a tentar sistematizar a observação dos astros, fazendo suas anotações em pequenas tábuas de barro, nas quais registraram sistematicamente os planetas visíveis a olho nu, o Sol, a Lua e as primeiras definições de constelações, que usamos até hoje.

Constelações zodiacais - *faixa no céu onde o Sol descreve sua trajetória aparente durante o ano. Este nome vem do grego e significa círculo de animais, pelo fato de que nela todas as constelações, exceto libra, representam animais.*

Há também, citações no Rigveda (o livro sagrado dos hindus), nos hieróglifos egípcios e em documentos de outras tantas civilizações. Isso sem falar nos antigos gregos, que fizeram importantes contribuições para a Astronomia, entre elas a definição de grandeza, ou brilho aparente de uma estrela (magnitude) por Hiparco e

miolo_marco_grafica_final.indd 16 27/05/2013 10:27:21

as tentativas de explicar os movimentos dos astros na esfera celeste.

Durante a Idade Média astrônomos árabes, tais como Al-Farghani e o persa Omar Khayyam ajudaram a manter vivo o conhecimento astronômico.

Com a chegada do Renascimento, Copérnico propôs um modelo heliocêntrico, ou seja, o Sol como centro do sistema Solar, que foi defendido, e aperfeiçoado por Johannes Kepler. Com Galileu Galilei, em 1609, teve início a grande revolução que mudou completamente nossa forma de, literalmente, enxergar o Universo: o aparecimento do telescópio, instrumento composto basicamente de um tubo com lentes em suas extremidades que permite ampliar a capacidade de enxergar longe.

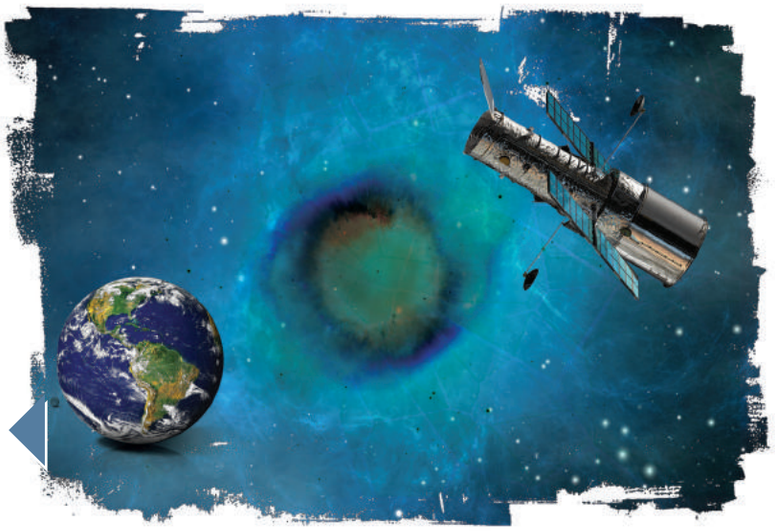
Antes os objetos no céu só podiam ser vistos até onde a sensibilidade dos olhos permitia. Galileu, ao utilizar seu pequeno telescópio, conseguiu ver muito mais além, identificando crateras lunares, descobrindo as manchas solares e os quatro principais satélites de Júpiter, conhecidos como satélites galileanos, em sua homenagem.

Evolução do conhecimento astronômico humano

miolo_marco_grafica_final.indd 17 27/05/2013 10:27:25

De lá até hoje foram inventados muitos instrumentos e, consequentemente, surgiram vários métodos de observação. Foram construídos telescópios cada vez maiores e com o advento da era espacial foram lançados telescópios orbitando a Terra com as mais diferentes finalidades.

ATENÇÃO - para observação *do Sol são necessários cuidados especiais, uma vez que a visualização direta causa danos aos olhos. Vários especialistas passaram por muitos percalços até conseguirem realizar as suas descobertas*



As imagens mais espetaculares do Universo foram tiradas pelo telescópio espacial Hubble, lançado em 1990.

Como podemos perceber, a Astronomia mudou muito, principalmente nos últimos 400 anos. Então, o que faz um astrônomo hoje em dia?

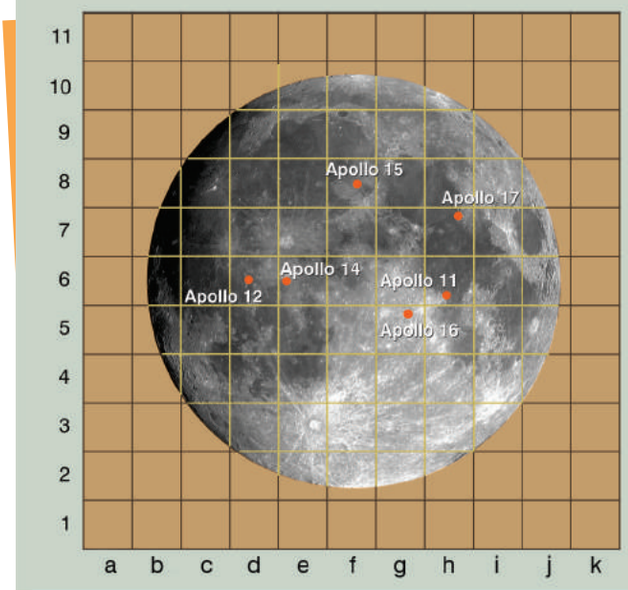
miolo_marco_grafica_final.indd 18 27/05/2013 10:27:30

O astrônomo

É comum pensar que astrônomos são pessoas que passam a noite olhando através da ocular de um telescópio e fazendo coisas complicadas. Na verdade, astrônomos modernos passam mais tempo em seus gabinetes em frente ao computador, analisando e interpretando as informações obtidas através dos instrumentos instalados nos seus telescópios.

Para ser um astrônomo é preciso, antes de tudo, gostar muito de Matemática e Física. Estas são as principais ferramentas para se entender o Universo. E, dependendo do que ele escolhe estudar, precisa saber até Química e Biologia. Estes são os astrônomos profissionais, formados nas universidades. Mas há também os amadores, que observam os astros pelo simples prazer de ver belas imagens e saber identificá-los no céu. Existem alguns que têm instrumentos bem sofisticados e acabam auxiliando os astrônomos profissionais, como no caso da descoberta de novos cometas, que podem ser nomeados pelo descobridor.

SIGA AS COORDENADAS



DIVIRTA-SE!

Encontre as missões Apollo associadas a cada par ordenado

(h,6): _____

(d,6): _____

(e,6): _____

(f,8): _____

(g,5): _____

(h,7): _____

Respostas no final do livro.

2

Etnoastronomia:

Astronomia de diferentes culturas

miolo_marco_grafica_final.indd 21 27/05/2013 10:27:41

Astronomia de diferentes culturas

Os astrônomos atualmente voltam seus telescópios para cima, porém, os antigos observadores do céu, assim como os grupos indígenas que ainda habitam o nosso país, voltavam seus olhos despidos de tecnologia, para o horizonte.

No Brasil, existem diversos grupos indígenas, cuja vida cotidiana é influenciada diretamente pela observação do céu. É marcante a influência da alternância das estações do ano (sazonalidade) nas atividades para o sustento (subsistência) desses povos. Essas atividades são: caça, pesca, coleta de produtos disponíveis no ambiente, além de formas de manejo e de cultivo de diferentes produtos agrícolas. O movimento aparente das constelações permite uma interpretação da sazonalidade (verão ou inverno, por exemplo) e consequentemente da disponibilidade de recursos relacionados à fauna (animais) e à flora (plantas) ou de períodos distintos para plantar ou colher. Para explicar esses movimentos os grupos se valem de narrativas simbólicas (mitos) que passam através das gerações o conhecimento adquirido.

Fonte: Afonso, 2000

Constelação Guarani do Homem Velho

A Etnoastronomia tem por objetivo estudar o conhecimento astronômico atual de diferentes povos. No Brasil o potencial para este estudo é ampliado pela existência de diversos grupos indígenas que habitam o país até os dias de hoje. Cada grupo possui sua própria visão de mundo e, consequentemente, formas diferentes de representá-la e de identificá-la nas observações celestes.

O estudo da Astronomia indígena nos permite ter referencial e ideias acerca do conhecimento astronômico dos grupos que habitaram o território brasileiro no passado e que deixaram registradas suas observações.

Assim, estudar a Etnoastronomia torna-se uma abordagem eficaz, que auxilia os arqueólogos e astrônomos nas pesquisas relacionadas ao conhecimento astronômico das populações pretéritas.

Quando olhamos para o céu noturno e enxergamos enorme quantidade de estrelas, conseguimos, a partir delas, traçar figuras formando o que chamamos de constelações. Olhares diferentes per-

Fonte: Ribeiro, 1991

Constelação Dessana: Cabeça da Onça.

miolo_marco_grafica_final.indd 22 27/05/2013 10:27:45

cebem imagens diversas, sendo natural que cada cultura identifique aquelas que lhe são familiares. Em nossa sociedade, assim como em outras culturas, aprendemos a ver segundo o que nos foi ensinado. Costumamos identificar grupos de estrelas (constelações) com nomes herdados das culturas grega e romana (visão greco-romana). Outras culturas, como as de alguns grupos indígenas, possuem constelações diferentes das nossas. Você gostaria de conhecer algumas?

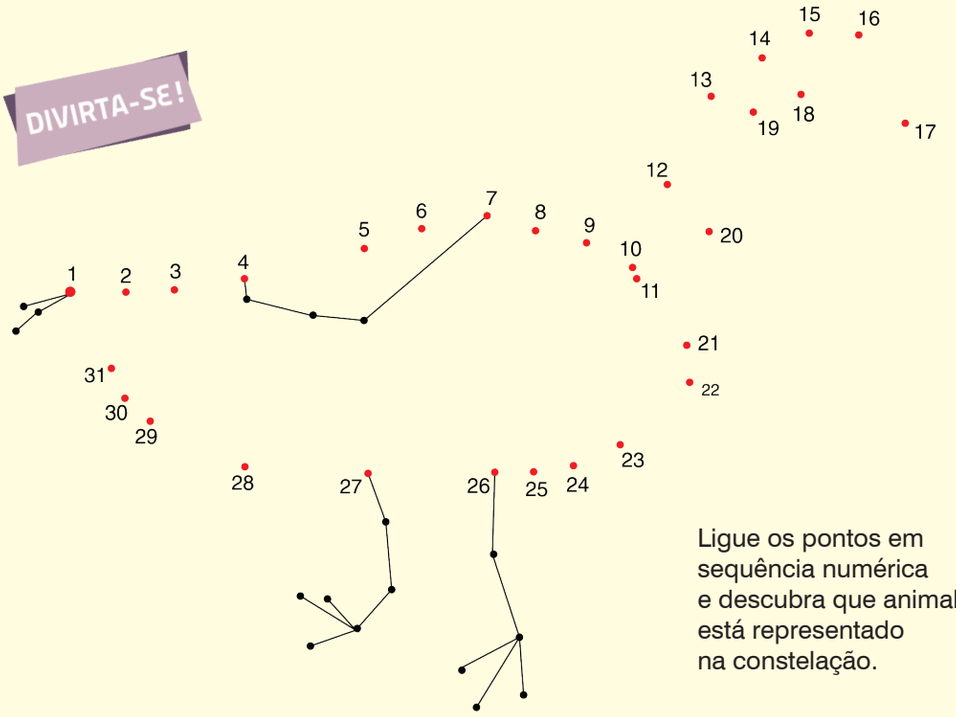
Fonte: Faulhaber, 2003.

Constelações Ticuna: Tartaruga/Baweta, Queixada do Jacaré e Perna da Onça.

Área do céu representando constelações greco-romanas da mesma região das constelações Ticuna ao lado.

LIGUE OS PONTOS

DIVIRTA-SE!



Ligue os pontos em sequência numérica e descubra que animal está representado na constelação.

Respostas no final do livro.

miolo_marco_grafica_final.indd 24 27/05/2013 10:27:53

3

Arqueologia

O que é Arqueologia?

O arqueólogo

Os tipos de sítio arqueológico

Registros rupestres

miolo_marco_grafica_final.indd 25 27/05/2013 10:27:56

Arqueologia

O que é Arqueologia

A Arqueologia é a ciência que estuda os povos do passado tendo como base as marcas e restos (vestígios) de suas culturas. Apesar desse enfoque no passado, ela possui métodos próprios que auxiliam o estudo do comportamento humano em geral. É também eficaz no estudo de sociedades do nosso tempo (contemporâneas), particularmente no que diz respeito a comportamentos não registrados pela escrita.

Assim, a Arqueologia conta a nossa história com base em vestígios (evidências) que são utilizados como pistas até mesmo para períodos anteriores à invenção da escrita e ainda para confirmar ou questionar o que está escrito em documentos históricos.

Foto: Paula Sampaio

Em geral, na terra ou sobre ela são encontrados vestígios que são como partes de um enorme quebra-cabeça que o arqueólogo vai evidenciando, decifrando e, devagar, vai escrevendo a história dos diferentes povos, ao longo do tempo.

Aplique cerâmico modelado antropomorfo proveniente do sítio arqueológico Bitoca 1, FLONATA/ Pará. (tamanho: 8 cm x 8 cm)

Os vestígios encontrados representam uma pequena parcela do universo desses povos. Existem evidências diretas, que são os vestígios materiais, e indiretas representadas pelas deduções feitas a partir dos vestígios materiais. A partir de análises cada vez mais especializadas desses vestígios, a Arqueologia vem obtendo um número cada vez maior de informações sobre o modo de vida de quem os produziu, sua relação com o ambiente e sua cosmologia.

Ao estudarmos estes diferentes povos, identificamos - em diversos aspectos da sociedade - o quanto o conhecimento astronômico era fundamental para a organização e sobrevivência destes grupos.

Foto: Debora Barbosa

Fragmento cerâmico decorado com incisões encontrado no sítio arqueológico Alex, FLONATA/ Pará. (tamanho 18 cm x 12 cm)

miolo_marco_grafica_final.indd 26 27/05/2013 10:28:02

O arqueólogo

O arqueólogo trabalha desvendando os vestígios dos povos antigos e essa pesquisa é feita por uma equipe com pesquisadores formados em diversas áreas do conhecimento (interdisciplinar), utilizando métodos de escavação específicos e detalhados. À medida que o arqueólogo escava,– para recuperar as informações contidas no solo – de certa forma ele também destrói a evidência original. Por isso, é muito importante que seja feito o registro fiel e cuidadoso de tudo o que foi observado. Se o objeto (artefato) for retirado do local sem as devidas anotações perdem-se informações sobre o conjunto (contexto), restando apenas uma peça isolada, sem história para contar.

Foto: Maura Silveira - MPEG

Ponta de flecha proveniente do sítio arqueológico Mirim, FLONATA/ Pará. (tamanho 10 cm x 5 cm)

***Artefato - todo e** qualquer tipo de objeto produzido pelo homem, incluindo ferramentas, utensílios, objetos de adorno, etc.*
(Souza, 1997)

O local onde existem vestígios relacionados a ocupações e atividades ocorridas no passado é chamado de sítio arqueológico.

O trabalho do arqueólogo é realizado em diferentes etapas, iniciando com a procura de informações (escritas e orais) sobre a localização de vestígios arqueológicos. O trabalho de campo começa com a identificação do sítio arqueológico, seguida da coleta de dados, que pode incluir escavações. Posteriormente vêm as análises em laboratório do material coletado, a interpretação dos dados e a divulgação dos resultados.

miolo_marco_grafica_final.indd 27 27/05/2013 10:28:05

Os tipos de sítio arqueológico

Os vestígios deixados por essas antigas populações estão relacionados aos locais de moradia (habitação) ou de atividades diversas (acampamentos, roçados, cemitérios, oficinas, caminhos, entre outros).

Foto: Maura Silveira - MPEG

Escavação no sítio arqueológico Bitoca 1, FLONATA/ Pará.

Os sítios arqueológicos podem estar relacionados a momentos de ocupação distintos que vão desde períodos relativamente recentes (históricos) até épocas bem anteriores (período definido como pré-histórico) ao que conhecemos hoje como Brasil. O mesmo local pode ter sido utilizado em diversas épocas e por diferentes grupos. Essa sucessão de ocupações gera camadas arqueológicas sobrepostas, que em seu conjunto formam a estratigrafia. Desta forma, os vestígios mais profundos costumam estar associados às ocupações mais antigas e os superficiais às mais recentes, estabelecendo-se, desta forma, uma cronologia (divisões do tempo).

Os sítios arqueológicos *são BENS DA UNIÃO, parte do patrimônio nacional, e existe uma legislação de proteção a eles. Mesmo para realização de estudos é necessário autorização de pesquisa do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN)*

Para o período histórico, contamos com documentos escritos que nos trazem informações sobre aquela época. Assim, as pesquisas em sítios históricos vêm contribuir com dados que podem confirmar, ampliar ou mesmo refutar tais informações.

O período compreendido pelos milênios que antecederam a chegada de Pedro Álvares Cabral ao Brasil ainda é desconhecido da maior parte da população brasileira. Os sítios arqueológicos relacionados a esse período são denominados de sítios pré-históricos ou pré-coloniais.

A fim de compreendermos melhor essa parte da nossa história, a Arqueologia estabeleceu uma divisão mais detalhada desses períodos. No continente americano utiliza-se a divisão cronológica em três períodos: Paleoíndio, Arcaico e Formativo.

Gravura do sítio arqueológico Ilha dos Martírios, Xambioá (Tocantins)/Pará.

Foto: Edithe Pereira - MPEG

miolo_marco_grafica_final.indd 28 27/05/2013 10:28:10

O termo Paleoíndio é usado para designar os primeiros grupos humanos que aqui chegaram. Eram grupos de caçadores e coletores que viviam, geralmente, em grutas e abrigos, deslocando-se para utilizar de diversos modos os recursos naturais disponíveis em cada região.

Foto: Edithe Pereira - MPEG

Pintura rupestre do sítio arqueológico Serra da Lua, Monte Alegre/Pará.

***A maior parte** dos vestígios relacionados a grupos caçadores-coletores é composta por artefatos de pedra (líticos) lascados (pontas de flechas, raspadores, furadores, etc) confeccionados em rochas como o quartzo e o sílex*

O período Arcaico marca a transição do modo de vida dos grupos humanos, que passaram de nômades a sedentários. Nesse período ocorreram grandes mudanças no ambiente, proporcionando maior disponibilidade de recursos naturais, o que favoreceu a fixação desses grupos. Tais mudanças permitiram o desenvolvimento de outros modos de vida, além da caça e da coleta praticada antes: por exemplo, a exploração de recursos aquáticos (pesca e coleta) e o início do cultivo de espécies vegetais. Os sambaquis são um dos tipos de sítio arqueológico encontrados a partir deste período.

***Os sambaquis** (litorâneos ou fluviais) são sítios arqueológicos relacionados aos grupos que viviam da pesca coleta e caça. O material arqueológico é rico e diversificado, destacando-se artefatos em conchas e ossos, artefatos líticos lascados, polidos e sepultamentos*

O período Formativo corresponde ao momento em que os grupos humanos passaram a desenvolver práticas agrícolas que favoreceram a fixação por longas temporadas em um mesmo local. Nesse período registrou-se aumento da população e da complexidade sócio-cultural desses grupos.

Os grupos humanos moravam em aldeias, mantendo acampamentos destinados a captação de recursos (caça, coleta, etc.). A permanência prolongada em um mesmo lugar (aldeia) associada às atividades cotidianas e ao descarte de dejetos, em muitos casos contribuiu para formar um solo de cor muito escura e fértil conhecido hoje como Terra Preta Arqueológica (TPA) ou Terra Preta de Índio, encontrado em alguma regiões do Brasil.

***Nesse período registrou-se** uma produção maior e mais elaborada da cerâmica. São registrados ainda artefatos em pedra e em outras matérias-primas menos resistentes (como a madeira, a palha e o couro, por exemplo)*

Foto: Débora Barbosa

Pequena vaso cerâmico fragmentado proveniente do sítio arqueológico Bitoca 1, FLONATA/ Pará. (tamanho: 8 cm x 15 cm)

miolo_marco_grafica_final.indd 29 27/05/2013 10:28:13

Registros rupestres

Os registros rupestres (sobre superfícies rochosas) deixados pelos grupos pretéritos representam elementos de sua cultura, através de pinturas, gravuras e esculturas. Motivos com representações astronômicas ocorrem com relativa frequência, o que torna evidente a importância dos astros para estas populações.

Imagens celestes, ou representações astronômicas de figuras interpretadas como Lua, Sol, cometas e estrelas ocorrem com frequência nos registros rupestres. Através destes vestígios, é possível deduzir o interesse dessas populações em representar os astros. Observações celestes estão implícitas também em registros associados a "sistemas de marcação de tempo".

As cores utilizadas *para a elaboração das pinturas eram, predominantemente, vermelho, amarelo, preto e branco, que podiam ser usadas de forma isolada (pinturas monocromas) ou combinadas (pinturas policromas)*

No Brasil, as pinturas e as gravuras são os registros rupestres mais frequentes. Para sua elaboração foram utilizados diversos tipos de instrumentos e várias substâncias (pigmentos) de natureza distinta para preparar as tintas.

As tintas eram obtidas a partir de matérias-primas derivadas de minerais, vegetais e animais. Para tanto, triturava-se

Foto: Edithe Pereira - MPEG

Painel com pintura rupestre, sítio arqueológico Pedra do Pilão, Monte Alegre /Pará.

miolo_marco_grafica_final.indd 30 27/05/2013 10:28:17

essa matéria-prima, adicionando água e um fixador. Pequenos recipientes como conchas, cabaças, vasihas de cerâmica ou mesmo fragmentos de rochas, eram utilizados como suporte para misturar as tintas (paletas de cores).

Para a realização do desenho eram empregados diversos instrumentos, variando de acordo com o tipo de pintura, a técnica e a consistência da tinta: o dedo, "pincéis" feitos de pelos ou vegetais, gravetos, espátulas (sobretudo no caso de tintas mais pastosas), borrifadores, etc.

Foto: Edithe Pereira - MPEG

Detalhe de gravura do sítio arqueológico Pedra Escrita, PA-AT -100, São Geraldo do Araguaia/Pará.

A identificação desses instrumentos em escavações, assim como de pigmentos utilizados para pintura, ou mesmo de um pedaço da rocha (pintado ou gravado) que descamou e caiu no local, associado a um contexto, por exemplo fogueira ou ossos, é importante para que se possam realizar datações e estabelecer cronologias.

Exemplo de pintura rupestre bicromática do sítio arqueológico Serra do Sol, Monte Alegre/Pará.

Foto: Edithe Pereira - MPEG

As gravuras eram realizadas por técnica de polimento (fricção entre uma pedra e a superfície rochosa) e/ou picoteamento (efetuado por martelamento utilizando-se uma pedra como batedor e outra como formão).

miolo_marco_grafica_final.indd 31 27/05/2013 10:28:22

Tipos de instrumentos utilizados para pintura:

- espátulas em osso, madeira ou rocha;
- pincéis feitos de pelos ou vegetais; dedos; gravetos e borrifadores;
- paleta para pintura: blocos de rocha, conchas, cabaças, potes de cerâmica;
- seixos utilizados para triturar pigmentos ou como batedores, entre outros.

Trabalho de campo

A coleta dos registros rupestres é realizada por meio de fotografias, filmagens e desenhos (cópias, decalques e croquis), entre outros.

Foto: Edithe Pereira - MPEG

Decalque de gravuras. Sítio arqueológico Lajedo do Cadena I, Conceição do Araguaia /Pará

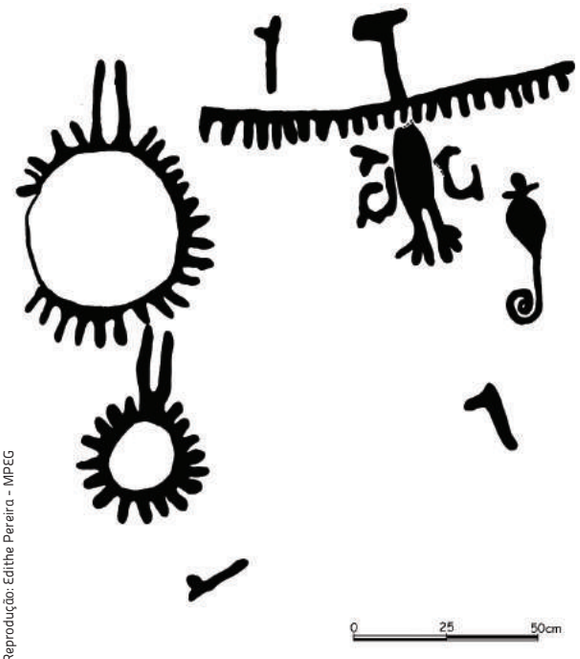
Foto: Cíntia Jalles - Mast

Decalque de pinturas. Sítio arqueológico Lapa do Bebedouro, Varzelândia/MG

miolo_marco_grafica_final.indd 32 27/05/2013 10:28:34

Trabalho de laboratório

Com objetivo de facilitar o manuseio das cópias dos painéis feitas em campo, elas são reduzidas e digitalizadas para estudo e publicação.



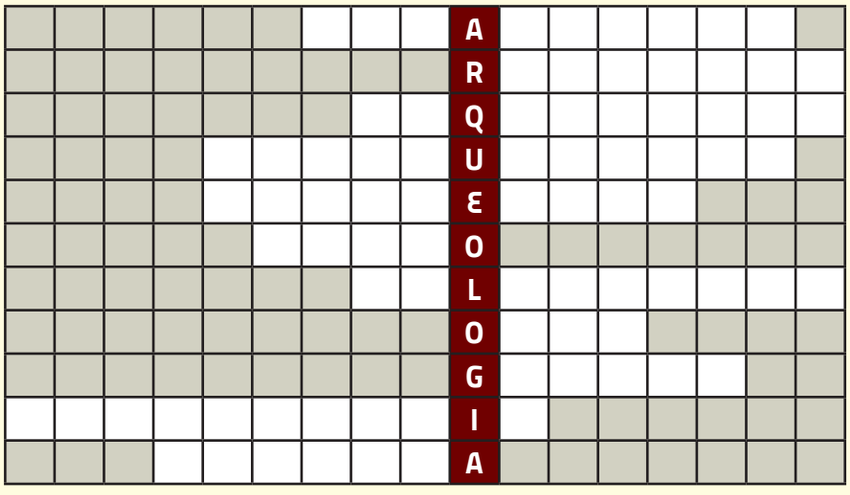
Reprodução: Edithe Pereira - MPEG

Decalque de painel.
Sítio arqueológico
Ilha dos Martírios,
Xambioá (Tocantins) / Pará

ACHE AS PALAVRAS

DIVIRTA-SE!

Encontre quais as palavras relacionadas à Arqueologia que completam o quadro abaixo!



Estrela - Escada - Bola - Osso - Bombeiro - Celular - Fragmentos - Sapato - Lâmpada
Pintura - Chaveiro - Rupestre - Teclado - Escavações - Cadeira - Dinheiro - Grutas
Patins - Laboratório - Avião - Foguete - Sítio - Boneca - Tênis - Paleoíndio - Computador
Hospital - Instrumentos - Fogão - Garrafa - Arqueólogo

Respostas no final do livro.

miolo_marco_grafica_final.indd 33 27/05/2013 10:28:38

LAGARTO
PERSEO
Capella
AURIGA
GEMINIS
CANCER
LEO
SEPTIEMBRE
AGOSTO
MAYO
ARIES
TAURO
Pleyades
Hamal
Alpheratz
Algol
Alpheard
Rasalhague
Rasalgethi
Kochab
Denebola
Arcturus
Spica
Vindemiatrix
Alkaid
Mizar
Alcor
Dubhe
Merak
Phecda
Megrez
Alioth
Polaris
Cassiopeia
Deneb
Vega
Altair
Antares
Sabik
Ras Algethi
Ras Alhague
Sheliak
Sulafat
Nunki
Ascella
Kaus Australis
Kaus Media
Kaus Borealis
Shaula
Lesath
Wei
Dschubba
Graffias
Fang
Sargas
Girtab
Rukbat
Arkab Prior
Arkab Posterior
Alnasl
Polis
Ain
Deneb Algedi
Nashira
Sadalsuud
Sadalmelik
Skat
Fomalhaut
Enif
Scheat
Markab
Algenib
Alpheratz
Mirach
Almach
Hamal
Sheratan
Mesarthim
Alpha Arietis
Menkar
Menkib
Algol
Capella
Mirfak
Alcyone
Atlas
Electra
Maia
Merope
Taygeta
Pleione
Celaeno
Asterope
Alcyone
Aldebaran
Rigel
Bellatrix
Betelgeuse
Alnilam
Alnitak
Saiph
Mintaka
Meissa
Tabit
Wezen
Adhara
Aludra
Sirius
Canopus
Rigil Kentaurus
Hadar
Menkent
Agena
Alphard
Procyon
Gomeisa
Naos
Suhail
Miaplacidus
Avior
Aspidiske
Alphard
Regulus
Algieba
Adhafera
Rasalas
Denebola
Chertan
Zosma
Coxa
Algorab
Kraz
Minkar
Gienah
Alkes
Kraz
Porrima
Vindemiatrix
Spica
Zaniah
Heze
Zavijava
Vindemiatrix
Alkaid
Mizar
Alcor
Dubhe
Merak
Phecda
Megrez
Alioth
Polaris
Kochab
Pherkad
Yildun
Alderamin
Cepheus
Cassiopeia
Andromeda
Perseus
Auriga
Gemini
Cancer
Leo
Virgo
Libra
Scorpius
Ophiuchus
Sagittarius
Capricornus
Aquarius
Pisces
Aries
Taurus
Triangulum
Lacerta
Cygnus
Lyra
Aquila
Delphinus
Sagitta
Equuleus
Pegasus
Andromeda
Triangulum
Perseus
Auriga
Gemini
Cancer
Leo
Virgo
Libra
Scorpius
Ophiuchus
Sagittarius
Capricornus
Aquarius
Pisces
Aries
Taurus
Lacerta
Cygnus
Lyra
Aquila
Delphinus
Sagitta
Equuleus
Pegasus

4

Arqueoastronomia:

Astronomia de outros tempos

O que é Arqueoastronomia?

Arqueoastronomia no Brasil

miolo_marco_grafica_final.indd 35 27/05/2013 10:28:44

Arqueoastronomia:
Astronomia de outros tempos

O que é Arqueoastronomia?

A Arqueoastronomia é um ramo recente da ciência que utiliza os conceitos e conhecimentos da Astronomia e da Arqueologia. Tem por objetivo compreender o papel que a Astronomia tinha na vida cotidiana dos povos antigos, como ela influenciava a sociedade, como as culturas observavam o céu e de que forma materializavam estas observações. Estudos realizados sobre esses grupos revelam a importância do conhecimento astronômico para sua organização, orientando desde atividades básicas como a caça, a coleta, a pesca e o plantio, até o posicionamento das aldeias, a formação de calendários e sua cosmologia.

A Arqueoastronomia tenta
compreender o papel que a Astronomia tinha na vida cotidiana dos povos antigos e como ela influenciava a sociedade

Ou seja, Arqueoastronomia é o estudo das "Astronomias" dos tempos antigos. "Astronomias" porque, ao contrário do que hoje acontece, os métodos de observação e interesses astronômicos variavam de lugar para lugar e de época para época. Tanto as diferenças quanto as semelhanças que nos conduzem pelos caminhos que a ciência trilhava nesses dias lançam luz sobre o modo como chegamos a ser o que somos hoje.

A Arqueoastronomia conta com a colaboração de diversas outras áreas do conhecimento (interdisciplinar). Combina o conhecimento e as modernas técnicas da Arqueologia com a precisão numérica da Astronomia prática. Entre os estudiosos de Arqueoastronomia, alguns são astrônomos que, por terem o conhecimento dos fenômenos que interessaram aos primeiros estudiosos do céu, aplicam suas técnicas matemáticas para calcular se os prováveis alinhamentos entre construções e rochas estão relacionados a determinados objetos celestes. Já os arqueólogos são capazes de avaliar os pormenores de um local: datam-no, reconstroem sua história, traduzem antigas inscrições e obtêm as provas necessárias para confirmar as hipóteses astronômicas. Os etnó-

Foto: Rundsthen Nader - OV/UFRJ

Prováveis representações astronômicas em pintura rupestre.

miolo_marco_grafica_final.indd 36 27/05/2013 10:28:57

Foto: Cíntia Jalles - MAST

Vista parcial do painel da Toca do Cosmo, mostrando a possível representação de um cometa. Acima, à direita, outro objeto brilhante. Xique-Xique/Bahia.

logos, que estudam os povos e suas culturas, procuram pistas nos costumes antigos e também nos que persistem até nossos dias. Há também os matemáticos, engenheiros, arquitetos e muitos outros profissionais de diversas áreas que aplicam seus conhecimentos para ajudar a entender os muitos aspectos da interpretação das evidências arqueoastronômicas.

Os povos da antiguidade observaram que o que acontecia sobre suas cabeças repetia-se periodicamente e estas repetições tornaram possível estruturar o tempo e suas vidas, construindo calendários, como fazemos até hoje em dia.

O estudo da Arqueoastronomia tenta entender como estas diferentes culturas lidavam com o equilíbrio entre a sobrevivência e os elementos da natureza, examinando de que forma elas correlacionavam os eventos terrestres com os cósmicos. No que diz respeito à cosmologia, às lendas (mitos), aos sistemas de calendários, navegação e outros aspectos culturais relacionados aos fenômenos celestes, o foco do arqueoastrônomo está voltado tanto para a posição das estrelas como para a cultura. Como é uma ciência jovem, tem ainda muitas perguntas a serem respondidas.

Através das evidências deixadas, busca entender como as antigas culturas observavam o céu e de que forma materializavam estas observações em construções e/ou representações com os mais diversos fins (práticos ou não) e das mais diversas formas.

Foto: Rundsthen Nader - OV/UFRJ

Vista panorâmica do painel da Toca dos Búzios, Central/Bahia

Detalhe do painel da Toca do Cosmo, com representação de objeto celeste, Xique-Xique/Bahia

Foto: Rundsthen Nader - OV/UFRJ

miolo_marco_grafica_final.indd 37 27/05/2013 10:29:02

Arqueoastronomia no Brasil

Em nosso país, a Arqueoastronomia é uma área do conhecimento recente e tem nos registros rupestres seu principal objeto de investigação. Estudos sobre estruturas megalíticas, alinhamentos de pedras, construções arquitetônicas e seus aparentes alinhamentos, que visam identificar associações relacionadas aos fenômenos astronômicos estão em estágio inicial.

No estado do *Amapá existem sítios arqueológicos com grandes blocos de rochas denominados estruturas megalíticas, que apresentam formatos variados de disposição (circular, linear ou irregular). Estes sítios estão sendo estudados por pesquisadores do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá - IEPA*

Foto: G. Nascimento - SECOM-AP

Vista geral das estruturas megalíticas do sítio arqueológico AP-CA-18, Calçoene/Amapá

Por todo o território brasileiro, encontram-se diversos sítios arqueológicos com vestígios identificados como astronômicos, que merecem estudos mais detalhados por essa nova área de pesquisa interdisciplinar.

Solstício *(do latim, Sol parado) é quando o Sol alcança o seu maior afastamento do Equador. Isto ocorre duas vezes por ano, em Dezembro e Junho.*

Foto: Mariana Cabral - EPA

Detalhe da pedra marcando, aparentemente, a sequência do solstício no sítio arqueológico AP-CA-18, Calçoene/Amapá

miolo_marco_grafica_final.indd 38 27/05/2013 10:29:08

Até o momento, poucas interpretações são possíveis para esse tipo de registro arqueológico, que carece de sistematização com maior número de dados, fundamental para o desenvolvimento da pesquisa arqueoastronômica no Brasil.
O maior desafio para a Arqueoastronomia é a fusão da ciência observacional com a pesquisa cultural. Quando isto for conseguido, ela será vista como um ramo da ciência, agregando conhecimento ao que podemos chamar de uma 'cultura das estrelas'.

Foto: Mariana Cabral - IEPA

Detalhes de rochas possivelmente associadas a eventos celestes, sítio arqueológico AP-CA-18, Calçoene/AP.

CAÇA-PALAVRAS

L	B	Ô	B	T	F	S	P	I	R	I	T	C	R	W	D	F	V
U	A	I	Y	F	E	S	C	O	N	S	T	E	L	A	Ç	Ã	O
A	B	G	A	L	I	L	E	U	G	A	L	I	L	E	I	L	P
S	I	N	X	V	E	S	T	R	E	L	A	S	N	O	N	A	L
F	L	J	L	H	U	Ô	I	F	D	X	G	J	R	B	X	N	A
Z	Ô	V	G	D	R	S	O	L	A	S	C	R	F	Ô	B	E	N
N	N	T	E	L	E	S	C	Ó	P	I	O	A	G	C	A	T	E
O	I	S	E	O	B	S	E	R	V	A	T	Ó	R	I	O	X	T
A	O	A	R	Q	U	E	O	A	S	T	R	O	N	O	M	I	A
Z	S	R	P	I	I	O	A	O	A	T	E	T	K	W	C	G	S
X	I	P	I	N	T	U	R	A	R	U	P	E	S	T	R	E	O

DIVIRTA-SE!

ARQUEOASTRONOMIA
PINTURA RUPESTRE
PLANETAS
GALILEU GALILEI
TELESCÓPIO
BABILÔNIOS
CONSTELAÇÃO
OBSERVATÓRIO
SOL
LUA
ESTRELAS

Respostas no final do livro.

miolo_marco_grafica_final.indd 39 27/05/2013 10:29:11

Bibliografia

AFONSO, Germano. *Arqueoastronomia brasileira*. Universidade Federal do Paraná: Curitiba, 2000. (CD-ROM)

BELTRÃO, Maria C. M. C. Região arqueológica de Central: a Astronomia do homem pré-histórico brasileiro. *Revista Geográfica Universal*, n.203, 1991.

FAULHABER, Priscila (Org.). *Magüta Arü Inu*: jogo da memória, pensamento Magüta. Museu Paraense Emílio Goeldi/MCT, 2003. (CD-ROM).

JALLES, Cíntia (Org.). *O homem e o cosmos*: visões de Arqueoastronomia no Brasil. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 1999. (Pré-print).

JALLES, Cíntia & **IMAZIO**, Maura. *Olhando o céu da Pré-história*: registros arqueoastronômicos no Brasil. Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2004.

PEREIRA, Edithe. *Arte rupestre na Amazônia – Pará*. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi; São Paulo: UNESP, 2003.

RIBEIRO, Berta & **KENHÍRI**, Tolemãn. *Chuvas e Constelações*: calendário econômico dos índios Dessana. Ciência Hoje – Amazônia: p.14-23, 1991.

SEDA, Paulo. *Artistas da pedra*: pinturas e gravações da Pré-história. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Filosofia e Ciências Sociais, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1988.

SOUZA, Alfredo Mendonça de. *Dicionário de Arqueologia*. Rio de Janeiro: ADESA, 1997.

miolo_marco_grafica_final.indd 40 27/05/2013 10:29:13

Livros indicados

AVENI, Anthony. *Conversando com os planetas*: como a Ciência e o mito inventaram o cosmo. São Paulo: Mercúrio, 1993.

CHERMAN, Alexandre; **VIEIRA**, Fernando Antonio Pires. *O céu*: histórias e estrelas. Rio de Janeiro: Fundação Planetário da cidade do Rio de Janeiro, 2010.

DE FILIPPO, Raphael. *A Arqueologia passo a passo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

GUARINELLO, Norberto Luiz. *Os primeiros habitantes do Brasil*. São Paulo: Atual, 1994 (coleção a vida no tempo do índio).

MARAN, Stephen P. *Astronomia para Leigos*. Rio de Janeiro: Alta Books, 2011.

PROUS, André. *Arqueologia brasileira*. Brasília, DF: Universidade de Brasília, 1992.

SWINNEN, Collete. *A Pré-história passo a passo*. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

miolo_marco_grafica_final.indd 41 27/05/2013 10:29:15

Instituições

Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST)
Rua General Bruce 586 – São Cristóvão
Rio de Janeiro - RJ
Telefone: (21) 35145200
www.mast.br

Observatório do Valongo – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Ladeira Pedro Antônio, 43
Rio de Janeiro - RJ - CEP 20080-090
Telefone: (21) 2263-0685 - Fax: (21)2203-1076
www.ov.ufrj.br

Museu Paraense Emílio Goeldi
Av. Magalhães Barata, 376 - São Braz.
Belém - PA - CEP. 66040-170
Telefone: (91) 3219-3317
www.museu-goeldi.br

Museu Nacional – Universidade Federal do Rio de Janeiro
Quinta da Boa Vista, São Cristóvão
Rio de Janeiro - RJ - CEP. 20940-040
Telefone (21) 2562-6900
www.museunacional.ufrj.br

Planetário da Gávea – Fundação Planetário do Rio de Janeiro
Rua Vice Governador Rubens Berardo, 100 – Gávea
Rio de Janeiro- RJ
Telefone 21-2274-0046
www.planetariodorio.com.br

Museu de Arqueologia e Etnologia – Universidade de São Paulo.
Av. Professor Almeida Prado, 1466
Cidade Universitária. São Paulo -SP - CEP. 05508–070.
Telefone: (11) 3091 4905.
www.mae.usp.br

Centro de Pesquisas Arqueológicas (CPArq) do Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá (IEPA)
Av. Feliciano Coelho, S/N.
Trem. Macapá - Amapá - CEP. 68901-025
Telefones: (55) 96 3212-5341 / 3212-5342
www.iepa.ap.gov.br/npa.php

Instituto Brasileiro de Pesquisas Arqueológicas - IBPA
Rua Marques de Leão, 53 - Engenho Novo
Rio de Janeiro - RJ - CEP.20780-140
Telefones: (21) 2261-0445 / 3217-5638
www.ibparj.blogspot.com

Instituto de Arqueologia Brasileira - IAB
Estr. Cruz Vermelha 45 - Vila Santa Tereza
Belford Roxo - RJ
Tels.: (21) 3135-8117 / 3135-8208
www.arqueologia-iab.com.br

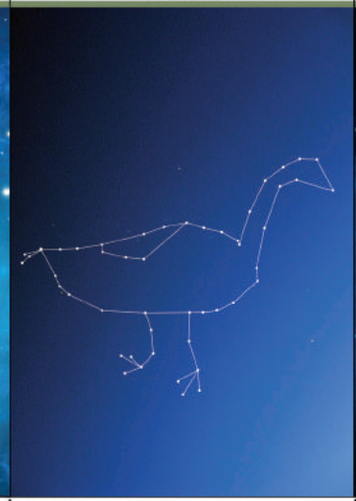
Sites

http://www.arqueoastronomia.org/
http://arqueologiadigital.com/group/arqueoastronomiaeetnoastronomia
http://www.projetocentral.com/
http://www.ronaldomourao.com/
http://megalitosamazonia.blogspot.com.br/

miolo_marco_grafica_final.indd 43 27/05/2013 10:29:24

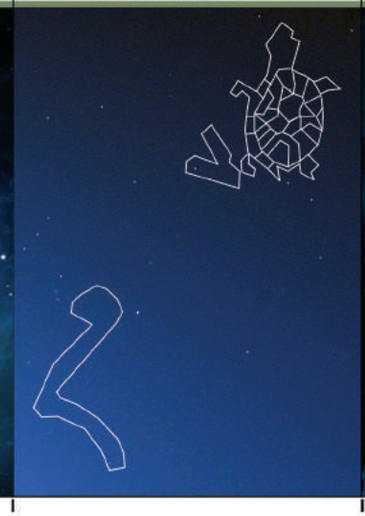
Constelação
Onça

Constelação
Ema



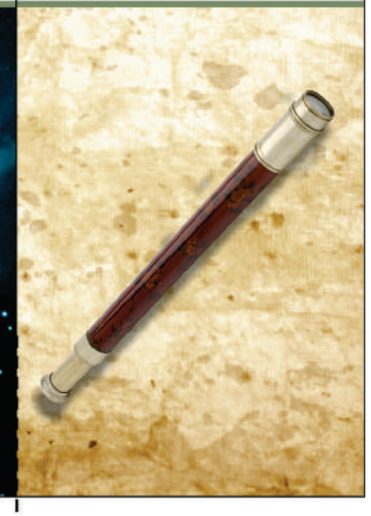
Constelação
Homem Velho

Constelação
Baweta



Planeta Terra

Luneta



Fragmento
Cerâmico Inciso

Aplique modelado
Antropomorfo

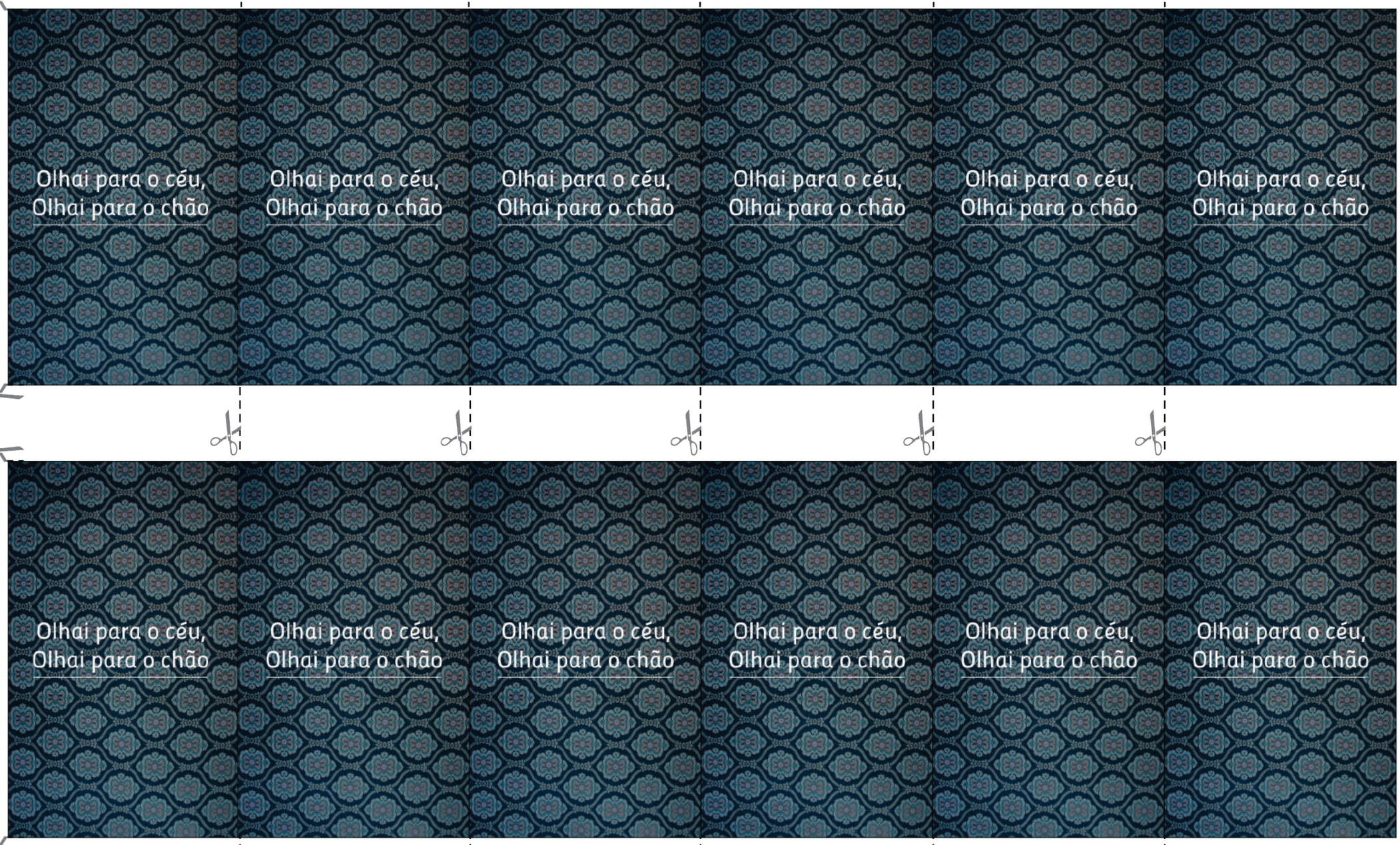
Aplique Modelado
Zoomorfo

Sítio arq. Serra da Lua
Pintura Rupestre

Ponta de Flecha

Sítio arq. Fonte Grande I / BA
Pintura Rupestre

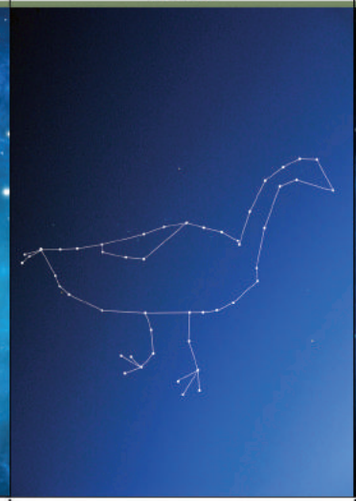
miolo_marco_grafica_final.indd 44 27/05/2013 10:29:31



miolo_marco_grafica_final.indd 45 27/05/2013 10:29:36

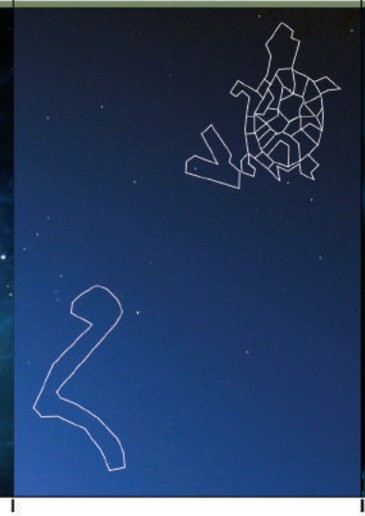
Constelação
Onça

Constelação
Ema



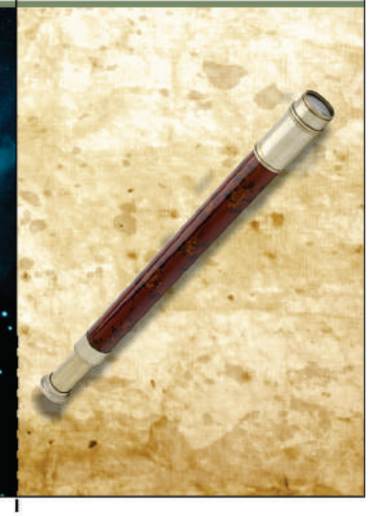
Constelação
Homem Velho

Constelação
Baweta



Planeta Terra

Luneta



Fragmento
Cerâmico Inciso

Aplique modelado
Antropomorfo

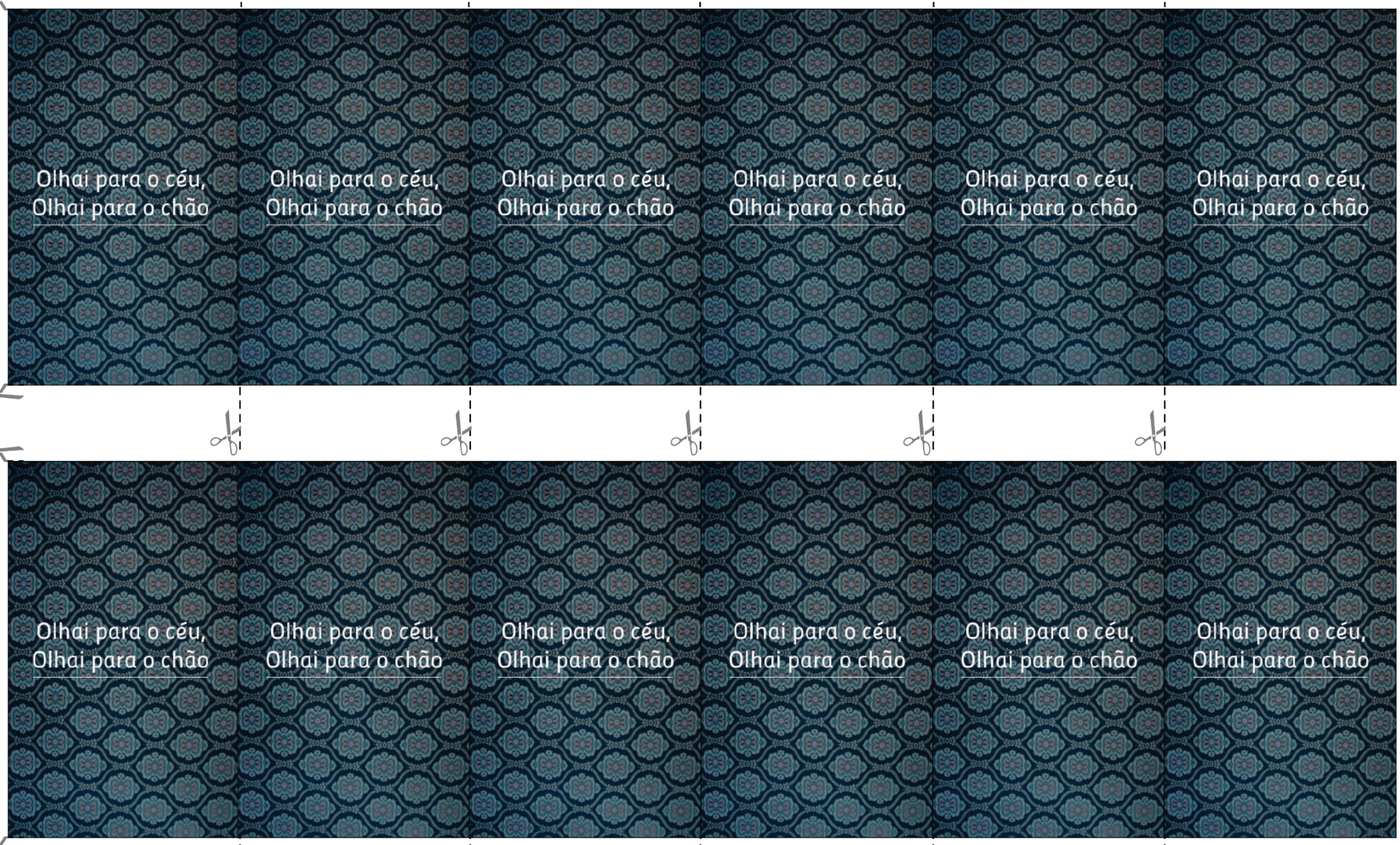
Aplique Modelado
Zoomorfo

Sítio arq. Serra da Lua
Pintura Rupestre

Ponta de Flecha

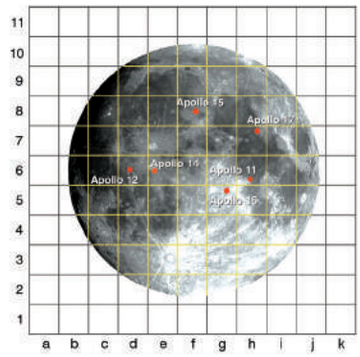
Sítio arq. Fonte Grande I / BA
Pintura Rupestre

miolo_marco_grafica_final.indd 46 27/05/2013 10:29:39



RESPOSTAS

Resposta do Siga as Coordenadas na página 19



Encontre as missões Apollo associadas a cada par ordenado

(h,6): Apollo 11

(d,6): Apollo 12

(e,6): Apollo 14

(f,8): Apollo 15

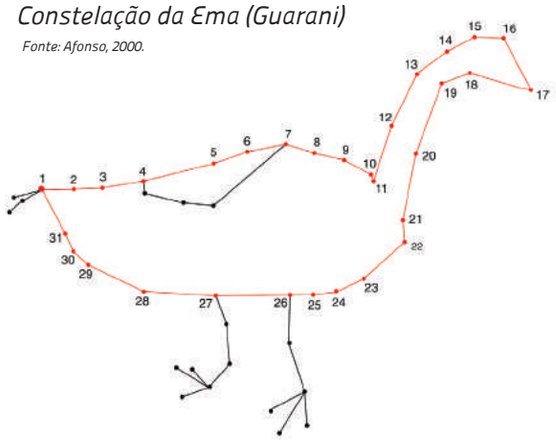
(g,5): Apollo 16

(h,7): Apollo 17

Resposta do Ligue os Pontos da página 23

Constelação da Ema (Guarani)

Fonte: Afonso, 2000.



Resposta do Ache as Palavras da página 31

						E	S	C	**A**	V	A	Ç	Õ	E	S	
									R	U	P	E	S	T	R	E
							A	R	**Q**	U	E	Ó	L	O	G	O
				I	N	S	T	R	**U**	M	E	N	T	O	S	
				F	R	A	G	M	**E**	N	T	O	S			
					S	Í	T	I	**O**							
							P	A	**L**	E	O	Í	N	D	I	O
									O	S	S	O				
									G	R	U	T	A	S		
L	A	B	O	R	A	T	Ó	R	**I**	O						
			E	S	T	R	E	L	**A**							

Resposta do Caça-Palavras da página 35

L	B	Ô	B	T	F	S	P	I	R	I	T	C	R	W	D	F	V
U	A	I	Y	F	E	S	C	O	N	S	T	E	L	A	Ç	Ã	O
A	B	G	A	L	I	L	E	U	G	A	L	I	L	E	I	L	P
S	I	N	X	V	E	S	T	R	E	L	A	S	N	O	N	A	L
F	L	J	L	H	U	Ô	I	F	D	X	G	J	R	B	X	N	A
Z	Ô	V	G	D	R	S	O	L	A	S	C	R	F	Ô	B	E	N
N	N	T	E	L	E	S	C	Ó	P	I	O	A	G	C	A	T	E
O	I	S	E	O	B	S	E	R	V	A	T	Ó	R	I	O	X	T
A	O	A	R	Q	U	E	O	A	S	T	R	O	N	O	M	I	A
Z	S	R	P	I	I	O	A	O	A	T	E	T	K	W	C	G	S
X	I	P	I	N	T	U	R	A	R	U	P	E	S	T	R	E	O

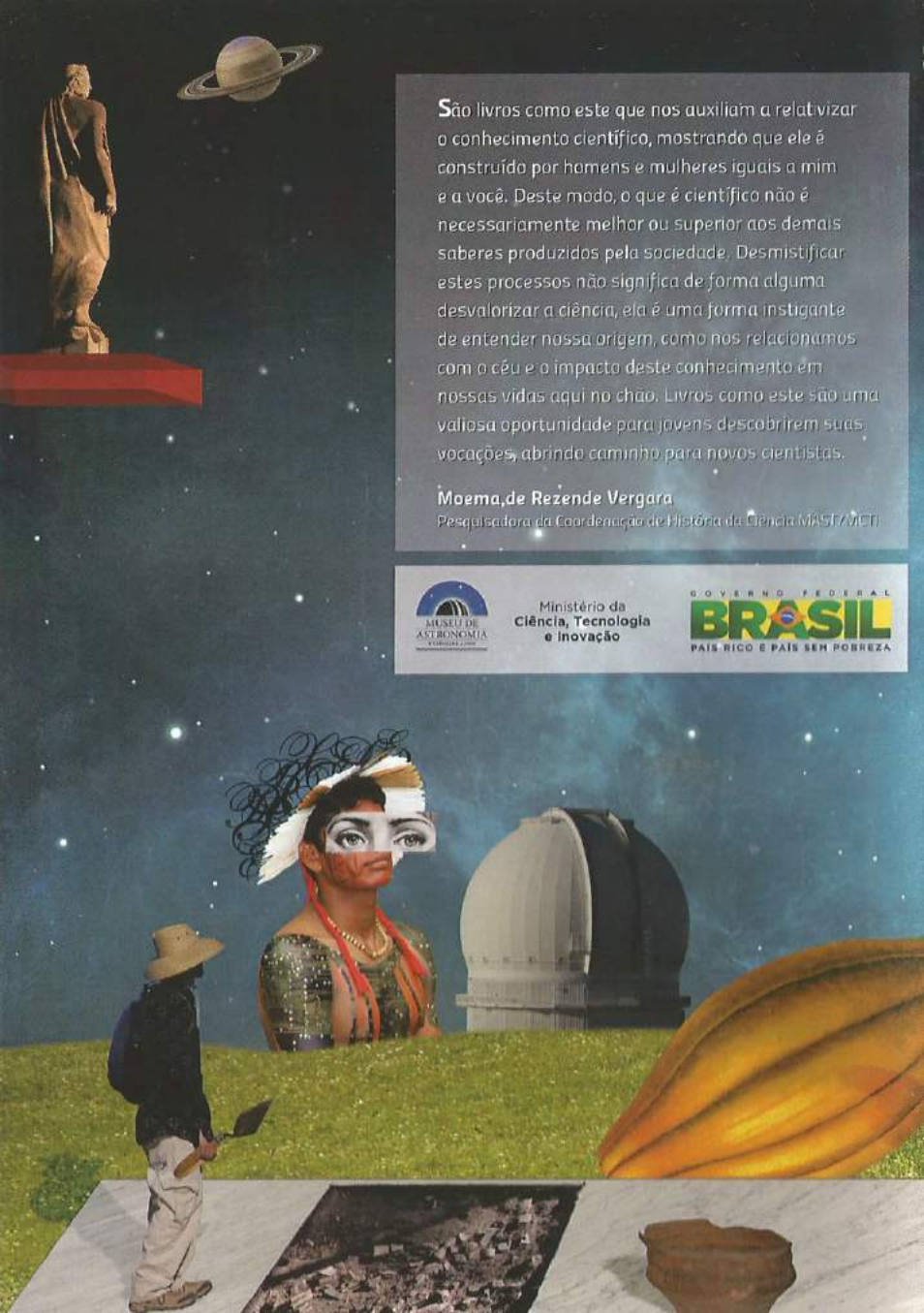
Anotações:

Anotações:

Anotações:

Este livro foi impresso na gráfica Laboratório de Idéias, no Rio de Janeiro
para o Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST
Abril de 2013.

miolo_marco_grafica_final.indd 51 27/05/2013 10:29:43



São livros como este que nos auxiliam a relativizar o conhecimento científico, mostrando que ele é construído por homens e mulheres iguais a mim e a você. Deste modo, o que é científico não é necessariamente melhor ou superior aos demais saberes produzidos pela sociedade. Desmistificar estes processos não significa de forma alguma desvalorizar a ciência, ela é uma forma instigante de entender nossa origem, como nos relacionamos com o céu e o impacto deste conhecimento em nossas vidas aqui no chão. Livros como este são uma valiosa oportunidade para jovens descobrirem suas vocações, abrindo caminho para novos cientistas.

Moema de Rezende Vergara
Pesquisadora da Coordenação de História da Ciência MAST/MCTI

MUSEU DE ASTRONOMIA

Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA