



Astronomia Cultural: como povos diferentes olham o Céu

Walmir Thomazi Cardoso*
Departamento de Física, PUC-SP, Brasil.

O presente trabalho traz uma discussão sobre a astronomia cultural. O estudo contempla a explicação dos fenômenos celestes por diferentes grupos sociais ao longo dos tempos e dos espaços do nosso planeta.

Keywords: Astronomia cultural.

Astronomia nas culturas ou astronomia cultural têm sido as expressões mais comuns para a definição de uma área de investigação de interface, que leva em conta referenciais teórico-metodológicos das ciências sociais e das ciências da natureza, em particular da astronomia. Definir essa área de pesquisa em poucas palavras não é tarefa simples e não será objeto desse texto. Mesmo assim, algumas considerações são importantes para entendermos o estudo de caso apresentado.

A astronomia se ocupa de maneira ampla de todos os eventos e pesquisas relacionadas com o céu. Talvez o melhor fosse dizer universo, mas deve-se levar em conta a complexidade do tema visto que até mesmo o emprego do termo universo corresponde a tudo que conhecemos enquanto que para muitas culturas essa palavra poderia ser interpretada de maneira diversificada ou até ser desprovida de significado. A construção dessas relações é evidentemente humana e por isso mesmo está sujeita a diferentes contextos para ser interpretada. O papel do contexto nessa área de investigação é fundamental porque não há um único céu para todas as culturas. Muito ao contrário a astronomia nas culturas investiga como o céu e o ser humano se relacionam em diferentes lugares e tempos. Povos diferentes possuem céus diferentes.

Astronomia fundamental, astrofísica, astronomia galáctica, intergaláctica, astronomia do meio interestelar são divisões e áreas de pesquisa geralmente desconhecidas do público não especializado, mas circunscritas a objetos e métodos reconhecidos pelos especialistas. Até parte do século XVIII, o nome astronomia se referia a tudo aquilo que dizia respeito ao céu e junto com a astrologia ocupava o centro das investigações sobre o complexo universo - que também mudou de tamanho, constituição e concepções muitas vezes. Conceitos como os de cosmologia, cosmovisão, astrologia e tantos outros precisam ser revistos para aqueles que desejam ingressar nessa área de

investigação. E quando me refiro em particular à astrologia não estou me ocupando das previsões astrológicas e horóscopos. Falo das raízes desse conhecimento que servem para investigarmos historicamente como se deram as indagações dos nossos antepassados a respeito da natureza [1].

A palavra astrofísica não fazia sentido antes que os primeiros espectros estelares e suas implicações na constituição das estrelas fossem relacionados. Como a física e os astros poderiam estar relacionados de maneira tão íntima? As raízes dessa ligação podem ser encontradas nos trabalhos do século XIX ou mesmo nas investigações em mecânica e óptica feitas por Newton no século anterior. O uso das expressões física estelar e astrofísica se consolidou com o passar do tempo e em meados do século XX já não havia dúvida de que havia certa autonomia da astronomia e astrofísica por conta de objeto de investigação. Digo isso porque hoje, dentro da própria astrofísica existem várias divisões que implicam em novos campos de pesquisa com atributos diferentes daqueles que estavam sob o mesmo, digamos, guarda chuvas original.

Usando justamente essa lógica podemos pensar num campo de investigação que emprega o termo astronomia como sua parte constituinte, mas que não está relacionado com os mesmos pressupostos teóricos exclusivos dessa ciência. A astronomia cultural ou astronomia nas culturas é assim uma área de investigação que parte principalmente de conhecimentos da astronomia tradicional, antes das várias divisões sofridas a partir do século XVIII em consonância com as humanidades, em especial com as ciências sociais e mais particularmente com a etnografia, para grande parte dos casos investigados.

Comumente encontramos os termos etnoastronomia e arqueoastronomia ligados à astronomia nas culturas. A própria astronomia nas culturas, apesar de ser comparativamente uma área de investigação recente, apresenta subdivisões. Enquanto a etnoastronomia se ocupa das relações entre o céu e grupos humanos efetivamente existentes, a arqueoastronomia estuda as possíveis relações

* walmir.astronomia@gmail.com

entre seres humanos de culturas que não estão mais presentes, mas que deixaram evidências concretas de conhecimentos astronômicos. Na etnoastronomia tomamos contato direto com os representantes de determinada grupo social. Parte do trabalho consiste em entrevistas com narradores e levantamentos que nos remetem ao trabalho etnográfico. Um bom exemplo de etnoastronomia é o estudo da astronomia praticada por populações indígenas, como veremos adiante. Para além das populações indígenas podemos considerar os pequenos produtores rurais ou grupos quilombolas. Esses e outros grupos sociais desse tipo se enquadram aos estudos de etnoastronomia.

A arqueoastronomia pode ser mais bem compreendida considerando evidências materiais de culturas com as quais não temos contato direto como são possivelmente os celtas que nos deixaram Stonehenge ou os egípcios antigos que construíram as pirâmides, para usarmos os exemplos mais evidentes. Existem muitos outros exemplos de etnoastronomia e arqueoastronomia. [2]; [3]; [4]; [5].

Eventos e fenômenos celestes ocorrem o tempo todo e em todos os lugares da Terra. Auroras boreais ou austrais não acontecem no planeta como um todo, mas foram significativas para os povos que as viram antes mesmo que existissem explicações consideradas científicas para elas em nossa cultura. Concepções sobre o comportamento do mundo natural e de suas relações com as crenças e elementos presentes na constituição de determinada sociedade não são universais. Seria de se esperar que os Inuit tivessem uma concepção completamente diferente de tribos amazônicas no que concerne à Natureza [6]. Se pensarmos especificamente no que diz respeito aos fenômenos celestes só a presença ou ausência, conforme o caso, da existência de auroras polares constituiria uma diferença significativa na interpretação do mundo natural de um povo. Mas não estamos tratando apenas disso. A nevasca que produz a ansiedade com que um grupo aguarda um pouco de calor numa etapa do ano não corresponde à experiência de outros grupos que sequer vivem um frio rigoroso. Esse conjunto diverso de experiências contribui para que se construam diferentes juízos de valor, linguagens e concepções acerca do mundo ou do universo que os circunda.

Nesse panorama diverso podemos pensar a astrologia como uma área de investigação científica. Dentro de determinado contexto histórico a astrologia permite entender como foram concebidas as relações homem-natureza. Trabalhos sérios têm sido realizados com essa temática na história da ciência e em astronomia nas culturas. [7]; [8]; [9]; [10]; [11].

Tradicionalmente tendemos a considerar que só existe um tipo de astronomia que é aquela que seguiu uma estrutura ou ainda uma matriz de conhecimentos. Ao falarmos da história da astronomia e isso valeria para a história de qualquer outra disciplina científica, logo pensamos nos gregos antigos, na importância dos árabes e indianos, na Idade Média e nos conflitos entre ciência e

fé ao longo do século XVII que foi considerado como o período de nascimento da ciência moderna. Numa verdadeira corrida linear de bastões emergem nomes importantes como os de Galileu, Kepler e Newton, para depois chegarmos ao século luminoso que atinge seu ápice na ciência que tudo responde no século XIX. Algumas pequenas nuvens no horizonte e tudo desmorona numa chuva de incertezas que é seguida de um céu azul com nuvens esparsas em pleno século XX. Uma brevíssima história das ciências que desemboca onde estamos? Seria isso? Onde está o fim da corrida de bastões? Seus protagonistas são apenas aqueles lembrados nos manuais de história? O trabalho que tem sido feito pelos historiadores da ciência para desmontar a linearidade da narrativa histórica diz respeito à astronomia nas culturas também. Nesse texto estamos falando de uma ciência que recebeu o nome de astronomia, mas que poderia ser enxergada por múltiplos vieses dependendo do grupo étnico ou mesmo tribo que o construiu. Essa é a dimensão cultural que deve ser incorporada ao conhecimento da astronomia ou ainda a forma pela qual se pode constatar a astronomia nas diversificadas culturas. São formas sutis e diferentes de enxergar o problema e todas merecem nossa atenção. Esse talvez seja o motivo pelo qual exista uma tendência crescente de chamar essa área de pesquisa científica de astronomia nas culturas e não de astronomia cultural.

A astronomia nas culturas pesquisa como os fenômenos celestes foram explicados ou mesmo investigados pelos diferentes grupos sociais ao longo dos tempos e dos espaços do nosso planeta. Não se dedica a explicar os fenômenos observados no céu de outras culturas à luz de uma astronomia única. Claro que esse movimento não ocorre apenas na astronomia. [12]; [13] Esse tipo de investigação é importante como uma chave de compreensão dos eventos celestes em diversos contextos e de como esses eventos propriamente contribuíram para a constituição das concepções de cada uma dessas culturas. Não se trata de relativismo cultural, mas a compreensão de como se dão as explicações locais sobre a natureza e de como ocorre o conflito entre formas instituídas de conhecimento e outras, geralmente desprezadas nos embates entre os que se consideram civilizados e os demais. A astronomia nas culturas também é uma maneira de engajar os estudos científicos na crítica às contradições da construção dos saberes em ciência em nossas sociedades.

No mundo como um todo e na África, em particular, atualmente se usa a expressão Sistema de Conhecimento Indígena (IKS - sigla em Inglês) [14] para se definir a forma pela qual as culturas tratam as questões do conhecimento usando suas raízes tradicionais de interpretação do mundo natural e espiritual. Note-se que essa divisão entre essas duas dimensões é realizada por nós, que tentamos criar um diálogo possível entre os conhecimentos que têm alguma ligação com nossos antepassados - pensamentos esses que estamos chamando de conhecimentos tradicionais - e os saberes da corrente principal de conhecimento imposto como forma de dominação a outras culturas.

Os gregos, diferentemente do que habitualmente vemos nos livros didáticos e artigos de divulgação, não foram os primeiros a criarem teorias acerca do funcionamento do mundo - lembrando que estamos considerando o termo "mundo" como bastante abrangente, podendo ser substituído por universo dependendo do contexto. Os gregos antigos também foram fortemente influenciados por outras culturas anteriores ou mesmo contemporâneas a eles. Assim, não faz sentido procurar uma primeira cultura que teve essa ou outra idéia genial. Simplesmente as idéias aparecem em todos os lugares e elas podem tomar formas diferentes dependendo de muitos aspectos conjunturais. Daí a astronomia nas culturas desempenhar um papel importante para compreensão dos conceitos e de como eles podem ser compreendidos dentro de determinada cultura ou de como interação entre culturas diferentes quando tratamos das relações entre seres humanos e todo o restante do mundo natural.

Olhando as 48 constelações gregas antigas descritas, por exemplo, por Ptolomeu (séc. II dC) [15] e com os nomes presentes em grande parte nas cartas celestes até os dias atuais vemos que muitas dessas figuras encontram par em imagens presentes no Zodíaco de Dendera, um baixo relevo encontrado durante a campanha napoleônica em finais do século XVIII, no templo dedicado à deusa Hator, no Egito. As datações para essa carta celeste apontam que ela pode ter sido produzida perto do ano 50 dC. Com variações de forma, mas não de posição significativa no céu, constelações como o escorpião, o sagitário, o caranguejo e a virgem entre outras, são encontradas também em estelas de pedra dos Sumérios [16]. O que nos leva a períodos bem anteriores, por volta de 3.000 aC. As constelações gregas antigas seriam egípcias ou mesmo sumérias? O caranguejo pode ser um escaravelho e a Virgem que segura uma espiga de trigo (Spica - α virginis) pode ser uma deusa babilônica segurando uma folha de palmeira que, por sua vez, também pode ser identificada com o leão que aparece no zodíaco de Dendera [17]. Os contextos são diferentes, mas tudo leva a crer que há um diálogo e influências entre essas culturas. Os mitos adquirem versões e faces que decorrem de outros contextos. O diálogo existiu em algum nível. Não sabemos como se deu, mas supõe-se que os viajantes, os navegadores e os comerciantes tenham exercido papel central na disseminação desse conhecimento [18]. Essa busca pela origem das constelações, mesmo as constelações ocidentais estabelecidas como oficiais, ainda é um campo que carece de mais investigações. Se isso ocorre com as constelações que foram hegemonicamente estabelecidas, o que dizer das constelações de tantos outros povos que ainda estão sendo estudadas?

O conceito moderno de constelação é diferente daquele estabelecido pelos povos antigos. Considerando o sentido atribuído pela União Astronômica Internacional (IAU - sigla em Inglês) para 88 regiões do céu [19] há, além dos nomes das constelações antigas, outras que foram acrescentadas, desdobradas e suprimidas. A normatização era necessária para se determinar a posição de maneira

inequívoca de um objeto celeste, mantendo tradições do passado e introduzindo um padrão que seria seguido dali para frente. Pensando do ponto de vista da ciência astronômica as coordenadas astronômicas bastariam, mas o nome de uma constelação ajudaria na identificação. Seja por esses ou outros motivos o fato é que, ao tornar um conjunto de constelações algo oficial e internacional, passa-se a sobrepor um céu sobre outros. E não se pode desconsiderar o caráter simbólico de superioridade de uma cultura sobre a outra diante de uma ação como essa, por mais que ela seja justificada pelo seu caráter pragmático.

Diferentes aspectos do céu representam diferentes formas de se organizar astros e estrelas segundo as concepções de cada cultura ou matriz cultural. Isso representa também diferentes concepções acerca da natureza. Investigar o céu de uma cultura é uma das maneiras pelas quais podemos ter acesso às suas concepções a respeito de como funciona a natureza como um todo. Culturas diferentes olham o céu de maneira diferente. É dessa pesquisa que também trata a astronomia nas culturas.

Os gregos antigos, influenciados por outras culturas, viram um tipo de céu e o interpretaram à luz de suas concepções cosmológicas. Ao mesmo tempo a forma como conceberam o céu se relacionou com suas idéias sobre a natureza, sua mitologia, símbolos, signos e representações. Isso não é diferente para outras culturas. Em outras palavras a própria constituição de concepção cosmológica de um povo passa pela forma como esse povo enxerga e concebe o céu.

Pesquisadores ao redor do mundo estudam como as investigações de fenômenos naturais como o deslocamento do Sol, Lua e planetas bem como as diferentes concepções acerca das constelações auxiliam na compreensão das cosmologias adotadas por diferentes povos. Os gregos antigos e mesmo seus antepassados no meio oriente não foram os únicos a olhar o céu. Em todos os rincões da Terra constatamos esse mesmo tipo de fenômeno com diferentes resultados, todos fortemente ligados às concepções cosmológicas de cada povo. Vamos explorar mais detidamente como um estudo de caso partindo da astronomia dos índios Tukano pode servir de exemplo para entendermos como os povos indígenas da região do Alto Rio Negro - no noroeste amazônico - utilizam o céu como parte das explicações sobre a natureza num sentido amplo [20].

As concepções sobre o que vem a ser a natureza podem ser discutidas aqui, mas certamente precisamos entendê-las como fazendo parte de uma visão cosmológica mais complexa ou ainda uma cosmovisão - entendida aqui como uma visão de mundo, compartilhada pelos membros da comunidade, mas sujeita a alterações, de acordo com as experiências acumuladas, mitos e as interações variadas entre os que compartilham dessa mesma visão.

No caso dos Tukano importa muito entender o que significam as constelações e como elas estão relacionadas com o mundo natural. Essas constelações não correspondem às nossas constelações ocidentais que se originaram de outra matriz conceitual ligada a outras referências,

de outras regiões da Terra. Muitas vezes as constelações dos povos indígenas são entendidas como correlacionadas com os regimes de períodos secos (verões) e períodos úmidos - chuvas - (invernos). No caso dos Tukano e de grupos étnicos característicos da mesma região - Tuyukas, Dessanas e outros que comungam da mesma raiz lingüística - as constelações são usadas para marcar os períodos de elevação do nível do rio principal em torno do qual eles vivem. O termo que acompanha o nome da constelação é poero que significa enchente em Tukano.

As enchentes que correspondem à elevação do nível do rio estão correlacionadas com chuvas que não ocorrem necessariamente na área da tribo, mas nas cabeceiras dos rios principais (iguapós e igarapés respondem igualmente com o aumento do nível ou aparecimento das águas, conforme o caso). Assim, a correspondência não é exatamente direta, mas segue um regime próprio com tempos que levam em conta a taxa de distribuição de água na elevação do nível do rio principal provocado pelas chuvas. Em outras palavras, não precisa chover no lugar para a elevação do nível do rio e por isso mesmo podemos dizer que cada curva de rio tem um calendário ligeiramente diferente [21].

Para os Tukano os ocasos das constelações juntamente com o ocaso do Sol indicam as enchentes - chamamos de ocaso helíaco. A enchente da cabeça da jararaca ou da serpente da água - Aña duhpua poero - indica que quando essa parte da constelação estiver se pondo ocorrerá a enchente correspondente a ela. Depois será a vez da enchente do corpo da serpente da água ou jararaca - Aña ohpu poero - enchente do corpo da jararaca. Em seguida, após alguns dias, se põem a bolsa de ovos dessa serpente em conjunto com o Sol que corresponde ao Aña Diepa Poero - enchente da bolsa de ovos da jararaca. Por fim, sofre ocaso junto ao por do Sol a cauda da jararaca. Ocorre o Aña Pihkoro Poero - a enchente do rabo da jararaca.

O ocaso da constelação ou de uma parte dela que está associada à enchente, é importante que se reafirme, ocorre bem próximo do chamado ocaso helíaco. Em outras palavras, o grupo citado de estrelas vai se por bem perto do ocaso do Sol e, portanto, para os lados onde o Sol se põe. Pouco depois do por do Sol, quando o céu começa a escurecer aparecem as estrelas do grupo considerado, perto de 15° acima do horizonte, próximo ao topo das árvores. Por isso que escolhemos usar "próximo" do ocaso helíaco. A sucessão de constelações indica a ordem das enchentes que podem ser de curta ou mais longa duração dependendo de fatores variados [22]. Nas vazantes do rio, correspondentes a baixos índices pluviométricos nas cabeceiras dos rios, aparecerão os chamados verões cujos nomes estão associados principalmente aos animais, plantas e frutas, geralmente comestíveis. É raro que algum verão esteja ligado a alguma constelação diretamente.

Verões e invernos foram representados no calendário circular Tukano por se tratarem de importantes referências cotidianas na contagem do tempo, manejo e sobrevivência.

Os povos indígenas dessa região já contavam o tempo desse jeito como constataram outros pesquisadores [23]. As constelações anunciavam a chegada das enchentes e, como conseqüência, a diminuição de oferta de pescado. Os verões traziam os insetos, os animais e as frutas, todos comestíveis. Esse reconhecimento de ciclos também se tornou importante para a caracterização do tipo de calendário que conseguimos representar com informações de narradores e conhecedores da comunidade.

Na tabela abaixo estão indicadas as principais constelações Tukano descritas numa pesquisa que resultou em minha tese de doutoramento. Estão indicadas as regiões correspondentes, identificadas no céu ocidental [24].

Tabela I: Constelações indígenas dos Tukano com a correspondência não indígena.

Tukano	Português	Área do céu de referência dos não índios.	Mês do calendário Juliano-gregoriano (não índio) em que a constelação está se pondo no Rio Tiquié (aproximado).
Mhuã	jacundá	Estrelas do Aquário	Fevereiro - Início a meados do mês.
Dahsiew	camarão	Estrelas do Aquário principalmente	Fevereiro - Início a meados do mês
Yaí	Onça	principalmente estrelas da Cassiopéia e Perseu	Março até primeira quinzena (barba e início da cabeça da onça). Segunda quinzena de março (corpo da onça). Rabo da onça se põe até meados para final de abril - bem junto das plêiades.
Nohkoatero	Conjunto de estrelas	(Plêiades)	Abril -meados para o fim do mês
Waikhasa	jirau de peixes	(Hyades)	Abril/Maio - fim do mês de abril até meados de maio
Sioyahpu	Cabo de enxó	(Órion)	Maio - meados para final do mês
Yhé	Garça	(Cabeleira da Berenice)	Agosto e setembro - se põe toda a constelação
Aña	jararaca	(Escorpião/Sagitário)	Setembro, outubro e novembro - meados desse mês eventualmente até dezembro.
Pamõ	Tatu	(Águia/Golfinho)	Dezembro

Os termos verão e inverno são entendidos em boa parte das regiões norte e nordeste do Brasil como períodos, geralmente de curta duração, associados ao tempo meteorológico mais seco e mais úmido ou chuvoso, respectivamente. Assim, quando se fala que vai fazer verão isso significa que não choverá. Não faz o menor sentido falar

em estações do ano da forma tradicional nesses lugares. Na Amazônia não existem outono ou primavera no formato que estamos acostumados a presenciar na região sul do país, por exemplo.

A pesquisa realizada com os índios Tukano levou em conta diferenças em relação a outros grupos étnicos que comungam da mesma raiz lingüística. Nas oficinas realizadas com os estudantes da escola Yupuri estavam também os conhecedores - narradores - de outras tribos constituídas por gente dessana e tuyuka. Eles também ofereceram grandes contribuições sem, contudo, alterarem significativamente os conceitos centrais associados às constelações dessa região [25].

Outro fato que chama a atenção é que construções tradicionais chamadas malocas têm orientação. Elas são construções que contam com telhado em duas águas. Suas cumeeiras representam a projeção do Equador Celeste e, portanto, têm a mesma direção da linha leste-oeste sobre o Horizonte. As construções podem ser encaradas sob certo aspecto como mapas dessa cosmologia como já apontou estudo anterior ao nosso [26]. As malocas seriam representações dos fenômenos naturais associadas com plantas ou mapas? Utilizamos parte desse conceito para construirmos cartas celestes considerando a cumeeira das malocas como o Equador Celeste e representamos junto com os estudantes da Escola Yupuri as constelações Tukano de ambos os hemisférios celestes em cada uma das águas do telhado da maloca [27].

Diante das fortes evidências que relacionavam constelações e ciclos naturais havia que se colocar a própria noção de ciclo em si na forma de um calendário. Os povos indígenas dessa região entendem que os processos são cíclicos porque constataam esse fato cotidianamente aos experimentarem a ocorrência e repetição dos fenômenos naturais. Junto ao ciclo de constelações que se reapresentam em sequência existem as ocorrências que se repetem sucessivamente como o aparecimento de determinados insetos - incluindo aqueles que fazem parte da alimentação desses povos - florações, frutificações, peixes que se movem pelo rio, preparação de terra para plantios, colheitas, rituais que acompanham as melhores colheitas e benzimentos em geral.

Os Tukano deram sinais de que, além de perceberem o caráter seqüencial das ocorrências, há alguns fenômenos ligados de maneira causal, enquanto outros se apresentam com o mesmo ciclo, mas não necessariamente estão conectados por uma relação de causa-efeito [28].

No caso das constelações, em particular, há unanimidade nos narradores escolhidos em minha pesquisa de afirmar a não conexão causal entre o ocaso das constelações e a sucessão de eventos cíclicos citados aqui. Os fenômenos são síncronos, mas sem conexão de causa-efeito, em outras palavras.

Como havia uma tradição nas representações de calendários no formato circular os Tukano se interessaram em reavivar essa apresentação para o seu calendário. Inspirados num modelo exibido por parentes colombianos num encontro ocorrido antes da minha chegada eles insis-

tiram no formato de um calendário que exibisse os ciclos.



Figura 1: Calendário circular dinâmico - círculos representando constelações e eventos naturais. - Foto do autor.

A idéia de tornar esses ciclos algo dinâmico foi inspirada no conceito de volvelles [29] ou ainda em instrumentos de cômputo mais antigos como astrolábios. Minha contribuição para o calendário Tukano correspondeu a reunir numa única peça todos os ciclos de maneira dinâmica, tendo o horizonte como linha de referência. A proposta foi de construir círculos concêntricos com raios sucessivamente maiores, justapostos uns aos outros numa lembrança da montagem de uma torre de hanoy.

No primeiro círculo foram representadas as constelações. Importante dizer que as constelações mais próximas do Equador Celeste foram chamadas por mim como constelações do ciclo principal. Isso se deu porque esses agrupamentos de estrelas passam pela região zenital da área ocupada pela tribo e estão fortemente ligadas aos ciclos de enchentes do rio.

Os Tukano e demais etnias que ocupam essa região amazônica estabeleceram-se muito perto da linha do Equador. Por isso mesmo as latitudes que ocupam não se afastam significativamente da marca de zero grau. Isso significa que o Equador Celeste passa praticamente pelo Zênite dessas localidades e, em decorrência disso, essas constelações que não estão muito afastadas do Equador Celeste nascem e se põem bem perto dos pontos cardeais leste e oeste, respectivamente. A Amazônia é, em geral, uma enorme planície. As constelações do ciclo principal que estão perto do horizonte leste no momento do ocaso do Sol permanecem no céu boa parte do período noturno para o observador. Para alguém treinado no reconhecimento de constelações não será difícil acompanhar a aproximação de uma dada constelação ao horizonte do poente, noite após noite.

Depois de aproximadamente seis meses do nascimento de uma constelação na região leste do céu, após o pôr do Sol na região oposta, se notará como que se essa constelação estivesse se aproximando do Sol em seu ocaso. Tudo se passa como se o céu e estrelas solidárias a ele se deslocassem para o poente - de leste para oeste - enquanto o Sol parece permanecer na região oeste, no crepúsculo

vespertino. Trata-se de uma questão de referência. Podemos explicar esse evento com o movimento da Terra em torno do Sol. Usando a Terra como referência para determinado ponto de vista escolhido podemos constatar que, enquanto ela se desloca para leste vê-se o Sol atravessando a região zodiacal no mesmo sentido - de oeste para leste ou sentido direto.

Como nos ponteiros de um relógio olhamos as alterações das posições das constelações com o decorrer do tempo. Os demais círculos do calendário representam manifestações, eventos que envolvem vegetais e animais, ocorrências ordinárias que estão relacionados com a vida comunal de uma maneira bastante ampla e tudo o que se repete de algum modo. Portanto, não se trata apenas de acontecimentos relacionados com a sobrevivência, mas também das relações entre esses indivíduos e a transcendência ou ainda com sua espiritualidade e mitos.

O segundo círculo representado pelos Tukano nessa edição do calendário mostra categorias para aquilo que chamamos genericamente de climas. O termo não conta com o mesmo significado técnico usado na climatologia. Clima aqui está sendo compreendido como um sinônimo de estado geral da atmosfera. Nesse círculo estão também representadas as variações de nível do rio. Elas são habitualmente ligadas às descrições das constelações através do uso do termo enchente como já vimos ao longo desse trabalho.



Figura 2: Calendário dinâmico dotado de eixo, inserido numa montagem que separa o que está acima do horizonte. Foto do autor.

Existem muitos nomes para os estados atmosféricos em função das alterações ao longo de um dia na Amazônia. O dia pode começar nublado com chuvas e evoluir para um dia claro com nuvens ou ainda ensolarado. Essas situações têm nomes diferentes e foram representadas como algo ligado aos curtos períodos em que o rio alcança um nível característico.

O terceiro círculo foi dedicado a representar os principais peixes que sobem ou descem o rio. Em versões anteriores do calendário foram produzidos dois círculos com os peixes separados. Achou-se razoável reunir esses dois grupos num único círculo. Os peixes, dentre outros seres da cosmovisão Tukano carregam consigo grande

importância na vida social e espiritual desse povo porque são chamados habitualmente de gente-peixe. A eles são creditados vários eventos individuais como doenças e comportamentos dos humanos. Esse termo que categoriza vários tipos de "gente" não é exclusivo dos peixes e os Tukano também o utilizam para as pedras, árvores e outros elementos, algumas vezes com mais ou menos importância na narrativa de um mito.

O círculo a seguir - ver figura 1 - foi dedicado aos animais que sobem e descem as margens do rio e que se alimentam dos peixes ou que deles dependem de algum modo. Numa das classificações anteriores que está presente sob outra organização nessa representação de calendário havia uma categoria chamada: animais que voam. Nela encontrávamos os insetos, aves e mesmo os morcegos que são mamíferos, segundo a nossa classificação. Notem que animais que voam é uma categoria que pode servir para uma descrição mais ampla de seres vivos. Esse é um tipo de indicador que ajuda a entendermos as concepções do cosmo ou cosmovisão desse povo.

Florações e frutificações foram representadas no círculo seguinte. A conexão entre esses eventos fez com que estivessem representados no mesmo círculo. Eles também estão conectados com um tipo de rito específico que se relaciona com a colheita, os benzimentos e a distribuição de alimentos dentro da comunidade como um todo. Um desses rituais é chamado de dabukuri e aparece juntamente com os benzimentos no círculo acima das florações e frutificações porque após a colheita os Tukano acreditam que a comida precisa ser expurgada dos maus espíritos antes de ser consumida. A natureza como um todo é apresentada cheia de impurezas e maldades. É necessário que o kumú ou benzedor faça essa limpeza com ritos e palavras de poder.

O último e mais distante círculo representado nesse calendário - ver figura 1 - é o das fases da Lua. Na concepção dos Tukano a Lua, nesse caso, é uma onça que se alimenta lentamente de uma cutia. Quando chega à fase de cheia ela já se alimentou totalmente da cutia engolindo por fim sua pele. Na Lua cheia ela termina de comer toda a cutia e emagrece até a próxima caça que ocorre no próximo ciclo. O calendário Tukano não tem uma versão definitiva e outras iniciativas bem como variações sobre o mesmo tema têm ocupado os membros dessa comunidade, em especial os AIMA - Agentes Indígenas de Manejo Ambiental. Trabalhando em parceria com antropólogos do Instituto Socioambiental (ISA) esses pesquisadores indígenas desenvolveram leituras do nível do rio relacionando-os dinamicamente com outros eventos e constelações, de maneira similar ao que fizemos em nossa pesquisa.

A potencialidade da temática envolvendo constelações que não fazem parte da matriz ocidental de conhecimentos associada às medidas do tempo cronológico e às questões ambientais representa hoje um campo de investigações que vai além da própria astronomia nas culturas. Algumas propostas começam a surgir em trabalhos de pesquisadores em ensino de física [30], por exem-

plo. Consta-se que também há elementos da história da ciência [31]; [32] e obviamente de etnografia [33] presentes na investigação em astronomia nas culturas. Não é de surpreender que essas aproximações ocorram. Estamos falando de áreas de interface e por isso mesmo devemos considerar várias possibilidades de desenvolvimento de pesquisas que não podem ser conduzidas com metodologias restritivas.

Diante de um mundo com tantos modelos gerais pretensamente aplicáveis em todos os casos indistintamente como soluções únicas acredito que precisamos investigar, valorizar e entender como habitantes de uma localidade geográfica e num tempo cronológico determinado construíram suas respostas acerca do mundo. Como cons-

truíram suas cosmovisões. Isso é apaixonante em astronomia nas culturas. Como produzir uma história da ciência de povos que foram aliados da corrente central hegemônica de produção do conhecimento? Como dar voz às explicações de funcionamento do mundo natural criadas por sabedores e benzedores? Como considerar as produções locais de conhecimento como possíveis chaves para entendermos o desafio ambiental atual?

A essas poderíamos com segurança reunir outras tantas perguntas. A astronomia nas culturas não é uma resposta, mas uma maneira de ampliar o leque de questões com as quais temos que nos haver no século XXI. Mas, afinal, não é de perguntas que a ciência se alimenta?

-
- [1] Nicholas Campion. Astrology as Cultural Astronomy. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), p.p 104-15.
- [2] Helaine Selin (ed). *Astronomy Across Cultures - The history of Non-Western Astronomy*. (Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 2000).
- [3] David H. Kelley, Eugene F. Milone. *Exploring Ancient Skies - A Survey of Ancient and Cultural Astronomy*. (Springer, New York, 2011).
- [4] Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015).
- [5] Stephen Michael Fabian. *Patterns in the Sky: an introduction to Ethnoastronomy*. (Prospect Heights, Waveland, 2001).
- [6] John Mac Donald. *The arctic sky - Inuit astronomy, star lore, and legend*. (Royal Ontario Museum/Nunavut Research Institute, Ontario, 2000).
- [7] Francesca Roshberg. *The Heavenly Writing: Divination, Horoscopy, and Astronomy in Mesopotamian Culture*. (Cambridge University Press, New York, 2008).
- [8] Toby Huff. *The rise of Early Modern Science - Islam, China and the West*. (Cambridge University Press, New York, 1995).
- [9] Edward Grant. *Planets, Stars, and Orbs - The medieval Cosmos 1200-1687*. (Cambridge University Press, Cambridge, 1996).
- [10] Gavin White. *Babylonian star-lore - an illustrated guide to the star-lore and constellations of ancient Babylonia*. (Solaria Publications, London, 2008).
- [11] Dorian Gieseler Greenbaum. *Astronomy, Astrology and Medicine*. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), p.p. 118-31.
- [12] Ubiratan D'Ambrosio. *Etnomatemática - Elo entre as tradições e a modernidade*. (Editora Autêntica, Belo Horizonte, 2002) (2ª edição).
- [13] Ubiratan D'Ambrosio. *Ethnomathematics: a response to the changing role of Mathematics in Society*. Plenary talk at the 37th Annual Conference of the NCSM/National Council of Supervisors of Mathematics. (Anaheim, CA. 2005).
- [14] Kudzayi Chiwanga, Maxwell C.C. Musingafi, Paul Mupa. *Challenges in Preserving Indigenous Knowledge Systems: Learning from past experiences* Information and knowledge management in African Traditional Herbal Research Clinic, 10, 3 (2015).
- [15] Claudius Ptolemy. *Almagest*. (Princeton University Press, New Jersey, 1998).
- [16] Roslyn M. Frank. *Origins of the "western" constellations*. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), p.p. 147-62.
- [17] Gavin White. *Babylonian star-lore - an illustrated guide to the star-lore and constellations of ancient Babylonia*. (Solaria Publications, London, 2008), pp. 112-3.
- [18] Roslyn M. Frank. *Origins of the "western" constellations*. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), p.p. 147-62.
- [19] <http://www.iau.org/public/themes/constellations/>, acesso em 10/03/2015.
- [20] Walmir Thomazi Cardoso, *O céu dos índios Tukano na escola Yupuri - construindo um calendário dinâmico*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007.
- [21] Walmir Thomazi Cardoso. *Parceria entre o céu e a Terra. In Educação Escolar Indígena do Rio Negro 1998-2011*. (Instituto Socioambiental, São Paulo; Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro - FOIRN, 2012). pp. 188-195.
- [22] Hausirô Vicente Vilas Boas Azevedo; Melissa Oliveira et alii. *Calendário Astronômico do Médio Rio Tiquié - conhecimentos para educação e manejo*. in *Manejo do mundo - conhecimentos e práticas dos povos indígenas do Rio Negro*. (ISA/FOIRN, São Paulo, 2010) pp. 56-66.
- [23] Alcionílio Bruzzi da Silva. *A civilização indígena do Uaupés*. (Linográfica editora, São Paulo, 1962). Pp. 258-64.
- [24] Walmir Thomazi Cardoso, *O céu dos índios Tukano na escola Yupuri - construindo um calendário dinâmico*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007, p. 130.
- [25] Américo Castro Fernades (Diakuru); Durvalino Moura Fernandes (Kisibi). *Bueri Kändiri Mar?riye [narradores] - Os ensinamentos que não se esquecem*. (UNIRT/FOIRN, Santo Antônio, Rio Tiquié, 2006).
- [26] Gerardo Reichel-Dolmatoff. *Astronomical Models*

of Social Behavior among some Indians of Colombia, in Antony Aveni (Edit). *Foundations of New World Cultural Astronomy - a reader with commentary*. (University of Colorado, Boulder, 2008) -pp. 425-38.

[27] Walmir Thomazi Cardoso, *O céu dos índios Tukano na escola Yupuri - construindo um calendário dinâmico*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007, p. 367.

[28] Walmir Thomazi Cardoso, *O céu dos índios Tukano na escola Yupuri - construindo um calendário dinâmico*. Tese de doutorado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007, p. 151.

[29] Jessica Helfand. *Reinventing the wheel*. (Princeton University Press, New York, 2002).

[30] Diones Charles Costa de Araújo. *Uma proposta para inserção de tópicos de astronomia indígena brasileira no*

ensino médio: desafios e possibilidades. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, 2014.

[31] Flávia Pedroza Lima. *Observações e descrições astronômicas de indígenas brasileiros - A visão dos missionários, colonizadores, viajantes e naturalistas*. (Dissertação de Mestrado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, 2004)

[32] Stephen C. McCluskey. *Cultural Interpretation of Historical Evidence Relating to Astronomy*. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), pp. 326-38.

[33] Alejandro Martín López. *Cultural Interpretation of Ethnographic Evidence Relating to Astronomy*. In Clive L. N. Ruggles (Ed). *Handbook of Archaeoastronomy and Ethnoastronomy*. (Springer, New York, 2015), pp. 342-51.