



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

GUSTAVO HENRIQUE SAHD

O RESGATE NECESSÁRIO DA ETNOASTRONOMIA DOS POVOS ORIGINÁRIOS
DO BRASIL

MARINGÁ
2024

GUSTAVO HENRIQUE SAHD

**O RESGATE NECESSÁRIO DA ETNOASTRONOMIA DOS POVOS ORIGINÁRIOS
DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Física como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciado em Física
pela Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Cesar Danhoni
Neves

MARINGÁ
2024

GUSTAVO HENRIQUE SAHD

**O RESGATE NECESSÁRIO DA ETNOASTRONOMIA DOS POVOS ORIGINÁRIOS
DO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Física como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciado em Física
pela Universidade Estadual de Maringá.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Daniel Gardelli
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. André Marino Gonçalves
Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Marcos César Danhoni Neves
Universidade Estadual de Maringá

MARINGÁ
2024

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Marcos César Danhoni Neves por ter aceito me orientar no desenvolvimento deste trabalho, ainda agradeço a ele por todos os anos de orientação no Programa de Educação Tutorial de Física, onde consegui desenvolver diversos trabalhos nas mais diversas áreas do ensino e da física.

Agradeço aos meus amigos do grupo PET Física da Universidade Estadual de Maringá pela colaboração nos trabalhos desenvolvidos durante minha participação no grupo.

Agradeço a minha namorada Helena por ter me ajudado nas horas que mais precisei e por me confortar em momentos complicados da minha trajetória neste trabalho.

Agradeço aos meus pais, Francisco e Marcia, e a minha avó Rose Maria pela ajuda e pelo apoio incondicional que recebi deles durante a graduação.

Agradeço aos meus amigos de graduação pela ajuda mútua que tivemos durante a graduação e pelos momentos divertidos que proporcionamos uns aos outros.

Agradeço a Dra. Hatsumi Mukai pela coordenação da monografia e aos professores do Departamento de Física da UEM pelas aulas ministradas. Agradecimento especial aos professores Daniel Gardelli e André Marino Gonçalves pela excelência nas aulas e por serem professores inspiradores.

Agradeço a todos aqueles que de forma direta ou indireta contribuíram para realização deste trabalho.

Resumo

Tendo em vista a desvalorização histórica da cultura e da astronomia indígena brasileira no contexto educacional, o presente trabalho aborda a etnoastronomia como forma de resgatar e promover esses saberes ancestrais. Para tanto, foi necessário compreender os aspectos históricos e culturais da astronomia indígena, realizar uma pesquisa bibliográfica sobre constelações indígenas e construir cilindros de projeção que reproduzem essas constelações. Estes cilindros foram pensados tanto para contextos expositivos quanto para atividades práticas com crianças, integrando aspectos culturais e educativos. Diante disso, verificou-se que o projeto contribui para uma educação decolonizadora e atende às exigências da Base Nacional Comum Curricular, ao mesmo tempo em que promove o respeito à diversidade cultural e à preservação do patrimônio imaterial indígena. Conclui-se, assim, que o trabalho é uma ferramenta relevante para enriquecer o ensino de astronomia e fortalecer o reconhecimento das culturas indígenas no Brasil.

Palavras chave: Astronomia Indígena, Cilindro de Projeção, Educação Decolonizadora, Etnoastronomia.

Sumário

Agradecimentos.....	4
Resumo.....	5
Sumário.....	6
Introdução.....	8
Capítulo 1.....	9
A Astronomia dos Povos Originários do Brasil.....	9
1.1 A Importância da Astronomia para as Culturas Antigas.....	9
1.2 Elementos da Astronomia Indígena no Brasil.....	11
1.2.1 Estruturas Megalíticas.....	11
1.2.2 Geoglifos da Amazônia.....	14
1.2.3 Itacoatiaras.....	16
1.3 A Relação entre Mitologia e Astronomia.....	20
1.3.1 Mitos sobre os Eclipses Solares e Lunares.....	21
1.3.2 Mito sobre o Aparecimento das Estrelas e seus Nomes.....	22
1.3.3 Mito sobre Vênus (Mbyjá' Ko'e) e as Plêiades (Eixu).....	22
1.4 Constelações dos Povos Indígenas.....	24
1.4.1 A Visita de Claude d'Abbeville ao povo Tupinambá.....	25
1.4.2 A Constelação da Ema (Guyra Nhandu).....	26
1.4.3 A constelação do Homem Velho (Tuivaé).....	28
1.4.4 A constelação da Anta do Norte (Tapi'i).....	29
1.4.5 A constelação do Veado (Guaxu).....	31
Capítulo 2.....	33
A Astronomia como Preservação da Cultura Indígena em Ambientes de Ensino.....	33
2.1 Metodologia e Escola Indígena.....	33
2.1.1 Metodologia e Currículo das Escolas Indígenas.....	34
2.1.2 As Chuvas na Aldeia Baniwa.....	35
2.2 Planetários como Recurso Didático para o Ensino de Astronomia.....	37
2.2.1 A Importância dos Planetários para a Etnoastronomia.....	39
2.3 Planetários e Observatórios Indígenas.....	39
2.3.1 Planetário-Observatório Indígena Itinerante da UFPR.....	40
2.3.2 Planetário Circus Stellarium.....	43
2.3.3 Planetário Professor Carlos Alfredo Argüello.....	44
2.4 Trabalhando as Constelações Indígenas no Planetário.....	45
2.4.1 Constelação do Homem Velho.....	45
2.4.2 Constelação da Ema.....	46
2.4.3 Constelação da Anta.....	46
2.4.4 Constelação do Veado.....	46
Capítulo 3.....	48
Confecção dos Cilindros de Projeção.....	48

3.1 Cilindro de Projeção com Papel Fotolito.....	48
3.2 Cilindros de Projeção Artesanais.....	51
3.3 Imagens Anamorfizadas.....	52
Conclusão.....	54
Referências Bibliográficas.....	55

Introdução

A Astronomia indígena se mostra extremamente funcional para a prática de atividades cotidianas e subsistência dos povos originários do Brasil e, paradoxalmente, complexa. A observação do céu permitiu que nossos povos originários se adaptassem em biomas distintos, utilizando conhecimentos práticos e eficientes de observação astronômica. Com o arcabouço desses conhecimentos eles conseguiram elaborar calendários, definir estações do ano, além de utilizá-los em suas práticas religiosas e na agricultura. Devido ao eurocentrismo, a Astronomia indígena brasileira é desvalorizada. Além disso, esses povos sofreram um intenso processo de genocídio (ou etnocídio, que se verifica até hoje). De acordo com dados da FUNAI (Fundação Nacional dos Povos Indígenas), desde 1500 até a década de 1970, a população indígena brasileira decresceu acentuadamente e muitos povos foram extintos. A população indígena brasileira decaiu de mais de 8 milhões em 1500, para 70.000 em 1957, voltando a crescer e chegando, em 2010, a 817.963, representando 305 diferentes etnias e 274 línguas indígenas (FUNAI, 2013). É imprescindível reconhecer a importância da cultura e da Astronomia Indígena, por existirem múltiplos conhecimentos, que se estendem nos campos das ciências humanas e das ciências naturais. É necessário, pois, entender e não excluir, outras maneiras de interpretações dos fenômenos terrestres e do Cosmos.

É necessário se afastar do etnocentrismo, deixando de pensar que existe apenas uma concreta e imutável forma simbólica e também científica de explicar o mundo. É preciso estudar aspectos culturais referentes às origens e formações culturais de cada povo para entender como essa formação cultural influenciou na compreensão de fenômenos naturais. Neste sentido, é preciso conhecer e valorizar a cultura de cada povo (SILVA, 2020). Porém, a cultura dos povos originários do Brasil sofre uma grande desvalorização e o conhecimento produzido por esses povos são escassos hoje, vítimas do eurocentrismo e de um genocídio histórico, a cultura desses povos precisa ser resgatada, respeitada e preservada.

Este trabalho busca lançar uma luz sobre a astronomia indígena brasileira, com foco específico nas constelações, como forma de resgatar e manter viva a cultura dos povos originários do Brasil. O objetivo deste trabalho é construir um cilindro de projeção com as constelações indígenas, para despertar o interesse e valorizar a astronomia indígena, contribuindo para a preservação desse conhecimento ancestral e para a construção de uma sociedade mais justa e inclusiva, que reconheça e respeite a diversidade cultural do Brasil.

Capítulo 1

A Astronomia dos Povos Originários do Brasil

1.1 A Importância da Astronomia para as Culturas Antigas

A observação do céu tem sido fundamental para o conhecimento de todas as sociedades antigas, influenciando profundamente a compreensão dos ciclos celestes, como: dia e noite, fases da Lua e estações do ano (AFONSO, s.d), impactando muito no entendimento sobre agricultura, navegação, chegada e fim das estações, cheias e baixas de rios, entre outros elementos importantes da vida cotidiana dos povos antigos e ainda em nossa vida contemporânea. Os indígenas brasileiros, especificamente, observaram que atividades como pesca, caça, coleta e agricultura seguiam flutuações sazonais que podiam ser marcadas por meio da observação de elementos celestes. Portanto, entender e utilizar esses ciclos era essencial para garantir sua subsistência.

Segundo Afonso (s.d), é essencial evitar julgar a cosmologia indígena através de uma lente ocidental, pois seu conhecimento está profundamente enraizado em uma rica tapeçaria de valores culturais e compreensão ambiental. Esse conhecimento local, transmitido através de gerações, abrange práticas, interpretações e significados com linguagem, sistema de nomenclatura, rituais e espiritualidade, formando uma complexa expressão cultural. Em 1612, um missionário francês chamado Claude d'Abbeville estudou a cultura do povo Tupinambá no Maranhão. Como resultado de sua pesquisa, ele escreveu o livro “Histoire de la Mission de Pères Capucins en l’Isle de Maragnan et terres circonvoisins” (A História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e nas Terras Circunvizinhas). Neste livro, d'Abbeville registrou o notável sistema astronômico dos Tupinambás, inclusive a constelação da Ema e do Homem Velho. Posteriormente, outros pesquisadores conseguiram verificar ainda que o sistema Tupinambá compartilhava fortes semelhanças com o sistema astronômico tupi-guarani. Estudos sobre arqueoastronomia mostram que os povos originários do nosso país podem ser considerados os primeiros astrônomos do Brasil (AFONSO *et al*, 2022).

Apesar de ser um tema importante para os povos indígenas, a astronomia é pouco discutida e ensinada na educação escolar indígena e não indígena também, porém foi através desse conhecimento que eles conseguiram construir calendários que marcam épocas de

trabalho agrícola, reprodução, floração, aparecimento de doenças entre outros fenômenos importantes para a vida humana em sociedade (AFONSO *et al*, 2022). Portanto o conhecimento astronômico foi essencial para a cultura e subsistência das sociedades antigas, sendo muito importante na educação indígena, que vem dos pais, parentes, pajés e outras pessoas da comunidade indígena, mas não é tratado com a importância necessária na educação escolar indígena, que se refere a educação formal prevista no conjunto de direitos culturais e políticos dos povos indígenas no Brasil.

Além de sua utilidade prática, a astronomia está intrinsecamente ligada à cosmologia e às crenças indígenas como por exemplo, a Via Láctea que é associada à morada dos deuses e de outras figuras mitológicas. A constelação Tupinambá *Joykexo* (*Cinturão de Órion*) além de servir como elemento de orientação geográfica, ela nasce no leste e se põe no oeste, também representa o caminho dos mortos (AFONSO, s. d). Além das observações, *itacoatiaras*, megálitos, geóglifos, entre outros elementos da astronomia indígena, mostram a riqueza e complexidade do que é a cultura dos povos originários do Brasil. Todos esses registros demonstram a relevância do conhecimento astronômico para a compreensão do universo e para a perpetuação da cultura e dos mitos indígenas.

Estudar as constelações indígenas nos dias de hoje é extremamente relevante além da mera curiosidade histórica, as constelações indígenas e o seu estudo são cruciais para valorização de uma educação decolonizadora, que estuda as práticas e expressões culturais dos povos colonizados e não apenas dos colonizadores. O objeto de estudo é original e construído por povos brasileiros, sem influência dos conhecimentos europeus. As constelações indígenas oferecem uma perspectiva única da relação entre o homem e a natureza, muito diferente daquela construída pelos conhecimentos europeus. A relação dos astros com os mitos, crenças e modo de vida, nos permite ter acesso a um sistema de conhecimento sofisticado e que foi totalmente adaptado à realidade local dos nativos. Desse modo, entender a relação dos indígenas com a natureza é entender também o local que vivemos hoje, e como podemos melhorá-lo e preservá-lo.

O futuro das comunidades indígenas está diretamente ligado à capacidade de suas crianças e jovens de pesquisarem o passado e a cultura de seus povos, bem como as sociedades modernas. A pesquisa é de suma importância para garantir a perpetuação de seus conhecimentos. Já para as pessoas não indígenas, é essencial que elas conheçam a cultura dos povos antigos de seus países, aqui no Brasil as culturas indígenas, para criar uma nação que respeite sua própria história, e que valorize sua identidade cultural (JOHANESSEN, 2012).

1.2 Elementos da Astronomia Indígena no Brasil

1.2.1 Estruturas Megalíticas

Segundo Galdino (2011), o termo megálito e o adjetivo megalítico se referem a monumentos construídos com pedras brutas, embora originalmente a palavra “megálito” se referisse a monumentos feitos com pedras grandes (do grego *mega* - grande e *lithos* - pedra), o seu uso hoje se estende a qualquer monumento de pedra. Essas estruturas de pedra possuem significados ritualísticos, cerimoniais, funerários e astronômicos. Normalmente possuem sua orientação apontada para o zênite (perpendicular à superfície, apontando para cima) marcando algum período cerimonial, ou algo relacionado, de acordo com a posição celeste dos astros. Na figura 1.1, é possível ver várias estruturas megalíticas produzidas por povos indígenas no sítio arqueológico de Rego Grande na cidade de Calçoene no Amapá.

Figura 1.1: Imagem aérea do sítio arqueológico Rego Grande no município de Calçoene no Amapá, mostrando os megálitos produzidos pelos povos indígenas que viviam na região.



Fonte: CABRAL, Mariana. (s.d). Disponível em: [Conheça o "Stonehenge brasileiro", no interior do Amapá - Fotos - Ciência \(uol.com.br\)](#)

Em 1867, o termo “megalitismo” começou a ser utilizado na Europa e passou a ser empregado em pesquisas arqueológicas no mundo inteiro (AFONSO; NADAL, 2013). Os Megálitos podem ser diferenciados de acordo com quatro categorias: menir, alinhamento, cromlech e dólmen. Os megálitos do tipo menir são blocos de rocha fincados no solo, são pouco esculpidos, eles podem ser encontrados solitários, recebendo o nome de monólitos, ou em grupos dispostos em formas geométricas (GALDINO, 2011); de acordo com Afonso e Nadal (2013) as categorias alinhamento e cromlech são na verdade, nomes dados à disposição dos menires, se os menires estiverem em linha reta, essa disposição é classificada como alinhamento, já se os menires estiverem alinhados em formato circular eles recebem o nome de cromlech; o tipo dólmen já é um tipo de estrutura megalítica mais rara de ser encontrada, diferente dos menires, os dólmens são mais trabalhados artisticamente e possuem maior significado espiritual e mitológico, são chamados na mitologia indígena de "bancos de espíritos" ou "bancos de pajés" (GALDINO, 2011).

No município de Calçoene, no Amapá, existe um importante sítio arqueológico famoso por seus megálitos, o sítio conta com 147 megálitos talhados que, dispostos no topo de uma colina, formam um círculo de 30 metros de diâmetro, o maior megálito possui mais de 3 metros de altura (AFONSO; NADAL, 2013). Na imagem 1.2, o professor Afonso investiga um importante megálito que se relaciona com o solstício de verão.

Figura 1.2: Megálitos vistos mais de perto no sítio arqueológico Rego Grande em Calçoene no Amapá.



Fonte: AFONSO; NADAL. (2013, p. 60).

Existem dois megálitos que chamam bastante a atenção de vários pesquisadores, um deles é um fino megálito, mostrado na figura 1.2, que segundo Afonso e Nadal (2013) a sombra desse megálito desaparece quando o Sol se encontra no período mais alto de sua trajetória diurna, no solstício de inverno do hemisfério norte, significando que no dia 21 de dezembro esse megálito aponta diretamente para o Sol, possivelmente marcando a posição do Sol nesse dia específico. Outro megálito que chama atenção é uma rocha de 3 metros de altura com um orifício circular de aproximadamente 30 cm de diâmetro, mostrado na figura 1.3, especula-se que o orifício permitia a observação do Sol durante solstícios e equinócios, não é possível ter certeza sobre isso hoje, pois a rocha já se moveu de seu local original devido a sedimentação natural do terreno, porém é possível observar Vênus e Júpiter em alguns momentos do ano pelo orifício, e pela posição dos planetas no dia das observações, pode se concluir que o orifício está alinhando com a linha leste-oeste.

Figura 1.3: Vênus e Júpiter sendo observados pelo orifício de um megálito de Rego Grande.

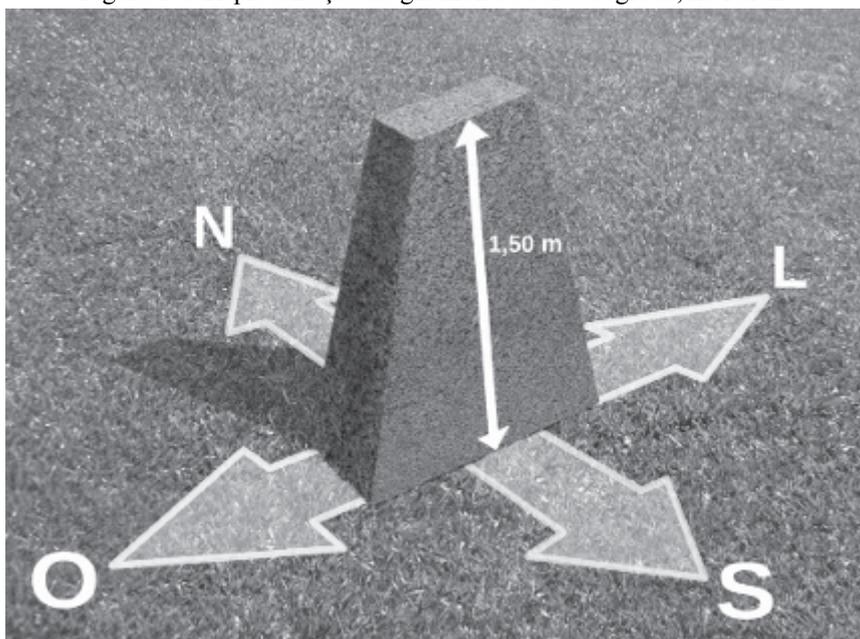


Fonte: AFONSO; NADAL. (2013, p. 62).

Outro importante instrumento astronômico muito utilizado pelos povos indígenas brasileiros é o gnômon, representado na figura 1.4, que consiste em uma haste vertical fixada no solo, que permite ver a sombra projetada pelo Sol em um terreno horizontal. Analisando o comprimento e direção da sombra, é possível determinar os pontos cardeais, os solstícios e os

equinócios. O gnômon foi fundamental para construção de calendários e orientação geográfica. Na região do Rio Iguaçu, em 1991, foi encontrado um megálito de aproximadamente 1,5 metros de altura com um círculo desenhado ao seu redor, e ao seu redor existiam marcações que indicam o nascer e o ocaso do Sol (AFONSO; NADAL, 2013). Infelizmente a região onde se encontrava o monólito foi inundada para construção da hidrelétrica de Salto Segredo.

Figura 1.4: Representação do gnômon de Salto Segredo, no Paraná



Fonte: AFONSO; NADAL, (2013, p. 64).

1.2.2 Geoglifos da Amazônia

Desde 1977 até os dias de hoje, muitos arqueólogos e outros pesquisadores têm encontrado estruturas de terra com formatos geométricos circulares e quadrangulares, como mostra a figura 1.5 nos solos amazônicos, essas estruturas recebem o nome de geoglifos. Os primeiros geoglifos a serem descobertos e catalogados foram encontrados no Acre pelo Instituto de Arqueologia Brasileira (IAB), estudos com datação de carbono e sensoriamento remoto mostram que as estruturas feitas na terra datam de 700 anos a 2 mil anos atrás. As figuras são formadas por um conjunto de muretas e valetas adjacentes, as muretas são formadas pelo material escavado das valetas, que possuem em média uma largura de 10 metros e uma profundidade que varia de 1 a 7 metros. Algumas figuras possuem um dos cantos apontados para o norte e em outras há marcações que apontam para os quatro pontos cardeais, os geóglifos circulares podem chegar a atingir um tamanho de 350 metros de diâmetro (AFONSO; NADAL, 2013).

Estruturas semelhantes já foram encontradas no mundo todo, em locais como Chile, Peru, Estados Unidos, Inglaterra e Austrália existem famosos geoglifos, o mais famoso de todos são as Linhas de Nazca encontradas no Peru. Os geoglifos brasileiros demarcavam espaços de sociabilidade, possuem vias de entrada e saídas de ambientes públicos e privados, um dos motivos mais plausíveis para o abandono desses locais pelos povos que viviam ali é a chegada dos espanhóis em solo americano por volta do século XVI e XVII. Acredita-se que já eram empregadas técnicas e ferramentas matemáticas de medição para definir as dimensões dos geoglifos, os círculos podem ter sido construídos de acordo com um compasso humano, onde dois humanos seriam interligados por cipós amarrados, uma das pessoas ficaria parada, indicando o centro do geoglifo, e a outra se movimentava marcando a terra, formando um círculo, as outras formas dos geoglifos também podem ser feitas a partir de um círculo e divisões dentro desse círculo (PINHEIRO, 2021).

Figura 1.5: Geoglifos encontrados no sítio arqueológico Fazenda Atlântica no Acre, mais acima na imagem um geoglifo circular e mais abaixo um geoglifo quadrangular com marcações circulares.



Fonte: GURGEL, Diego. (s.d). Disponível em: [In Photos: Mysterious Amazonian Geoglyphs | Live Science](#)

Segundo Afonso e Nadal (2013), os geoglifos possuem relações com a astronomia pois se encontram em locais elevados e apontam quase sempre para os pontos cardeais. Os padrões geométricos são encontrados em aldeias indígenas que utilizam a astronomia para

sua subsistência e para religiosidade, como o povo *Bororo* do Mato Grosso, que constroem as aldeias em formato circular. Portanto a similaridade com estruturas indígenas de significado astronômico abre caminho para a hipótese de que os geoglifos também podem ter sido utilizados para a observação dos astros. As pesquisas arqueoastronômicas, ainda escassas no Brasil, enfrentam resistência de alguns arqueólogos que hesitam em aceitar a relação entre os monumentos, os *itacoatiaras* e a astronomia. No entanto, uma investigação aprofundada da relação dos geoglifos com a astronomia pode revelar conhecimentos importantes sobre as culturas que os construíram.

1.2.3 *Itacoatiaras*

Toda pintura ou gravura, deixada pelo homem pré histórico, sob superfícies rochosas, recebe o nome de arte rupestre, porém utilizar esse termo para representar as gravuras indígenas não é correto, pois há uma divergência temporal entre os períodos pré-históricos e o período que os povos do Brasil produziram suas gravuras. O termo “*Itacoatiara*”, significa “pedra pintada” em tupi-guaraní, e esse termo é o correto para se referir a produção artística ancestral, feita em rochedos, dos povos indígenas brasileiros (AFONSO; NADAL, 2013).

De acordo com Galdino (2011), existem duas fases no registro artístico Itacoatiara, a fase dita natural e a fase esquemática, a fase naturalista são as gravuras encontradas dentro de grutas e abrigos rochosos e estão mais intimamente ligados ao misticismo relacionado a obtenção de alimento e à fertilidade, na figura 1.6 há um *Itacoatiara* da fase naturalista, enquanto que na fase esquemática, os registros artísticos são encontrados em locais abertos ao ar livre, e estão ligados a eventos socioculturais e ao cotidiano das comunidades indígenas. Com o passar dos tempos, na fase esquemática, é possível ver representações geométricas, antropomorfas e astronômicas, essas características não são muito visíveis na fase naturalista, e em alguns casos há a mistura das duas fases, demarcando um período de transição.

Na região do Médio São Francisco, em Minas Gerais, existe um sítio arqueológico onde é possível encontrar pinturas da fase naturalista e da fase esquemática, elas estão dispostas em painéis. Dentro de um abrigo cavernoso, foram encontrados painéis de pinturas zoomorfas, porém a figura humana faz presente através de linhas e pontos sem muito foco, esses painéis encontrados no fundo do abrigo representam a fase naturalista, mas indo em direção a fase esquemática. Já no restante da caverna as outras pinturas estão na fase esquemática e o segundo painel em específico é interessante, nele está representado o Sol e a Lua, junto desses astros está uma figura humanoide, ao lado do humano existem sete figuras

que se assemelham a estrelas, esse agrupamento de sete estrelas, na verdade é a representação da constelação que conhecemos hoje como *Plêiades*, e sua importância é extrema, por ser a anunciadora das chuvas em quase todo o território nacional (GALDINO, 2011).

Figura 1.6: Itacoatiara representando as plêiades, uma constelação já conhecida pelos indígenas naquela época e de grande importância pois marcava os períodos chuvosos, foi encontrada na região do Médio São Francisco, em Minas Gerais



Fonte: GALDINO, Luiz. (2011, p. 86).

O Itacoatiara do Ingá, é um dos sítios arqueológicos mais importantes do país, ele se encontra no leito do Rio Ingá, na Paraíba e é composto por três manchas gráficas (conjunto de símbolos gráficos marcados na pedra). A mancha gráfica número 1, figura 1.7, é a que possui maior densidade gráfica e é o conjunto de gravuras mais estudado do sítio arqueológico do Ingá, a maior parte das figuras são representações zoomorfas. A mancha gráfica de número 2, figura 1.8, possui menor densidade gráfica e seus símbolos são compostos por cúpulas, pontilhados e círculos. Já a mancha de número 3, figura 1.9, é a mais desgastada pois se encontra mais próximo ao solo, onde animais frequentemente passam por cima, ela também possui vários círculos, com linhas saindo dele (PESSIS *et al*, 2019).

Figura 1.7: Mancha gráfica 1 do Itacoatiara do Ingá.



Fonte: PESSIS, A. M. *et al* (2019) p. 43.

Figura 1.8: Mancha gráfica 2 do Itacoatiara do Ingá.



Fonte: PESSIS, A. M. *et al* (2019) p. 43.

Figura 1.9: Mancha gráfica 3 do Itacoatiara do Ingá.



Fonte: PESSIS, A. M. *et al* (2019) p. 44.

O monumento do Ingá, deve ter representado algo importante, pois o processo para fazer as inscrições deve ter sido feito com algum material duro e depois sido polida com areia e água, o nível de dificuldade das inscrições corrobora para a importância da Pedra do Ingá. E sua importância astronômica foi verificada pela primeira vez em 1974, pelo Centro Brasileiro de Arqueologia, no Rio de Janeiro, quando em um boletim informativo do engenheiro José Benício de Medeiros conseguiu relacionar algumas gravuras com estrelas que estão presentes na região celeste de *Órion*, demarcada pela constelação de *Órion*. Em novembro de 1986, o Instituto Brasileiro de Arqueologia, publicou um trabalho do arqueólogo espanhol Francisco Pavia Alemany, sobre um possível calendário solar construído na pedra do Ingá, Alemany relaciona 117 inscrições capsulares, cravados na pedra, com marcações de tempo realizadas através de sombras de um relógio solar, a sombra percorreria as 117 marcações em um período de 183 dias (metade de um ano) e depois voltaria fechando o ciclo de um ano. Anos mais tarde o médico Francisco C. Pessoa relacionaria às 117 marcações com a eclíptica, dizendo que sua parte central marca o equinócio de primavera, que está marcada por um cocar (AFONSO; NADAL, 2013).

É importante salientar que as culturas indígenas dão muito valor e ênfase à Via Láctea, pois é uma grande estrutura celeste visível em um local sem muita luminosidade, ela é chamada de Caminho da Anta (*Tapi'i Rapé*, em tupí-guaraní), pois, a constelação da Anta

faz seu movimento seguindo a direção da Via Láctea. Segundo Afonso e Nadal (2013), a astronomia indígena é dividida em duas partes, aquela que se refere às atividades práticas, conhecidas por todos e aquelas com significado espiritual, conhecida apenas pelos *pajés* e pessoas mais importantes das aldeias. Fotos dos registros do Ingá foram mostradas a *pajés* tupis-guaranis e eles reconheceram algumas de suas figuras mitológicas nas inscrições, entre esses personagens da mitologia tupi-guaraní vários são representados também no céu a partir de áreas escuras e claras da Via Láctea, dessa forma a *Itacoatiara* do Ingá pode ser um local sagrado para os povos que viviam na região do rio Ingá, e ali eles representam os astros e os espíritos que habitam a Via Láctea.

1.3 A Relação entre Mitologia e Astronomia

Segundo Leopoldi (1990) os mitos indígenas constituem importantes fontes de pesquisa para a etnoastronomia no Brasil, obviamente os relatos mitológicos não fornecem dados astronômicos puros sobre astros celestes, esse tipo de pesquisa não constitui o objetivo da etnoastronomia, mas a natureza dos mitos possuem ideias e concepções sobre astronomia que estão fragmentados e inseridos nos mitos, às vezes de maneira explícita, às vezes não explícita. A mitologia indígena, é rica em simbolismo e significado, e vai muito além de simples histórias. Ela representa um corpo de conhecimento tradicional que conecta os povos indígenas à sua história ancestral, seus valores culturais e sua profunda relação com a natureza. As narrativas míticas, transmitidas oralmente através das gerações, explicam a origem do universo, os fenômenos naturais, as relações sociais e a organização do mundo. Através de personagens, como heróis, divindades e animais, os mitos transmitem conhecimento prático, valores éticos e morais, além de perpetuar a memória e a identidade cultural de cada povo.

É muito frequente nas várias mitologias das diferentes etnias dos povos originários do Brasil que o Sol e a Lua sejam retratados como irmãos gêmeos, esse tipo de relação já foi observada em aldeias dos povos *Apapokuva-Guarani* na região Sul e Sudeste do Brasil e na região Sul da Amazônia, no estado de Mato Grosso pelos povos da etnia *Xingú*, o mito mais famoso nas culturas indígenas sobre o Sol, (*Guarací* em tupi-guaraní) e a Lua (*Jací* em tupi-guaraní) nos dizem que os dois astros são irmãos filhos de *Tupã*, a manifestação dos trovões, os dois irmãos foram expulsos da Terra por *Nhanderu*, o ser criador de tudo na mitologia Tupi-Guarani e pai de *Tupã*, como castigo após transgressões sexuais, portanto os dois irmãos devem viver no céu (LEOPOLDI, 1990).

A frequência com que o Sol e a Lua são retratados como irmãos gêmeos na mitologia indígena brasileira, especialmente em narrativas de origem, aponta para a importância da dualidade na cosmovisão desses povos. Essa dualidade, no entanto, não deve ser entendida como uma oposição binária, mas sim como a representação de forças complementares que regem o universo. O Sol representa a força, a vitalidade e o poder fecundador. A Lua, por sua vez, simboliza a fertilidade, o ciclo menstrual e a renovação.

Porém, a análise da simbologia presente nos mitos indígenas sobre o Sol e a Lua, como a recorrente associação com a figura dos gêmeos, requer cuidado para evitar generalizações. É fundamental considerar a diversidade cultural dos povos indígenas do Brasil e buscar compreender o significado específico dessas narrativas dentro de cada contexto cultural. A etnoastronomia, nesse sentido, destaca a importância de se estudar a relação dos povos indígenas com o cosmos, não apenas para resgatar e preservar seus conhecimentos tradicionais, mas também para compreender a complexidade de suas culturas e visões de mundo.

1.3.1 Mitos sobre os Eclipses Solares e Lunares

Antes de serem expulsos para o céu por *Nhanderu*, o Sol e a Lua viviam juntos na Terra, e certo dia os dois irmãos viram um espírito maléfico pescando em um rio, espírito maléfico geralmente é representado pela figura da Onça. O Sol, querendo perturbar a Onça, mergulha no rio e mexe o anzol vazio, a Onça cai na brincadeira e puxa o anzol para cima e cai para trás, o Sol faz isso mais três vezes e a Onça caiu para trás nas três vezes. A Lua também querendo participar decide mergulhar e mexer no anzol, porém, a Onça estava prestando mais atenção e foi mais rápida, ela consegue fisgar a Lua. A Onça então mata a Lua com um pedaço de madeira e a leva para sua casa para comer com sua companheira, pois ele a tinha confundido com um peixe, o Sol é convidado também para comer junto com a Onça, mas ele rejeita o peixe e come apenas milho, ao ir embora o Sol pede para levar os restos da Lua embora, e quando estava suficientemente longe ele usou sua própria divindade para ressuscitar a Lua (AFONSO; NADAL, 2013 *apud* AFONSO, 2001).

Nesse mito podemos perceber que os povos indígenas já sabiam da relação entre Lua e Sol para formação do eclipse lunar, a sombra da Terra projetada sobre a Lua é representada pela Onça comendo a Lua, e depois a Lua renascendo como Lua Nova a partir da incidência da luz solar é mostrada no mito com a ressurreição da Lua feita a partir da divindade do Sol, a cor avermelhada da Lua eclipsada significa o sangue da morte da Lua.

Já o eclipse solar é explicado a partir de uma briga entre a Onça e o Sol, segundo o mito, o Sol sempre que queria pescar levava seu filho para lavar os pés na água, pois o movimento, de bater os pés na água, feito pelo seu filho atordoava os peixes e facilitava a pesca, a Onça pediu ao Sol para lhe emprestar o seu filho, para que ela também pudesse pescar, então a Onça bateu no filho do Sol matando ele (esse gesto é parecido com o que os indígenas fazem com o cipó timbó, um cipó venenoso que eles usam para pescar), então a Onça conseguiu pescar muitos peixes, quando o Sol descobriu ele e a Onça travaram uma luta e as consequências dessa luta é o eclipse, que representa a Onça tentando devorar o Sol (AFONSO; NADAL, 2013 *apud* AFONSO, 2001).

1.3.2 Mito sobre o Aparecimento das Estrelas e seus Nomes

O povo *Bororo*, ou *Boe*, como eles se autodenominam, vive em uma região que se estende desde a Bolívia até o Sul do de Goiás, na região Centro-Oeste do Brasil e eles possuem um mito sobre a origem das estrelas e os nomes que elas possuem. Segundo Afonso e Nadal (2013), o mito começa com uma criança sendo perseguida por três espíritos da floresta, para escapar dos espíritos, a criança corre o mais rápido que consegue até se deparar com um jatobá (árvore considerada sagrada para a maioria dos povos indígenas amazônicos, seu fruto era utilizado antes de rituais, pois se acreditava que o fruto trazia equilíbrio mental, pesquisas recentes realmente mostram que o fruto do jatobá ajuda pessoas com quadro clínico de confusão mental), o jatobá que a criança subiu era excepcionalmente grande, conseguindo chegar até o céu, os espíritos do céu ao verem a criança sozinha, decidiram fazer companhia a ela, então as constelações e as estrelas apareceram para a criança e apresentaram seu nome para ela, os nomes eram apresentados conforme sussurros dos ventos. Quando os três espíritos da floresta adormeceram no pé do jatobá, o menino desceu e fugiu, e então ele contou a todos sobre os nomes das estrelas.

1.3.3 Mito sobre Vênus (Mbyjá' Ko'e) e as Plêiades (Eixu)

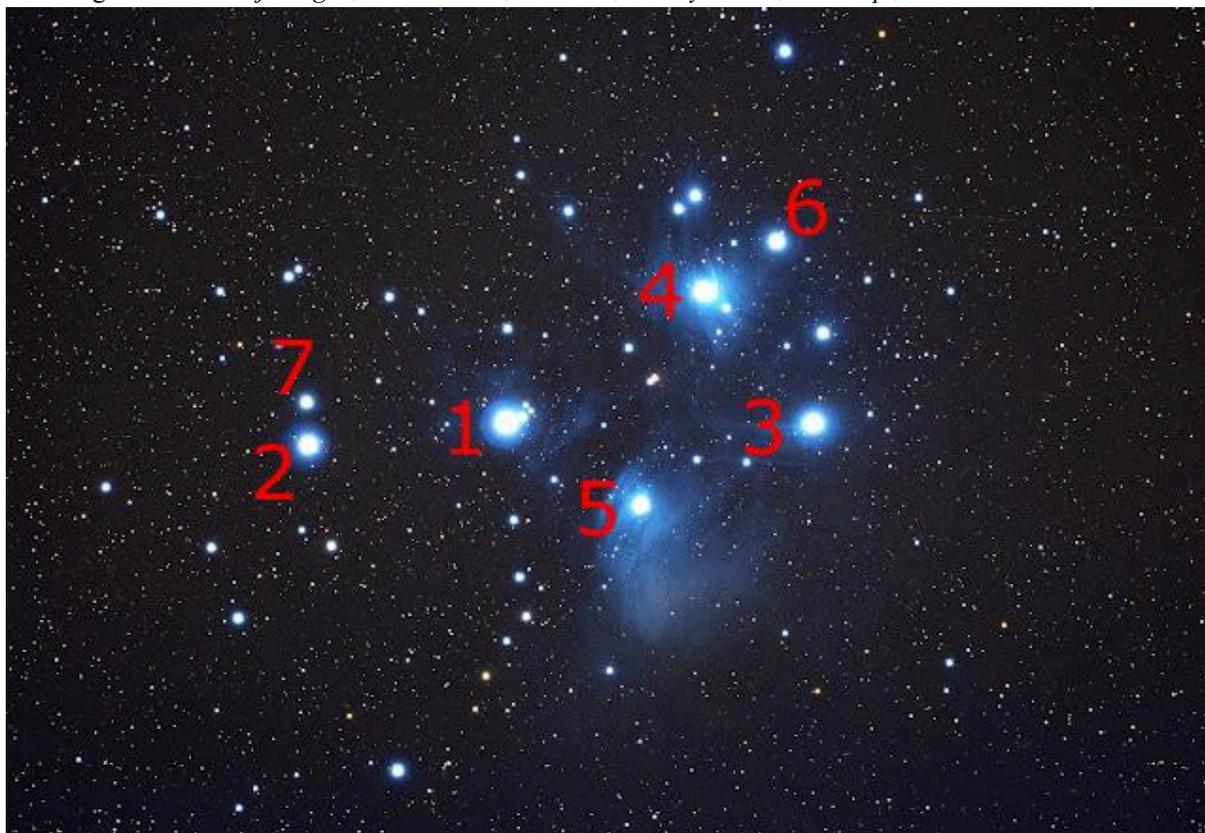
O mito referente ao surgimento de Vênus (chamada de *Mbyjá' Ko'e* pelos guaranis, que significa Estrela Matutina) e as Plêiades (*Eixu* em guarani, que significa Favo de Mel), é excepcionalmente curioso, pois envolve diversos personagens espirituais e heróis da mitologia indígena. No início do tempo e do espaço (*Ara*, em tupi-guarani) *Nhanderu* criou dois espíritos, *Angatu Pyry*, o espírito do bem, e o espírito do mal, *Taú*, esses dois indicavam ao ser humano os dois caminhos que eles poderiam seguir. Existia uma mulher na aldeia dos

povos guarani, conhecida por sua beleza, bondade e inteligência, chamada *Keraná*, sua beleza era tanta que ela chamou a atenção do espírito do mal *Taú*, raptando-a, *Taú* e *Keraná* tiveram sete filhos, que nasceram como monstros por conta do crime de *Taú* de raptar *Keraná*, seus filhos se chamavam: *Tejú-Jaguá*, *Mboi-tu'i*, *Moñai*, *Jasy-Jateré*, *Aó-Aó*, *Kurupí* e *Huichó*.

A influência maligna dos sete irmãos deixava a vida dos guaranis difícil, a fome, ódio e luta tomaram conta das pessoas, até que um sábio chamado *Pa'i Sumé*, reuniu todos os pajés e caciques da aldeia para bolar um plano para matar os sete irmãos monstros, a irmã de *Pa'i Sumé*, *Porãsy* era considerada a mãe da beleza, ela se ofereceu para ajudar seu povo, com toda sua beleza ela visitou e seduziu *Moñai*, ela conseguiu convencer ele a se casar com ela e a chamar todos os seus irmãos para a festividade de casamento, a festa foi organizada na caverna do irmão *Tejú-Jaguá*, *Porãsy* estava vestida com roupas nupciais e distribuía bebidas embriagantes para todos, quando todos os sete irmãos estavam embriagados, o Tinguauçu (uma pequena ave), avisou os guaranis que podiam agir.

O objetivo deles era aprisionar os monstros na caverna depois que resgassem *Porãsy*, mas *Moñai* conseguiu segurar a mulher e em uma atitude heróica ela implorou para que trancassem a caverna com ela dentro e aterrassem fogo, como era o plano. Naquela noite o espírito de *Porãsy* saiu da caverna em forma de fumaça colorida e subiu aos céus sendo transformada no planeta Vênus, *Mbyjá' Ko'e* como é chamada pelos guaranis, é uma deusa de muita beleza e grande força física, ela está destinada a anunciar o aparecimento do Sol e orientar as pessoas que viajam a noite. Os sete irmãos após queimarem no fogo se transformaram em estrelas e formaram o aglomerado estelar das Plêiades, que é chamado pelos guaranis de *Eixu*, cada irmão se tornou uma estrela do aglomerado que pela ordem decrescente de brilho são: *Tejú-Jaguá*, *Mboi'-tu'i*, *Moñai*, *Jasy-Jateré*, *Kurupí*, *Aó-Aó* e *Huichó*, respectivamente. A mãe dos monstros, *Keraná*, subiu ao alto de uma montanha e morreu de tristeza pelos filhos, o pai *Taú*, implorou aos deuses que o deixassem morrer, atendendo ao pedido do espírito, ele também se transformou em uma estrela acompanhando *Keraná*, as duas estrelas são as mais brilhantes próximas as Plêiades (AFONSO; NADAL, 2013 *apud* AFONSO, 2001).

Figura 1.10: 1. *Tejú-Jaguá*, 2. *Mboi'-tu'i*, 3. *Moñai*, 4. *Jasy-Jateré*, 5. *Kurupi*, 6. *Aó-Aó* e 7. *Huichó*.



Fonte: Adaptado de (LODRIGUSS, 2018). Disponível em: [Observatório de Astronomia de Patos de Minas®: A mitologia das Plêiades \(aglomerado M45\). \(observatoriodumont.com.br\)](https://observatoriodumont.com.br/mitologia-das-pliades-aglomerado-m45)

1.4 Constelações dos Povos Indígenas

Constelações são um grupo de estrelas ligadas por linhas imaginárias que representam elementos da vida cotidiana e possuem, na maioria das vezes, significado mitológico. O fenômeno de nomear estrelas e agrupá-las em formatos, para dar significado às observações celestes, pode ser visto em praticamente todas as sociedades do mundo nas mais diferentes épocas, indicando que é algo comum à natureza curiosa do ser humano praticar a astronomia. Segundo Afonso (2009) as principais constelações ocidentais que foram identificadas e nomeadas por culturas ocidentais são aquelas que interceptam o caminho da eclíptica, a trajetória do Sol no céu, são as constelações chamadas zodiacais, enquanto que as constelações indígenas estão mais concentradas na região da Via Láctea, uma faixa branca atravessando o céu noturno, e não são formadas apenas pelo agrupamento de estrelas, mas as manchas claras e escuras da Via Láctea também são incorporadas na construção das constelações. As constelações indígenas são baseadas em elementos sensoriais, e não em

elementos abstratos e geométricos, e fazem alusão a muitos elementos da natureza e história cultural dos povos.

1.4.1 A Visita de Claude d'Abbeville ao povo Tupinambá

Em 1612, um missionário capuchinho francês passou quatro meses nas terras maranhenses com o povo Tupinambá, ele registrou tudo em seu livro "*Histoire de la Mission de Pères Capucins en l'Isle de Maragnan et terres circonvoisins*" (A História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e nas Terras Circunvizinhas), em sua obra ele registrou que os tupinambá possuem um sistema astronômico com cerca de 30 estrelas e constelações nomeadas. Segundo d'Abbeville (2008), são poucas as pessoas que desconheciam os nomes das estrelas e das constelações, o céu é chamado de *Ecac*, que significa "virado para o alto", a Lua de *Jací*, o Sol de *Guarací* e as estrelas de modo geral recebem o nome de *jací-tatá*, *tatá* possui o significado de "brilhante". Entre as constelações da cultura Tupinambá registradas pelo missionário estão a constelação de *Simbiare rajeibore*, que significa "maxilar" e ela possui o formato de maxilar de vaca, a constelação de *Seichu*, chamada de *Eixu* pelos tupis-guaranis do sul, essa constelação também é conhecida pelos povos ocidentais como Plêiades, a constelação denominada *uénhomuã* e possui o formato de um lagostim, essa constelação aparece ao término do período de chuvas enquanto que *Seichu* indica o início do período de chuvas.

Em seu livro, d'Abbeville (1612) registrou um acontecimento curioso, existe uma estrela chamada *januare*, muito vermelha, e por ela acompanhar de perto a Lua, acreditam que ela persegue a Lua para querer devorá-la, após o período de chuvas, a Lua retorna avermelhada ao céu, nesse período os homens se voltam para a Lua e batem seus bastões no chão enquanto gritam *aicobé cheramoin goé, goé, goé; aicobé cheramoin goé*, "au, au, au, boa saúde meu avô, au, au, au, boa saúde meu avô", enquanto que as mulheres e crianças gemem e gritam enquanto batem as mãos e as cabeças no chão. Isso ocorre pois eles pensam que vão morrer com a Lua de sangue, os homens batem bastões no chão em sinal de alegria pois vão morrer e reencontrar o avô deles, as mulheres e crianças, porém, tem medo da morte e por isso se lamentam no chão.

Os Tupinambá se organizavam em aldeias, geralmente localizadas próximas a rios e mares, priorizando o acesso à pesca e à água doce. Suas habitações, grandes cabanas comunais chamadas "malocas", abrigavam diversas famílias, cada qual com seu espaço definido dentro da estrutura. A organização social era baseada em linhagens familiares, com

chefes e anciãos liderando a comunidade. Um aspecto intrigante era a prática de realocar as aldeias a cada cinco ou seis anos, justificada pela crença de que a mandioca, base de sua alimentação, prosperava em terras novas. A agricultura, com destaque para o cultivo da mandioca, era a principal fonte de sustento dos Tupinambá. A farinha de mandioca, preparada pelas mulheres, era um alimento fundamental em sua dieta. A pesca, praticada por homens e meninos com arcos e flechas, e a caça complementam sua alimentação. D'Abbeville descreve uma variedade de peixes, aves e animais que os Tupinambá consumiam. Ele também observa a produção de bebidas fermentadas, como o "caju-cauim", feito com suco de caju, demonstrando a importância cultural dessas bebidas.

As guerras, geralmente motivadas por disputas territoriais ou vingança, eram parte da vida Tupinambá. Utilizavam arcos e flechas, com pontas de madeira dura ou osso de peixe, além de espadas de madeira e escudos de couro. Os guerreiros mortos em combate recebiam homenagens e seus feitos eram celebrados em discursos. D'Abbeville relata a prática de rituais com uso de bebidas fermentadas e danças, demonstrando a importância da dimensão espiritual em sua cultura. Embora d'Abbeville não explore a fundo a complexidade da cosmologia Tupinambá, ele menciona *Tupã* como a divindade criadora. Observa a presença de *pajés*, considerados intermediários entre o mundo material e o espiritual, responsáveis por curas e rituais. A crença na vida após a morte e na imortalidade da alma também é mencionada.

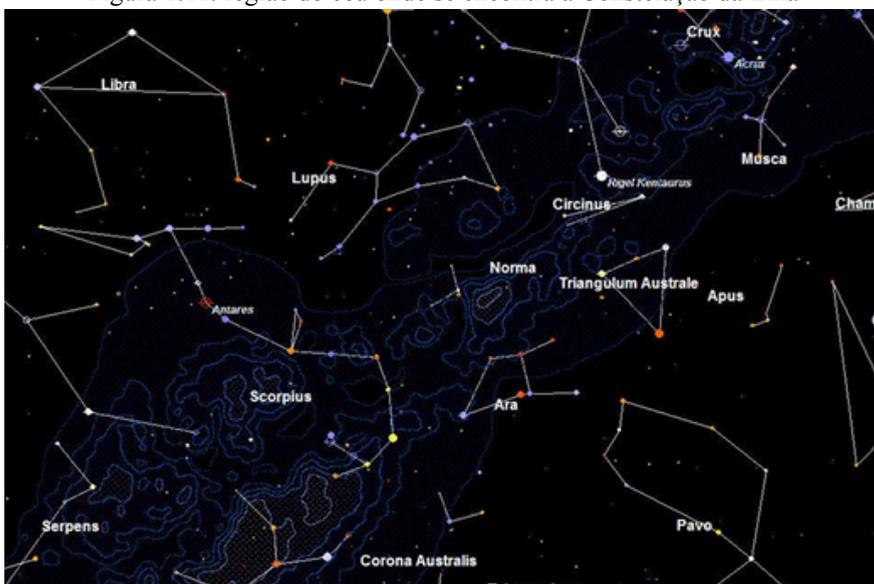
1.4.2 A Constelação da Ema (*Guyra Nhandu*)

D'Abbeville (2008) registrou a constelação da *Ema*, mostrada na figura 1.12 em seu livro, citado anteriormente, relatando: “Os Tupinambás conhecem uma constelação denominada *Yandutim*, ou *Avestruz Branca*, formada por estrelas muito grandes e brilhantes, algumas das quais representam um bico. Dizem os maranhenses, que ela procura devorar duas outras estrelas que lhes estão juntas e às quais denominam “*guirá-rupιά*”. É importante dizer que chamar essa constelação de *Avestruz Branca* está errado, pois ela representa uma Ema (*Guyra Nhandu*, em Tupi), as Avestruzes são animais comuns dos biomas africanos, não existindo naturalmente no Brasil, uma vez que a ema é um animal tipicamente encontrado em território brasileiro.

Essa constelação aparece na segunda quinzena de junho, na região do céu delimitada pelas constelações ocidentais Cruzeiro do Sul e Escorpião, como mostra a figura 1.11, indicando o início do inverno para os povos do sul do Brasil e o início da estação seca para os

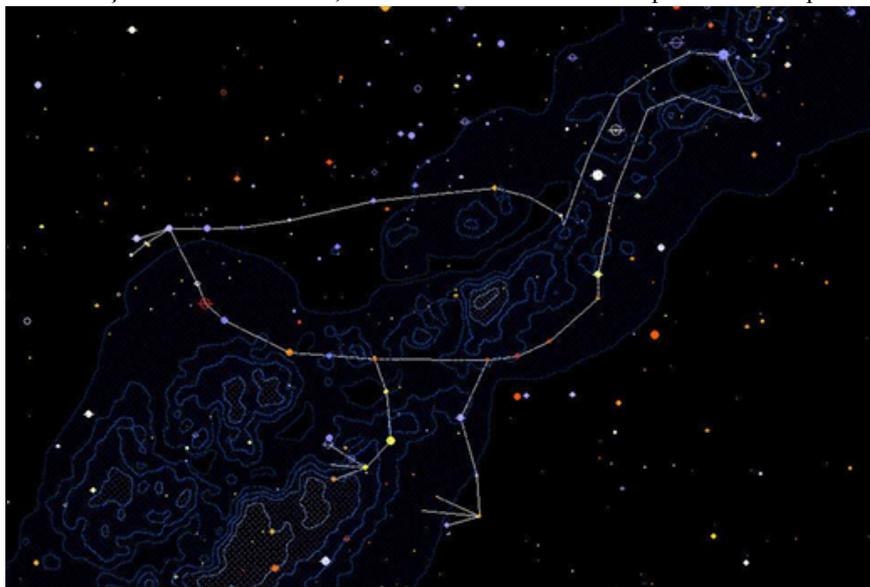
povos ao norte do Brasil. A cabeça da *Ema* é formada pelas estrelas próximas da Nebulosa do *Saco de Carvão*, uma nebulosa escura que fica perto da estrela α *Crux*. No mito indígena, a *Ema* tenta devorar dois ovos de pássaros (*Guirá-Rupιά*, em guarani) que ficam próximos do seu bico. As estrelas α *Centauri* e β *Centauri* estão dentro do pescoço da *Ema* e representam ovos que a *Ema* acabou de engolir. O corpo da *Ema* é formado por estrelas das constelações *Triângulo Austral*, *Escorpião*, *Musca*, *Lupus* entre outras. Dentro do corpo da *Ema* as manchas escuras e claras da Via Láctea ajudam a visualizar a plumagem da *Ema* (AFONSO, s.d).

Figura 1.11: região do céu onde se encontra a Constelação da Ema



Fonte: AFONSO. (s.d).

Figura 1.12: Constelação da Ema: ao fundo, as manchas da Via Láctea representando a plumagem da Ema



Fonte: AFONSO. (s.d).

1.4.3 A constelação do Homem Velho (*Tuivaé*)

D'Abbeville (2008) também registrou a constelação do *Homem Velho*, mostrada na figura 1.14, em seu livro, dizendo o seguinte: “*Tuivaé, Homem Velho*, é como chamam outra constelação formada de muitas estrelas, semelhante a um homem velho pegando um bastão”. Na segunda quinzena de dezembro, quando o *Homem Velho* (*Tuya* em guarani) surge totalmente ao anoitecer, indica o início do verão para os povos do sul do Brasil e o início da estação chuvosa para os povos do norte do Brasil. Essa constelação está localizada na região celeste do *Órion*, como mostra a figura 1.13, e é formada por estrelas que compõem as constelações ocidentais de *Taurus* e *Orion*.

Segundo Afonso (s.d) existe um mito sobre essa constelação, ela representa um homem cuja esposa estava interessada no seu irmão, para ficar com o cunhado, a esposa matou o marido, cortando-lhe a perna. Os deuses ficaram com pena do marido e o transformaram em uma constelação. Essa constelação também é formada por outras três constelações indígenas, que são elas: *Eixu* (as *Plêiades*), *Tap'i rainhykã* (as *Hyades*) e *Joykexo* (*Cinturão de Órion*), Segundo d'Abbeville (2008) os Tupinambás conheciam muito bem o aglomerado das Plêiades e chamavam-no de *Eixu* (ninho de abelhas em *Tupinambá*) e ela marca o início de ano quando ela aparece pela primeira vez no lado oeste antes do nascer do Sol.

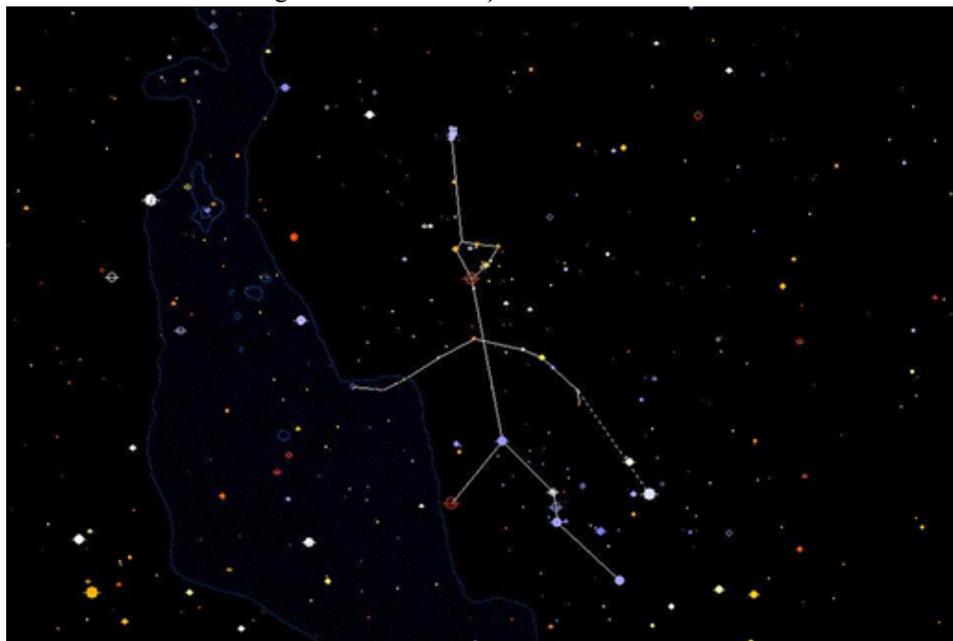
Tap'i rainhykã significa a queixada da anta e anunciava a chegada das chuvas. *Joykexo* servia como orientação geográfica, pois ela nasce no ponto cardeal leste e se põe no ponto cardeal oeste, e ela também representava o caminho dos mortos. A cabeça do *Homem Velho* é formada por *Tap'i rainhykã*, acima de sua cabeça está *Eixu*, formando uma penugem amarrada à cabeça e o restante do corpo do *Homem Velho* é formado por *Joykexo*.

Figura 1.13: Região do céu onde se encontra a constelação do *Homem Velho*.



Fonte: AFONSO. (s.d)

Figura 1.14: Constelação do *Homem Velho*.



Fonte: AFONSO. (s.d).

1.4.4 A constelação da Anta do Norte (*Tapi'i*)

A constelação da Anta do Norte (*Tapi'i*, em tupí-guaraní), mostrada na figura 1.16, é conhecida pelas etnias indígenas do norte do Brasil, enquanto para as etnias do sul, ela aparece próximo à linha do horizonte. Situada na Via Láctea, a constelação destaca-se pelo contorno oferecido por essa região celeste. A Via Láctea é chamada de Caminho da Anta

devido a essa constelação, que surge ao anoitecer no leste no final de setembro, sinalizando uma estação de transição climática.

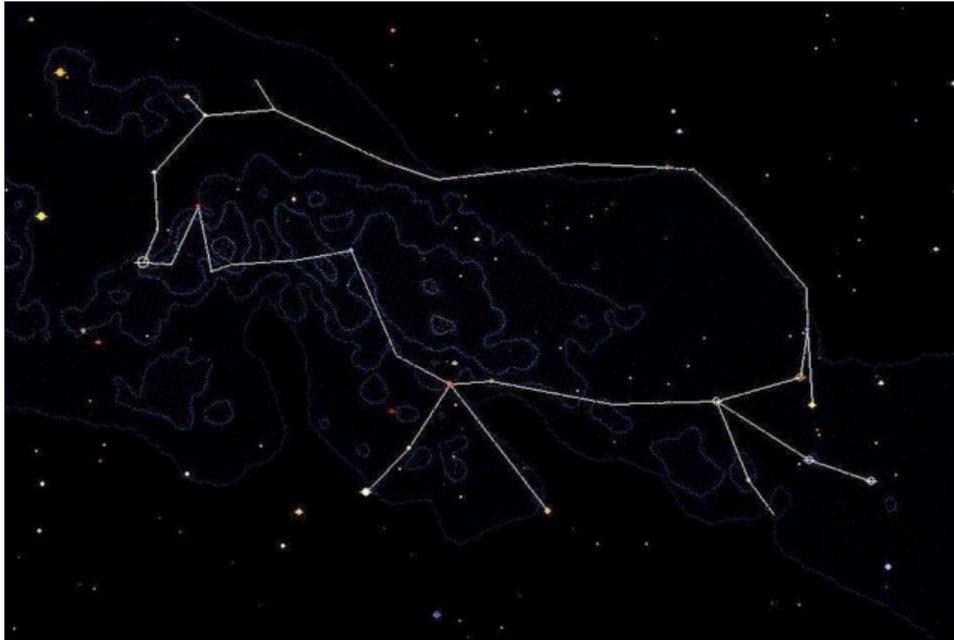
A Anta do Norte localiza-se entre as constelações ocidentais *Cygnus* (Cisne) e *Cassiopeia* (Cassiopéia), como mostrado na figura 1.15. A estrela α *Cygni* representa seu focinho, enquanto 55 *Cygni*, ξ *Cygni* e 59 *Cygni* formam a boca. A cabeça é composta por 74 *Cygni*, σ *Cygni*, ν *Cygni*, 56 *Cygni*, 63 *Cygni* e π 2 *Cygni*, com as orelhas representadas por τ *Cygni* e 72 *Cygni*. O pescoço começa em SAO 51904 (2 *Lacertae*) e ζ *Cephei*.

O corpo é formado por ζ *Cephei*, β *Cassiopeiae* (Caph), α *Cassiopeiae* (Schedar) e ζ *Cassiopeiae*. As pernas dianteiras começam em ζ *Cephei* e terminam em α *Cephei* (Alderamin) e ι *Cephei*, enquanto as pernas traseiras começam em β *Cassiopeiae* (Caph) e terminam em κ *Cassiopeiae* e δ *Cassiopeiae* (Ruchbah). A cauda é representada por ζ *Cassiopeiae* e μ *Cassiopeiae*, e o topo do corpo é formado por ζ *Cassiopeiae*, ψ *Andromedae*, λ *Andromedae*, terminando em SAO 51904, onde começa o pescoço.

Figura 1.15: Região do céu onde se encontra a constelação da *Anta do Norte*.



Fonte: AFONSO. (s.d).

Figura 1.16: Constelação da *Anta do Norte*.

Fonte: AFONSO. (s.d).

1.4.5 A constelação do Veado (*Guaxu*)

A constelação do Veado (*Guaxu*, em tupi-guaraní), mostrada na figura 1.18, é reconhecida pelas etnias indígenas do sul do Brasil. Para as etnias do norte, ela aparece próxima a linha do horizonte. Na segunda quinzena de março, o Veado surge ao anoitecer no lado Leste, sinalizando a transição do calor para o frio no sul e da chuva para a seca no norte do Brasil.

Situada entre as constelações *Vela* e *Cruzeiro do Sul*, como mostra a figura 1.17, e incluindo estrelas das constelações *Carina* e *Centauro*, a constelação do Veado tem a estrela γ *Velorum* (Suhail Al Muhlif) como seu focinho. Sua cabeça é composta pelas estrelas SAO 220138, SAO 220803, λ *Velorum* (Al Suhail), SAO 220371 e SAO 220204, e seus chifres se estendem de λ *Velorum* até ψ *Velorum* e SAO 200163.

O pescoço do Veado começa em κ *Velorum* e vai até SAO 220803 na parte superior, e de δ *Velorum* até SAO 220138 na parte inferior. A parte inferior do corpo começa em δ *Velorum* e passa por várias estrelas até terminar em δ *Crucis*. A cauda é representada por δ *Crucis*, β *Crucis* e γ *Crucis*, enquanto a parte traseira é formada por todas as estrelas da constelação *Crux*.

As pernas dianteiras começam em SAO 250683 e θ *Carinae*, com uma perna passando por ν *Carinae* e terminando em β *Carinae* (Miaplacidus), e a outra em ω *Carinae*. As pernas

traseiras começam em η Crucis e ζ Crucis, com uma perna passando por λ Muscae e ϵ Muscae e terminando em γ Muscae, e a outra em δ Muscae. A parte superior do corpo é formada por γ Crucis, π Centauri e ϕ Velorum, terminando em κ Velorum, onde começa o pescoço.

Figura 1.17: Região do céu onde se encontra a constelação do *Veado*.



Fonte: AFONSO. (s.d).

Figura 1.18: Constelação do *Veado*.



Fonte: AFONSO. (s.d).

Capítulo 2

A Astronomia como Preservação da Cultura Indígena em Ambientes de Ensino

2.1 Metodologia e Escola Indígena

A escola indígena no Brasil surge como um processo de resistência e luta dos povos indígenas pelo reconhecimento de seus conhecimentos específicos e pela valorização de suas culturas dentro do sistema educacional nacional. Segundo Januário (2002) O processo de educação escolar dos povos originários da América do Sul e Central se inicia com a chegada dos colonizadores portugueses e a ação educadora aplicada pelos europeus contra os povos indígenas possuía como um dos propósitos o de submissão dos indígenas aos invasores portugueses, esse tipo de prática educadora aplicada pelos jesuítas tinha como fundamentos principais os princípios da doutrina cristã e a ação invasora de caráter eurocêntrico, as catequeses jesuíticas se perpetuaram desde os tempos coloniais até o início do período republicano, e era fortemente incentivada por instituições governamentais positivistas. Depois da segunda metade do século XX que foi possível começar a pensar a educação indígena distante das doutrinas religiosas e positivistas que dominavam a educação nacional indígena e não indígena também.

A Constituição Federal de 1988 trouxe uma mudança significativa na educação para os povos indígenas, reconhecendo e valorizando a diversidade étnica e cultural. Ela garantiu que a educação indígena respeite a cultura, língua, tradições e processos de aprendizagem próprios de cada etnia, rompendo com as práticas anteriores de doutrinação civilizatória e evangelizadora. Isso abriu caminho para uma nova escola indígena, baseada no respeito à autonomia cultural e no fortalecimento dos saberes tradicionais (JANUÁRIO, 2002). Em 1996 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação reforça a diferença das escolas indígenas das demais escolas, incentivando uma educação bilíngue, intercultural e com calendários adequados às particularidades locais de cada povo indígena.

A escola indígena hoje em dia representa um espaço de resistência, transformação e diálogo intercultural. Apesar de ainda enfrentar diversos desafios, como a burocracia estatal, falta de recursos e formação de professores, ela se consolida como um modelo de educação

que valoriza a língua, a cultura, os valores e os modos de vida dos povos indígenas. Atualmente, a escola indígena busca conciliar os conhecimentos tradicionais com os conhecimentos ocidentais, preparando as novas gerações para atuar tanto em suas comunidades como na sociedade em geral. De acordo com Medeiros (2018) a luta pelo protagonismo indígena se concretiza na participação ativa das comunidades na gestão escolar, na elaboração de currículos específicos e diferenciados, na formação de professores indígenas e na produção de materiais didáticos que valorizem os conhecimentos tradicionais.

2.1.1 Metodologia e Currículo das Escolas Indígenas

De acordo com Ribeiro (2023), a metodologia de ensino aplicada nas escolas indígenas se conecta com as práticas culturais, sociais e históricas das comunidades ao integrar os conhecimentos tradicionais ao currículo escolar. A educação indígena deve ser pautada no respeito à cultura, língua, tradições e formas de aprendizagem próprias de cada povo, garantindo que os conteúdos abordados nas escolas reflitam a vivência e os valores das comunidades. A relação íntima de cada povo com o território que ocupa é o cerne fundamental da sobrevivência aliada à aprendizagem, como visto no capítulo primeiro, o desenvolvimento das práticas astronômicas pelos povos originários do Brasil está ligado a subsistência desses povos, como por exemplo na previsão de ciclos de chuva e secas pela atividade cronológica do cosmos.

As metodologias aplicadas nas escolas indígenas, portanto, devem ser desenvolvidas a partir das realidades culturais dos povos indígenas, permitindo que as práticas educativas ocorram tanto dentro quanto fora do ambiente escolar, de modo a incorporar o aprendizado proveniente de atividades comunitárias, rituais, histórias orais e outras manifestações culturais. A formação docente também deve ser ajustada para essa realidade, de forma que os professores indígenas possam atuar como mediadores entre os saberes tradicionais e os conhecimentos escolares, incentivando os estudantes a valorizarem e preservarem sua herança cultural.

Anterior às ações civilizatórias dos padres jesuítas, os indígenas brasileiros aprendiam e se relacionavam com o ambiente que viviam, essa interação produz o que Vygotsky (2000) chama de conceitos espontâneos ou cotidianos, que são aqueles construídos pelas pessoas na sua experiência pessoal e concreta que aparecem em decorrência das interações do seu dia a dia. Esses conceitos, não devem ser ignorados pelos professores ao ensinar sobre a cultura

desses povos, na verdade, devem ser utilizados a favor em prol de uma educação inclusiva e significativa.

Segundo a teoria sócio-construtivista, o ser humano se desenvolve a partir de relações e interações com o meio social, isso possibilita o desenvolvimento do ser humano, possibilitando que ele modifique o meio em que vive, o desenvolvimento de atividades escolares é um caminho para a relação dos conceitos cotidianos com os conceitos ditos científicos, que são aqueles sistematizados, frutos de interações acadêmicas e escolares. Nas escolas indígenas, as práticas pedagógicas são concebidas para valorizar tanto os saberes tradicionais, transmitidos através das interações sociais, quanto os conhecimentos acadêmicos. Esse processo de integração fortalece a capacidade dos estudantes indígenas de relacionarem suas experiências de vida e cultura com o aprendizado escolar, permitindo que modifiquem e adaptem os conteúdos ensinados para suas próprias realidades. Dessa forma, o ambiente escolar indígena torna-se um espaço de transformação e de desenvolvimento, no qual as interações sociais e culturais influenciam diretamente a construção de novos conhecimentos, tanto tradicionais quanto científicos.

2.1.2 As Chuvas na Aldeia Baniwa

Durante os anos de 1998 e 2011, nas regiões do alto e médio rio Negro, foram realizadas pesquisas e descrições dos processos educacionais que as escolas indígenas da região passavam, o processo de escolarização indígena nessa região acontece graças aos grupos FOIRN e ISA. FOIRN (Federação das Organizações indígenas do Rio Negro) foi fundado em 1987 e é hoje a maior organização de povos indígenas do Brasil, ISA (Instituto Socioambiental) é uma organização não governamental que atua em territórios indígenas defendendo os direitos socioambientais das comunidades indígenas. Juntos esses grupos formam a parceria FOIRN/ISA e realizam diversos projetos da região do alto Rio Negro na Amazônia, o principal desafio enfrentado pelos grupos na região é a resistência de diversas autoridades oficiais da educação em se aprofundar nas culturas amazônicas e conhecer as escolas que existem ali. Mesmo com as dificuldades de recursos, logística, falta de incentivo e verba, diversos projetos de formação de professores indígenas, aprendizagem significativa e criação de escolas foram feitos na região. Dentre todos os projetos, o estudo das chuvas chama atenção, pois ele mostra como o conhecimento das chuvas da tribo Baniwa está intimamente ligado ao meio histórico-cultural que aquele povo vive.

A oficina das chuvas foi dirigida pelos professores Carlos Argüello e Judite Albuquerque, e contou com a participação de diversos professores Baniwa e Coripaco. A chuva foi escolhida como tema da oficina pois coincidia com o calendário, pois as datas de aplicação da oficina coincidiam com tempos chuvosos, e com isso foi possível trabalhar conceitos relacionados ao clima e observar como esses conceitos aparecem nas tradições do povo Baniwa, além disso outros assuntos como o Calendário Baniwa baseado em constelações, a relação da chuva com os níveis dos rios, raio e trovões, aparecimento de insetos, entre outros assuntos, puderam ser debatidos (ARGUELLO, 2012).

Todas as atividades feitas na oficina utilizaram materiais disponíveis na floresta e nas aldeias, para medir a altura do rio, e comparar com as épocas de secas e épocas chuvosas, foi utilizado uma madeira comprida chamada acariquara, lavrada como uma régua, a marcação diária do nível pluvial foi feita com uma vasilha, sempre mais ou menos no mesmo horário do dia, nas épocas chuvosas a pesca não costuma ser boa, então fazer anotações sobre colheita e plantio de plantas durante a chuva é importante para sempre terem oferta de alimento, para verificar a atividade de pesca, foi construído armadilhas feitas de gravetos e posicionadas nos fundos dos rios, o registro de peixes também foi feito para conhecerem os peixes que se adaptam melhor ao clima chuvoso.

Na sociedade não indígena a previsão do tempo climático é realizada com ajuda da ciência meteorológica, com esse conhecimento conseguimos prever os dias que irão chover, porém nas aldeias indígenas existem outras formas de prever o clima, formas que são oferecidas apenas pela natureza: animais, peixes, árvores, minhocas, aves e constelações, alguns sinais indicam chuva forte ou chuva fraca, entre os sinais naturais de chuva que o povo Baniwa listou temos: o jacu que é um tipo de ave geralmente encontrada em qualquer região e quando esse pássaro canta no cair da tarde, indica chuva fraca, os Tucanos quando se juntam em árvores logo cedo significa chuva repentina, quando rãs começam a cantar frequentemente durante o dia, chove em 3 dias, o cair de folhas grandes das árvores indica chuva forte, quando a arraia procura minhocas, chove em 2 ou 3 dias (ARGUELLO, 2012), esses são os sinais mais claros de chuva segundo o povo Baniwa.

A forma como os Baniwa interpretam o comportamento de aves, plantas e constelações para prever mudanças climáticas resulta de uma tradição que se desenvolveu em resposta às necessidades práticas da vida, como a agricultura e a organização das atividades diárias. Esse saber, transmitido oralmente entre gerações, exemplifica a influência do meio histórico-cultural na construção do conhecimento. A observação do jacu e do tucano, por exemplo, como sinais de chuva, demonstra como a cultura Baniwa codifica e transmite

conhecimento por meio de tradições e práticas sociais. A continuidade desse saber é garantida pela transmissão intergeracional, revelando a importância do contexto cultural na preservação e disseminação da aprendizagem.

2.2 Planetários como Recurso Didático para o Ensino de Astronomia

Os planetários são ferramentas educacionais valiosas que podem revolucionar o ensino e a divulgação da astronomia, proporcionando aos alunos, e demais espectadores, uma experiência imersiva e envolvente do cosmos. Eles permitem a visualização de fenômenos celestes complexos de uma maneira acessível e cativante, despertando o interesse dos alunos e facilitando a compreensão de conceitos abstratos, proporcionando uma experiência única e imersiva que vai além das tradicionais aulas em sala de aula. Através de projeções em cúpula, os alunos podem visualizar com clareza os movimentos celestes, livres de interferências como nuvens ou poluição luminosa, compreendendo de forma mais eficaz conceitos abstratos como rotação, translação, fases lunares e eclipses. A capacidade de simular o céu noturno em diferentes épocas permite que os alunos observem eventos passados e futuros, expandindo a compreensão da história e da evolução do universo.

Entretanto, o ambiente de ensino pode favorecer ou não a aprendizagem, portanto, compreender e saber utilizar o planetário como um recurso didático é fundamental para a prática docente. De acordo com Romanzini e Batista (2009), existem três tipos de ambientes educacionais que se diferenciam de acordo com seus objetivos e a forma que o conhecimento é proporcionado, há os ambientes formais de ensino, que são exemplificados pelas escolas, universidades, faculdades e outras instituições de ensino que sejam semelhantes, a sala de aula é uma boa representação do que seria um ambiente formal de ensino, esses locais se caracterizam pela estrutura física (salas, bibliotecas, refeitórios, quadras, ginásios, etc) e a presença de uma equipe pedagógica (professores, diretores, supervisores, pedagogos, bibliotecários, etc). Já os espaços não formais se encontram fora do ambiente formal e eles proporcionam, de diferentes formas, condições para a aprendizagem, esses espaços são caracterizados principalmente por uma estrutura técnico-científica e podem ser mais facilmente encontrados como museus, centros de ciências, planetários, zoológicos, observatórios, etc, outra característica importante dos espaços não formais é a presença de uma equipe técnica e capacitada para receber o público e manusear as ferramentas do espaço. Além desses dois espaços ainda existem os espaços informais de aprendizagem, que não

possuem como fim original e exclusivo a educação, mas podem ser utilizados para fins educativos, esses espaços são os cinemas, teatros, parques, clubes, quadras comunitárias, e as próprias casas das pessoas.

A astronomia continua a encantar pessoas de todas as idades, e a demanda por ferramentas que promovam a curiosidade e a aprendizagem científica nesse campo é crescente. Entre os métodos disponíveis para o ensino de astronomia estão softwares para criação de cartas celestes e representação dos movimentos planetários, livros, documentários e espaços como Centros de Ciências, Observatórios e Planetários. Estes últimos permitem a reprodução do céu noturno em um teto abobadado, abordando conceitos como identificação de estrelas, movimentos da Terra e formação do universo. Além disso, os Planetários são ambientes multidisciplinares, integrando temas como Geografia, Matemática, História e Física, sendo úteis tanto para aprendizagem livre e informal quanto para a aprendizagem formal também. Ainda de acordo com Romanzini e Batista (2009), os planetários proporcionam espetáculos que chamam a atenção principalmente por mostrarem um céu noturno vivo e brilhante que normalmente não é visto nas cidades. O espaço físico e a estrutura dos planetários é bem diferente, geralmente eles possuem poltronas confortáveis e reclináveis que permitem a visualização da cúpula, sistemas de luz que simulam o nascer e o pôr do Sol, som ambiente, e um sistema de projeção fulldome, todos esses detalhes caracteriza o planetário como um potente espaço de ensino de astronomia e outras ciências.

Cada ambiente não formal de aprendizagem deve possuir e aplicar uma metodologia de ensino partindo de pressupostos sócio-culturais de aprendizagem, com muito enfoque na linguagem utilizada em cada espaço. O enfoque principal em museus são as exposições, portanto a metodologia adotada pelos museus devem ser de observação e diálogo, já em museus interativos a metodologia deve ser baseada em princípios ativos de conexão e interatividade entre espectador e objeto de estudo ou análise, em centro de ciências o principal foco deve ser as experiências e os experimentos, sejam eles visuais, interativos, ou sensoriais. Já nos planetários, as sessões de cúpula devem ser o principal foco do guia metodológico (FARES, NAVA & MARANDINO, 2007). As apresentações em planetários fixos abordam temas específicos, como fases da Lua ou formação do Universo, e são gravadas com conteúdos adaptados para diferentes idades e níveis escolares. Em planetários móveis, a flexibilidade é maior, pois o apresentador faz a explanação ao vivo, permitindo abordar temas variados e interagir mais com o público, estimulando a participação (ALMEIDA *et al*, 2017).

2.2.1 A Importância dos Planetários para a Etnoastronomia

Segundo Afonso (2022), os planetários possuem uma alta capacidade de criar ambientes imersivos através das projeções de cúpula e recursos audiovisuais, portanto eles permitem a visualização das constelações indígenas de forma precisa e envolvente. Isso facilita a compreensão dos conhecimentos astronômicos de diferentes culturas e a comparação com a astronomia ocidental. Planetários também podem possuir um forte impacto na formação de docentes indígenas, pois eles possibilitam o acesso aos saberes astronômicos mantidos pela tradição oral de diferentes comunidades indígenas. O uso de planetários em cursos para professores indígenas e de ensino básico pode contribuir para a valorização e a inclusão da astronomia indígena no currículo escolar indígena e não indígena também.

Elementos como mitos, oralidade, histórias entre outros elementos da cultura indígena que possuem importância no cotidiano da comunidade, podem e devem ser utilizados para criar apresentações e simulações em planetários. Isso enriquece a experiência dos visitantes e auxilia na compreensão da relação entre a astronomia e a cultura dos povos indígenas. Portanto, não apenas uma ferramenta para divulgar ciência, os planetários possuem capacidade de divulgar toda a cultura que permeia os povos originários e outras culturas do céu também.

A etnoastronomia investiga o conhecimento astronômico de grupos étnicos ou culturais contemporâneos que, em geral, não utilizam a astronomia ocidental (oficial), sendo esse o caso dos povos indígenas que habitam o Brasil, ela requer a colaboração de especialistas de diversas áreas, como Astronomia, Antropologia, Biologia e História (AFONSO, 2006). A criação de planetários indígenas e material para divulgação sobre o tema e a realização de apresentações sobre etnoastronomia podem despertar o interesse de pesquisadores dessas diferentes áreas. A colaboração entre essas áreas é fundamental para o desenvolvimento da etnoastronomia e o aprofundamento do conhecimento sobre a relação entre o ser humano e o cosmos.

2.3 Planetários e Observatórios Indígenas

A astronomia indígena, rica e complexa, se baseia na observação minuciosa do céu e na profunda integração desses conhecimentos com a cultura dos povos indígenas. Através dos tempos, os indígenas desenvolveram um entendimento profundo dos ciclos celestes,

utilizando-os para diversas atividades essenciais à sua sobrevivência, como agricultura, pesca e caça. As fases da Lua, por exemplo, eram observadas e utilizadas pelos Tupis-Guaranis para determinar o momento ideal para a pesca, a caça, o plantio e até mesmo o corte da madeira. Essa sabedoria astronômica não se limitava a aspectos práticos, mas também permeavam a cosmovisão e a espiritualidade desses povos, encontrando expressão em seus mitos e histórias.

Um exemplo marcante da complexidade da astronomia indígena é a sua compreensão da influência da Lua sobre as marés. Os Tupis-Guaranis já sabiam que as fases da Lua exerciam influência nas marés muito antes de Galileu e Newton formularem suas teorias. Esse conhecimento, passado de geração em geração através de mitos, demonstra a capacidade de observação e interpretação dos fenômenos naturais pelos indígenas. O mito da pororoca, por exemplo, explica o estrondo do encontro do rio com o mar durante as marés altas, que ocorriam próximo aos dias de lua nova e lua cheia, relacionando o fenômeno com a lenda de uma índia que se apaixonou por um boto cor-de-rosa. Esse entrelaçamento de conhecimento empírico e narrativas mitológicas é uma característica marcante da astronomia indígena, que a torna singular e rica em significado.

Preservar as diferentes culturas indígenas é um desafio nos tempos modernos, a desinformação, ignorância e a violência contra o indígena e o seu patrimônio histórico e cultural colocam a cultura dos primeiros povos da América em risco. Leis e estruturas de inteligência devem atuar em defesa dessas culturas, e a educação e a ciência devem perpetuar o legado desses povos, estruturas como museus e planetários, portanto, são essenciais para divulgação e manutenção da história dos povos originários do Brasil, e da própria história nacional. Planetários, em específico, são essenciais para podermos conhecer hoje a forma como os povos antigos se relacionavam com o ambiente e com o cosmos.

2.3.1 Planetário-Observatório Indígena Itinerante da UFPR

Na UFPR, com apoio do professor Germano Bruno Afonso, foi criado um planetário inflável itinerante, mostrado na figura 2.1, muito utilizado na formação de professores indígenas e nas escolas de ensino fundamental. De acordo com Afonso (2006), a principal função do planetário itinerante é possibilitar a visualização das principais constelações em diferentes horários e épocas do ano, independentemente das condições climáticas. Essa característica o torna uma ferramenta fundamental para o estudo da astronomia em locais

onde a observação do céu noturno pode ser dificultada por fatores como a poluição luminosa ou a cobertura de nuvens.

O planetário é utilizado em cursos para professores de escolas indígenas e de ensino básico, contribuindo para a formação de educadores que podem transmitir o conhecimento astronômico tradicional para as novas gerações. Além disso, o projeto visa levar o planetário diretamente para as aldeias, permitindo que os próprios indígenas, especialmente os mais velhos, detentores do conhecimento tradicional, tenham acesso à ferramenta e possam compartilhar seus saberes com os pesquisadores.

A iniciativa do planetário itinerante representa um importante passo na valorização e preservação da astronomia indígena no Brasil. Através dessa ferramenta, é possível registrar e documentar o conhecimento astronômico tradicional, que é transmitido oralmente de geração em geração, e integrá-lo ao conhecimento científico moderno. O planetário itinerante, portanto, atua como uma ponte entre a ciência e a cultura, promovendo o diálogo entre diferentes formas de conhecimento e contribuindo para a construção de uma sociedade mais justa e intercultural.

Figura 2.1: o Planetário-Observatório Indígena Itinerante da Universidade Federal do Paraná.

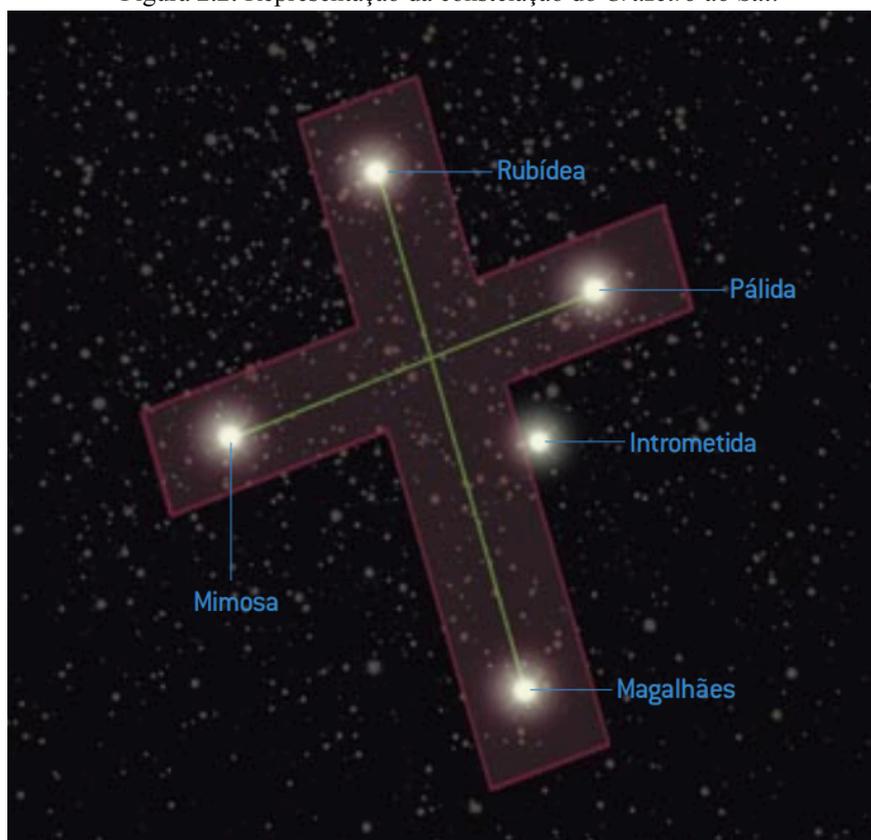


Fonte: AFONSO. (2006).

Com o auxílio do planetário itinerante foi possível tratar de diversos temas astronômicos e realizar trocas de conhecimentos importantes, temas como eclipses, estações da Lua, crateras lunares, medição de tempo, previsão de chuvas, e duas das quatro principais constelações da astronomia tupi-guaraní: *Emá* e *Homem Velho*. Os conhecimentos trabalhados sobre a constelação do *Cruzeiro do Sul* se mostraram muito complexos e

profundamente enraizados culturalmente com os povos indígenas. O *Cruzeiro do Sul*, figura 2.2, também é uma constelação presente no céu dos povos originários, e é chamada de *Curuxu*, com os trabalhos no planetário itinerante, e as entrevistas com os líderes das aldeias indígenas, descobriu-se que os povos antigos do Brasil conseguiam medir o tempo, prever início de estações e indicar os pontos cardeais.

Figura 2.2: Representação da constelação do *Cruzeiro do Sul*.



Fonte: AFONSO. (2006).

O Cruzeiro do Sul, uma das constelações mais conhecidas no Hemisfério Sul, está localizado próximo ao Polo Sul Celeste (PSC), o ponto imaginário que corresponde ao prolongamento do eixo de rotação da Terra no céu. Devido ao movimento de rotação da Terra de oeste para leste, a constelação parece girar em torno do PSC, deslocando-se no céu de leste para oeste. Dependendo da hora e do dia, o Cruzeiro do Sul pode ser visto em diversas posições: de cabeça para baixo, deitado, inclinado ou em pé. Esse movimento cíclico é resultado da rotação completa da constelação ao redor do PSC, que ocorre em um período de 24 horas (AFONSO, 2006).

Os tupis-guaranis utilizam a posição do Cruzeiro do Sul para diferentes propósitos práticos. Eles se orientam geograficamente observando a constelação, sendo que, quando a

cruz está em pé, o braço maior aponta diretamente para o sul, facilitando a identificação dos outros pontos cardeais (norte, leste e oeste). Além disso, eles conseguem medir o tempo durante a noite ao observar a mudança de posição da constelação, já que o Cruzeiro do Sul se desloca de uma posição deitada para uma posição em pé em aproximadamente seis horas. Os tupis-guaranis também marcam o início das estações do ano com base na posição da cruz ao anoitecer: no outono, a cruz fica deitada para o leste; no inverno, em pé, apontando para o sul; na primavera, deitada para o oeste; e no verão, de cabeça para baixo, abaixo da linha do horizonte, sendo visível apenas após a meia-noite (AFONSO, 2006).

2.3.2 Planetário *Circus Stellarium*

O Planetário Circus Stellarium, figura 2.3, localizado na Universidade Estadual de Maringá (UEM), teve sua origem em 2005 graças aos esforços do professor Marcos César Danhoni Neves e ao financiamento obtido por meio de Editais Públicos do CNPq. A estrutura inicial, composta por piso, cúpula metálica com cobertura de lona de alta densidade, climatização e sistema de som, permitiu o início das atividades e sessões, que se estenderam até 2015. O sucesso do projeto, que recebeu mais de 10 mil alunos nesse período, demonstra a importância de espaços como esse para o ensino e a popularização da Astronomia (NEVES *et al*, 2024).

Figura 2.3: Planetário *Circus Stellarium* após sua revitalização e reinauguração em 2024.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Em 2010, um novo projetor analógico, o Sphaera, foi adquirido com recursos do CNPq. No entanto, a falta de uma estrutura de alvenaria adequada e de uma cúpula maior, requisitos para o funcionamento ideal do equipamento, levou à inatividade do Planetário por

vários anos. Esse período ilustra os desafios enfrentados pelo projeto, principalmente a falta de apoio financeiro governamental e institucional consistente. A partir de 2022, um novo Edital do CNPq possibilitou a retomada das atividades do Circus Stellarium. A estrutura original passou por reformas com a ajuda de bolsistas e colaboradores do Programa de Educação Tutorial (PET) da Física-UEM. Além disso, a compra de projetores portáteis permitiu a criação de uma experiência visual e narrativa inovadora, com projeções de aspectos da cosmologia desde o Renascimento até as descobertas dos telescópios espaciais Hubble e James Webb (NEVES *et al*, 2024).

Ainda de acordo com Neves (2024), o projeto, revitalizado, expandiu suas atividades, levando a experiência da projeção para outras cidades do Paraná, como Sarandi, Realeza, Curitiba e Ribeirão do Pinhal. Essa iniciativa demonstra o compromisso do Circus Stellarium em democratizar o acesso ao conhecimento astronômico e ampliar seu impacto na comunidade. Além da reforma do Circus Stellarium, o Edital do CNPq de 2022 viabilizou a construção do Planetário Prof. Carlos Alfredo Argüello, um espaço moderno com cúpula de sete metros de diâmetro, climatização e capacidade para 27 espectadores, com projeção digital. Essa conquista representa um passo fundamental para a consolidação do projeto e para a ampliação de suas atividades. O reconhecimento da importância do Circus Stellarium se reflete no convite recebido para participar das comemorações do Centennial of Planetarium em Jena e Munique, na Alemanha, um evento que celebra o centenário da invenção do projetor planetário pela empresa Carl Zeiss. A participação neste evento coloca o Planetário da UEM em contato com a comunidade internacional de planetários e reforça sua relevância no cenário nacional.

2.3.3 Planetário Professor Carlos Alfredo Argüello

Em outubro de 2024 a Universidade Estadual de Maringá conseguiu o seu segundo planetário, intitulado de Planetário Professor Carlos Alfredo Argüello, figura 2.4, em homenagem ao professor astrônomo indigenista C. A. Argüello, um dos fundadores da Unicamp, onde já foi diretor do Instituto de Física. Este novo planetário, diferentemente do *Circus Stellarium* que é analógico, é totalmente digital contando com tecnologia de projeção digital FullDome de ponta, a nova estrutura possui uma cúpula com 7 metros de diâmetro e espaço para 35 pessoas assistirem as projeções deitados em poltronas reclináveis. A construção desse novo planetário só foi possível graças aos 32 anos de luta do professor Marcos César Danhoni Neves e recursos obtidos por meio de um edital do Conselho Nacional

de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

Figura 2.4: Planetário Professor Carlos Alfredo Argüello antes de sua inauguração em outubro de 2024.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

2.4 Trabalhando as Constelações Indígenas no Planetário

2.4.1 Constelação do *Homem Velho*

A constelação do *Homem Velho*, presente em diversas culturas indígenas, é visualizada na região do céu correspondente às constelações ocidentais de *Touro* e *Órion*. No planetário, é possível projetar com precisão essas estrelas e destacar o desenho que forma a figura do ancião, curvado pelo peso da idade. Através da narrativa, podemos apresentar o mito do *Homem Velho*, que varia entre os povos indígenas, mas geralmente representa a sabedoria ancestral, a passagem do tempo e a conexão com o mundo espiritual.

A simulação da passagem do tempo no planetário permite demonstrar como a posição da constelação do *Homem Velho* no céu muda ao longo da noite e das estações do ano. É importante relacionar as constelações com os ciclos da natureza, podemos destacar, por exemplo, que em algumas culturas o aparecimento do *Homem Velho* no céu noturno marca o início da época de chuvas ou de plantio.

Com recursos visuais e sonoros, podemos criar no planetário uma atmosfera imersiva que transporte o público para o mundo da cultura indígena. A projeção do céu estrelado, acompanhada pela narração do mito e de cantos tradicionais, proporcionará uma experiência sensorial e culturalmente rica, despertando a curiosidade e o respeito pela sabedoria ancestral.

2.4.2 Constelação da *Ema*

A constelação da *Ema*, geralmente associada às estrelas próximas ao *Cruzeiro do Sul*, é facilmente identificável no céu do hemisfério sul. No planetário, podemos projetar essa região do céu e destacar o desenho da ave, com seu longo pescoço e corpo esguio. A *Ema*, na cultura indígena, é frequentemente associada à agilidade, à velocidade e à capacidade de adaptação.

A partir da projeção da constelação da *Ema* no planetário, podemos explorar os mitos e lendas que a envolvem. Em algumas culturas, a *Ema* é vista como uma mensageira entre o céu e a Terra, ou como um guia espiritual. A simulação da mudança de posição da constelação ao longo do ano permite demonstrar como os povos indígenas a utilizavam para se orientar em suas viagens e migrações.

2.4.3 Constelação da *Anta*

A constelação da *Anta*, presente na cultura de diversos povos indígenas, geralmente é formada por estrelas menos brilhantes e, portanto, mais difícil de ser visualizada a olho nu, principalmente em áreas com poluição luminosa. No planetário, podemos contornar essa dificuldade projetando com clareza as estrelas que formam a figura da *Anta*, destacando seus traços característicos, como a tromba longa e o corpo robusto.

A *Anta*, na cosmovisão indígena, é frequentemente associada à força, à persistência e à conexão com a natureza. No planetário, podemos apresentar os mitos e histórias que a envolvem, explorando seus significados simbólicos. Em algumas culturas, a *Anta* é vista como um animal protetor da floresta, ou como um ser mágico que possui a capacidade de transitar entre diferentes mundos.

A projeção do céu noturno no planetário permite mostrar como a constelação da *Anta* se posiciona em relação a outras constelações, como o *Cruzeiro do Sul* e a *Via Láctea*. Através da narrativa, podemos explicar como os povos indígenas utilizavam a posição da *Anta* no céu para se orientar, marcar as estações do ano e realizar suas atividades de caça, pesca e agricultura.

2.4.4 Constelação do *Veado*

A constelação do *Veado*, presente em diversas culturas indígenas, é visualizada em diferentes regiões do céu, dependendo do povo. No planetário, a partir da pesquisa prévia sobre a cultura em

questão, podemos projetar a localização específica da constelação do *Veado* e destacar as estrelas que formam sua figura, ressaltando seus chifres, sua agilidade e sua beleza.

O Veado, na cosmovisão indígena, é frequentemente associado à sensibilidade, à intuição e à capacidade de se mover com leveza e rapidez pela floresta. No planetário, podemos apresentar os mitos e lendas que envolvem o *Veado*, explorando seus significados simbólicos. Em algumas culturas, o *Veado* é visto como um guia espiritual, um símbolo de renovação ou um animal que possui a capacidade de prever o perigo.

A projeção da constelação do *Veado* no planetário permite ilustrar como os povos indígenas observavam o céu e o utilizavam para compreender os ciclos da natureza. A mudança de posição da constelação ao longo do ano, por exemplo, marcava o início de diferentes épocas de caça ou a mudança das estações. Podemos utilizar recursos visuais e sonoros para criar uma experiência imersiva que transporte o público para o mundo da cultura indígena, despertando o interesse e o respeito por seus conhecimentos ancestrais.

Capítulo 3

Confecção dos Cilindros de Projeção

Como resultado final deste trabalho, foram confeccionados cinco cilindros de projeção e quatro imagens anamorfizadas para projeção em planetários digitais, baseados nas constelações indígenas do Veado, da Anta do Norte, do Homem Velho e da Ema. Um dos cilindros foi produzido com o auxílio do software AutoCAD e impresso em papel fotolito, reunindo todas as quatro constelações em uma única peça. Este cilindro foi idealizado para ser utilizado em exposições e manuseado com maior cuidado, devido à precisão do material e ao seu propósito de demonstrar como as constelações indígenas podem ser projetadas de maneira profissional. As quatro imagens anamorfizadas foram produzidas através do software Anamorph Me e podem ser utilizadas para projeções digitais de cúpula.

Os outros quatro cilindros, confeccionados de forma artesanal e utilizando materiais simples, foram projetados com o objetivo de estimular atividades práticas em sala de aula, onde crianças podem replicar o processo de construção enquanto aprendem sobre as constelações indígenas e seus significados culturais. Assim, o trabalho não apenas resgata a tradição astronômica indígena, mas também a apresenta como ferramenta didática inovadora, capaz de conectar o conhecimento ancestral à educação contemporânea, fomentando o interesse pela astronomia de maneira acessível e culturalmente rica.

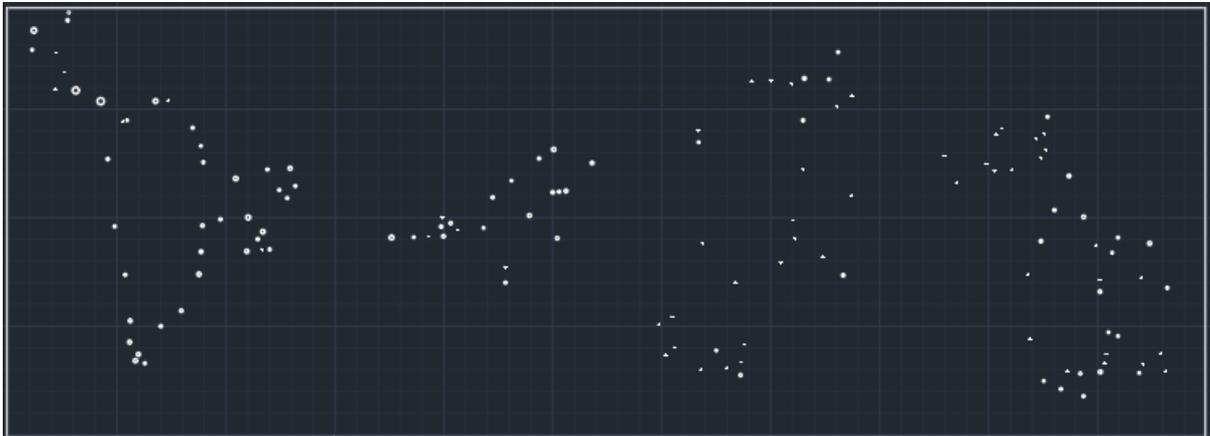
3.1 Cilindro de Projeção com Papel Fotolito

Cilindros de projeção consistem em imagens impressas em papéis com formato cilíndrico e dentro do cilindro deve haver uma fonte de luz, que deve ser escolhida de acordo com as especificidades do cilindro, que irá projetar a imagem impressa no cilindro em alguma superfície para que a imagem possa ser vista de maneira ampliada. As projeções de planetário consistem em projetar essas imagens em cúpulas que ajudam a simular a sensação de céu noturno, com isso podemos observar, com a ajuda de equipamentos de projeção, objetos do céu noturno como as constelações.

Para confecção do cilindro de projeção em papel fotolito foi utilizado o software de imagem AutoCAD, e a primeira parte do projeto foi definir as dimensões do cilindro, que foi

feito baseado em retângulo de 10 cm de comprimento por 32 cm de altura, essas dimensões foram feitas dentro do AutoCAD na janela *Model*, após ser definida as dimensões, o retângulo foi desenhando com linhas demarcando seu contorno. Através do comando *insert*, as figuras 1.12, 1.14, 1.16 e 1.18, que representam, respectivamente, as constelações da *Ema*, do *Homem Velho*, da *Anta do Norte* e do *Veado*, foram inseridas dentro do retângulo dispostas uma em cima da outra até completarem o retângulo inteiro, todo esse processo foi salvo em cima da camada zero, a primeira camada do AutoCAD. Foi criado uma segunda camada, chamada de camada 1 onde ficariam as estrelas das constelações, e para representar as estrelas, com a ajuda do comando *circle*, foram feitos círculos por cima das estrelas com o mesmo raio aparente da estrela nas imagens, e então usando o comando *extrude* foi removida a cor e o preenchimento de todos os círculos, como mostra a figura 3.1, fazendo com que na impressão os círculos não fossem pintados e que o papel ficasse com seu tom transparente nas estrelas enquanto que o restante do retângulo ficasse na cor preta, ao fim da confecção via software, o retângulo foi impresso em papel fotolito e dobrado em formato cilíndrico, como mostra a figura 3.2.

Figura 3.1: Retângulo com as constelações indígenas feito no AutoCAD.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Figura 3.2: Cilindro de projeção montado com base feita de isopor.



Fonte: Elaborado pelo autor (2024).

Durante testes, foi usado lâmpadas de LED, fitas de LED, LED de aparelhos celulares, e aparelhos de iluminação portáteis a base de LED, o que se mostrou mais eficiente na projeção das imagens foi a lanterna de LED de aparelhos celulares, lâmpadas mais fracas não conseguiram reproduzir o efeito desejado, não projetando nenhuma imagem, e aparelhos de iluminação composto por vários LEDs como a fita de LED produziram imagens proporcionais ao número de LEDs usados na projeção, como mostra a figura 3.3, a lanterna dos aparelhos celulares se mostrou eficiente pelo fato de ser composto por apenas um único LED, produzindo apenas uma imagem de cada constelação e esse LED ser potente o suficiente para projetar as imagens, na figura 3.4 é possível ver a constelação da *Ema* projetada em uma parede através da lanterna de um aparelho celular.

Figura 3.3: Constelação da *Ema* projetada com fita de seis LEDs.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Figura 3.4: Constelação da *Ema* projetada com apenas um LED com a lanterna do celular.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

3.2 Cilindros de Projeção Artesanais

Os cilindros de projeção artesanais foram desenvolvidos com o objetivo de oferecer uma alternativa prática e acessível para o ensino de astronomia indígena. Utilizando materiais simples, como cano de PVC, cola, papel preto e lápis, cada cilindro foi projetado para representar uma única constelação indígena: o *Veado*, a *Anta do Norte*, o *Homem Velho* ou a *Ema*. Esses materiais foram escolhidos para facilitar a replicação do processo por crianças e professores, permitindo que o aprendizado vá além da teoria e se transforme em uma experiência interativa.

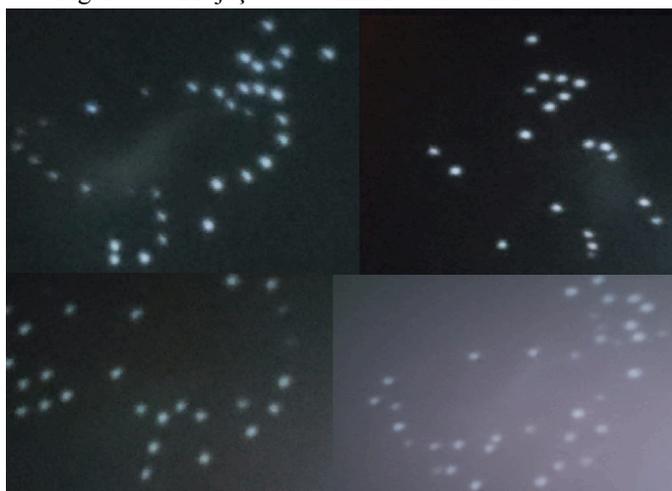
A confecção desses cilindros inclui etapas como o traçado das constelações sobre o material escolhido, para este trabalho foi escolhido cartolina preta, a perfuração dos pontos que correspondem às estrelas, o corte do papel em formato circular para colagem em cano de PVC, e por fim a montagem do cilindro em um formato que permita a projeção quando uma fonte de luz é aplicada. Cada detalhe do processo foi pensado para alinhar a simplicidade do método com a fidelidade às constelações indígenas, garantindo que as pessoas possam compreender não apenas o formato das constelações, mas também sua relevância cultural.

Figura 3.5: Cilindros de projeção artesanal feitos com cano de PVC.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Figura 3.6: Projeção dos cilindros artesanais.



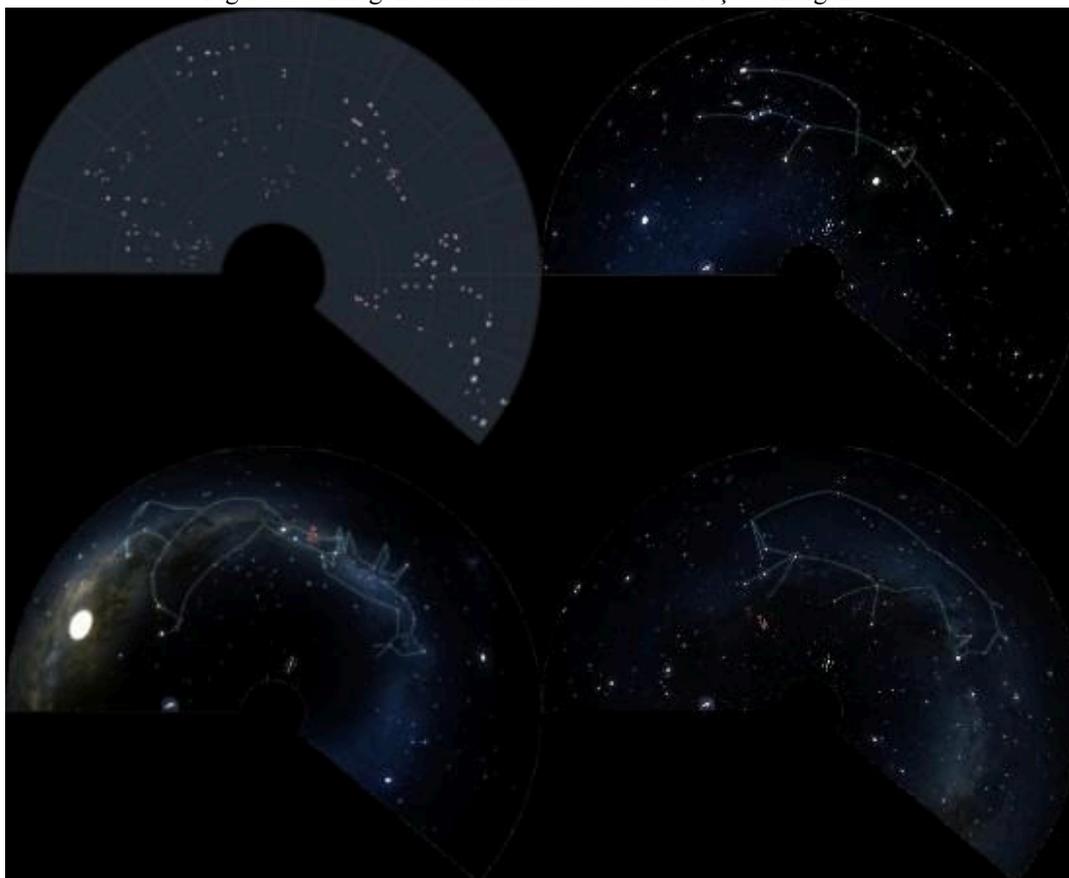
Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

3.3 Imagens Anamorfizadas

Anamorfose é uma técnica visual que cria imagens distorcidas, só compreensíveis quando vistas de um ângulo específico ou com dispositivos como espelhos cilíndricos. Amplamente usada em pinturas, esculturas, fotografias e arquitetura, ela gera efeitos surpreendentes ou mensagens ocultas. Existem diferentes tipos, como a perspectiva, onde a imagem faz sentido apenas de um ponto de vista; a óptica, que utiliza reflexos em espelhos para corrigir a distorção, e a cilíndrica ou cônica, em que imagens são projetadas ao redor de superfícies curvas.

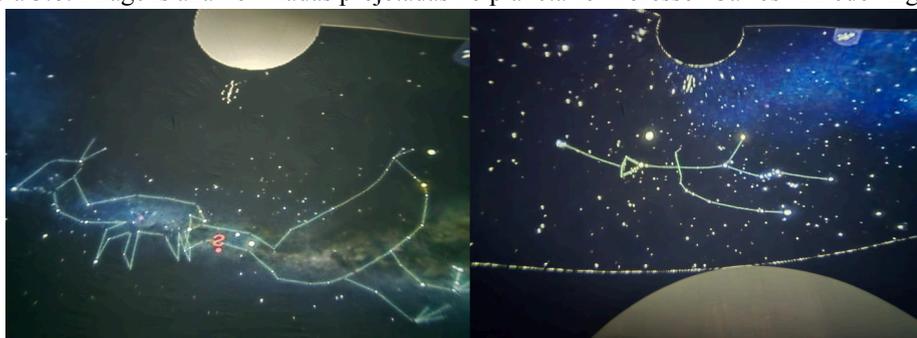
Utilizando a técnica da anamorfose, foram desenvolvidas quatro imagens anamorfizadas das constelações indígenas do *Veado*, da *Anta do Norte*, da *Ema* e do *Homem Velho*, como mostra a figura 3.7. Essas imagens foram criadas para serem projetadas no domo de um planetário digital, onde as distorções se ajustam à curvatura, revelando as constelações em suas formas corretas, como mostra a figura 3.8.

Figura 3.7: Imagens anamorfizadas das constelações indígenas.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Figura 3.8: Imagens anamorfizadas projetadas no planetário Professor Carlos Alfredo Argüello.



Fonte: Elaborada pelo autor (2024).

Conclusão

A astronomia é uma das áreas do conhecimento humano que mais desperta fascínio e curiosidade, atravessando as fronteiras do tempo e das culturas. No entanto, a narrativa predominante sobre essa ciência, especialmente no contexto educacional e acadêmico brasileiro, tende a ignorar a vasta contribuição dos povos originários do Brasil. Este trabalho buscou resgatar e valorizar a astronomia dos povos indígenas brasileiros, evidenciando sua profundidade e relevância, tanto em termos culturais quanto práticos.

Ao longo desta pesquisa, foi possível identificar a riqueza e a complexidade do conhecimento astronômico desses povos, que usavam as observações celestes para orientar atividades cotidianas como pesca, agricultura e navegação, além de atribuir significado espiritual e mitológico aos astros. A construção de constelações baseadas na Via Láctea e outros elementos celestes demonstra uma abordagem única e profundamente conectada com o ambiente e a cultura local, distinta das perspectivas ocidentais.

A confecção de um cilindro de projeção das constelações indígenas, apresentada neste trabalho, é mais do que uma ferramenta educativa. É um instrumento de resistência cultural e um convite à reflexão sobre a pluralidade de saberes. Ao projetar essas constelações em um planetário, é possível estimular a consciência sobre a importância da diversidade cultural e promover uma educação decolonizadora, que respeite e valorize os conhecimentos ancestrais.

Esta pesquisa também reforça a necessidade de um diálogo mais amplo entre a ciência e as culturas tradicionais, apontando para o potencial da etnoastronomia como uma ponte entre esses mundos. Nesse sentido, os planetários se destacam como espaços privilegiados para a divulgação desse conhecimento, tanto para públicos indígenas quanto não indígenas, promovendo um aprendizado inclusivo e imersivo.

Por fim, espera-se que este trabalho inspire o reconhecimento da astronomia indígena como um campo legítimo de saber, essencial para a compreensão da diversidade cultural e para o fortalecimento de uma educação mais inclusiva. Trata-se de um compromisso com o futuro, onde a valorização das culturas ancestrais e o diálogo intercultural sejam alicerces para uma sociedade mais justa, que respeite e integre os conhecimentos dos povos originários em todas as suas esferas.

Referências Bibliográficas

ABBEVILLE. d'. C. **História da Missão dos Padres Capuchinhos na Ilha do Maranhão e Terras Circunvizinhas**. 1ª edição. Brasília: Senado Federal, Conselho Editorial, 2008. 404 p. Edições do Senado Federal, Vol. 105.

AFONSO, G. B. As constelações Indígenas Brasileiras. **Telescópios na Escola, Observatórios Virtuais**. s.d. Disponível em: [Telescópios na Escola \(telescopiosnaescola.pro.br\)](http://telescopiosnaescola.pro.br). Acesso em 03/07/2024.

AFONSO, G. B. Astronomia Indígena. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61ª, 2009, Manaus. **Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC**. Manaus: UFAM, 2009.

AFONSO, G. B., Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil** (Edição Especial: Etnoastronomia), v. 14, p. 46-55, 2006.

AFONSO, G. B.; NADAL, C. A. Astronomia Indígena. In: MATSUURA, O. T. **História da Astronomia do Brasil**. Rio de Janeiro: MAST, 2013. Volume 1, Capítulo 3.

AFONSO, G. B.; SILVA, P. S.; AFONSO, Y. B. Astronomia na Cultura Indígena para a Educação. **Interfaces da Educação**. Paranaíba, V. 13, N. 37, p. 398 a 417, 2022.

ALMEIDA, G. D., ZANITTI, M. H., CARVALHO, C. L., DIAS, E. W., GOMES, A. D., & COELHO, F. O. (2017). **O Planetário como Ambiente não formal para o ensino sobre o Sistema Solar**. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA*, n. 23, 67-86.

ARGUELLO, C. A chuva : um tema de pesquisa na escola Pamáali. In: FOIRN/ISA. **Educação Escolar Indígena do Rio Negro, 1998 - 2011: relatos de experiências e lições aprendidas**. São Paulo: FOIRN/ISA, 2012. p. 84 - 87.

FARES, D; NAVAS, A. M; MARANDINO, M. Qual a participação? Um enfoque cts sobre os modelos de comunicação pública da ciência nos museus de ciência e tecnologia. **X Reunión de la Red de Popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe**

(RED POP - UNESCO) y IV Taller “Ciencia, Comunicación y Sociedad” San José, Costa Rica, 9 al 11 de mayo, 2007.

FUNDAÇÃO NACIONAL DOS POVOS INDÍGENAS - FUNAI. **Quem São**. 12 nov. 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/funai/pt-br/atuacao/povos-indigenas/quem-sao>. Acesso em: 05/08/2024.

GALDINO, L. **A Astronomia Indígena**. 1ª edição. São Paulo: Nova Alexandria, 2011. 139 p.

JANUÁRIO, S. R. E. Terceiro grau indígena: cursos de licenciatura específicos para a formação de professores indígenas, *In*: MARFAN, M. A. **Congresso Brasileiro de Qualidade na Educação Formação de Professores: Educação Escolar Indígena**. Brasília: MEC, 2002. Volume 4. p. 49 - 56.

JOHANESSEN, E. M. Desafio para o Futuro das Escolas em Aldeias Indígenas. *In*: FOIRN/ISA. **Educação Escolar Indígena do Rio Negro, 1998 - 2011: relatos de experiências e lições aprendidas**. São Paulo: FOIRN/ISA, 2012. p. 262 - 267.

LEOPOLDI, J. S. Elementos de etnoastronomia indígena do Brasil. **BIB**. Rio de Janeiro, n. 30. p. 3-18. 1990.

MEDEIROS, J. S. História da educação escolar indígena no Brasil: alguns apontamentos. *In*: XIV ENCONTRO ESTADUAL DE HISTÓRIA ANPUH-RS, 14., 2018, Rio Grande do Sul. **Anais [...]**. Porto Alegre: ANPUH-RS, 2018.

NEVES, Marcos Cesar Danhoni; DOS SANTOS, Arão Victor Rocha; SILVA, Maria Eduardo Monico Timoteo; MISTURA, Maria Julia Costa; MARASCHI, Maria Rita Luzan; FERRUZZI, Milena Cristina Pompilho; FERREIRA, Pietro Giuseppe Cargini; LAVAGNOLI, Rafaela. PLANETÁRIO CIRCUS STELLARIUM NO CENTENNIAL OF PLANETARIUM: SEU USO COMO RECURSO DIDÁTICO E SUA IMPORTÂNCIA NA ASTRONOMIA E NA DIVULGAÇÃO DA CIÊNCIA. **Revista do Professor de Física**, [S. l.], v. 8, n. 1, p. 65–79, 2024. DOI: 10.26512/rpf.v8i1.53294. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/53294>. Acesso em: 23 out. 2024.

PESSIS, A. M.; MUTZENBERG, D.; CISNEIROS, D.; MARTIN, G.; MEDEIROS, E. Registro Tridimensional Georreferenciado do Sítio Arqueológico do Ingá, Ingá - PB. **FUMDHAMentos**. Recife, vol. XVI, n. 2. p. 35-72. 2019.

PINHEIRO, K. **A construção dos 'deuses geométricos': os geoglifos da Amazônia**. Portal Amazônia. 2021. Disponível em: [A construção dos 'deuses geométricos': os geoglifos da Amazônia - Portal Amazônia \(portalamazonia.com\)](https://portalamazonia.com). Acesso em: 08/08/2024.

RIBEIRO, Gelmax do Praseres; RIBEIRO, Mílvio da Silva. **EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: ANÁLISES SOBRE O CURRÍCULO E A FORMAÇÃO DOCENTE**. **Revista FT**, Rio de Janeiro, ed. Edição 122. 2023.

ROMANZINI, J., BATISTA, I. L. **Os Planetários como Ambientes Não-Formais para o Ensino de Ciências**. VII ENPEC. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Florianópolis. nov. 2009.

ROSA, A. P. M.; GOI, M. E. J.. Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, nº 10, 26 de março de 2024. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/24/10/teoria-socioconstrutivista-de-lev-vygotsky-aprendizagem-por-meio-das-relacoes-e-interacoes-sociais>.

SILVA, Beatriz dos Santos; BRISSI, Deidimar Alves. **Astronomia dos Tupinambás: uma Investigação Baseada dos Relatos de Claude d'Abbeville**, *In: Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP*, N 11, 2020, São Paulo.