

Walmir Thomazi Cardoso
Seribhi Hó

O Céu dos Tukano na escola Yupuri
Construindo um calendário dinâmico

DOUTORADO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

PUC/SP
São Paulo
2007

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Walmir Thomazi Cardoso
Seribhi Hó

O Céu dos Tukano na escola Yupuri
Construindo um calendário dinâmico

*Tese apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
como exigência parcial para obtenção do título de
DOUTOR EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, sob a
orientação do Prof. Dr. Ubiratan D'Ambrosio*

PUC/SP
São Paulo
2007

Banca Examinadora

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta Tese por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: _____ Local e Data: _____

DEDICATÓRIA

**Feliz aquele que transfere o
que sabe e aprende o que ensina.**

Cora Coralina.

Dedico esse trabalho a todos os alunos e professores da Escola Yupuri bem como aos membros da comunidade São José II que me acolheram e permitiram que eu fizesse parte das suas vidas assim como eles passaram a fazer parte da minha.

AGRADECIMENTO

Agradeço o respeito e a sensibilidade do Prof Dr Ubiratan D'Ambrosio, orientador, parceiro e amigo durante todo o trabalho e fora dele. Que ele tenha certeza de que subimos o rio Negro, Uaupés e Tiquié, juntos, muitas vezes.

Agradeço ao Instituto Socioambiental (ISA) pelo suporte de infraestrutura e pelo acolhimento ao longo de todo o trabalho. Agradeço especialmente à Antropóloga Melissa Oliveira – que dividiu as angústias e sucessos comigo no campo, ao agrônomo Pieter Van der Veld e aos Antropólogos Flora Cabalzar, Aloísio Cabalzar e Beto Ricardo pela crença no sucesso desse trabalho sem tê-lo visto. Qualquer erro ou imprecisão são de minha inteira responsabilidade.

Aos meus amigos que trabalharam arduamente no suporte e apoio de todos os tipos ao longo desse processo de tese. Alguns precisam ser citados nominalmente apesar de eu saber que faltarão vários nomes em face da correria de deixar os agradecimentos para o fim do trabalho como um todo. Agradeço ao Antonio Taques dos Santos (Ticão), Youssif Ganthous Filho, pelas madrugadas infindas empregadas para finalizar o trabalho. Imprimi-lo e deixá-lo como está. Sem eles teria sido impossível terminar tudo isso sozinho.

Agradeço ao meu irmão Wladimir Cardoso que desenhou as ilustrações do apêndice e me ajudou muito no trabalho como um todo, dando apoio e confiança. Agradeço aos amigos Cleston Teixeira e Marisa Cavalcante pela ajuda na revisão e na vida. Agradeço aos amigos Fernando Nascimento e demais membros dos Planetários de São Paulo que confiaram nos resultados presentes nesse trabalho. Um especial agradecimento a Leda Askerman pelo carinho e confiança.

Agradeço a minha família e demais amigos (Luzia , Marco, Laura, Cecília, Caio, etc, etc) e colegas da PUC-SP, Professores das Pós-Graduações em Educação Matemática e História da Ciência e Departamento de Física.

Agradeço aos índios do Alto Rio Negro que fizeram desse trabalho uma tese. Agradeço meu anjo da guarda que é supersônico e superluminal e me salvou de boas no Rio Negro!

Agradeço a todos que não foram citados, mas que deveriam estar aqui e peço desculpas antecipadas pela falta de lembrança momentânea.

RESUMO

Ao longo desse trabalho, mostro como construí com os índios um calendário estelar dinâmico que consiste em um conceito diferente em relação aos calendários tradicionais

Os calendários estelares dinâmicos são constituídos de círculos com representações que se relacionam com as constelações observadas no Céu. Assim, para atingir o objetivo de construir os calendários dinâmicos estudei as constelações Tukano e usei técnicas de medidas angulares usando as mãos. Construí com os estudantes da Escola Tukano Yupuri um caderno de constelações que serviu de base para investigações acerca das concepções desse povo, a respeito das relações entre a Natureza próxima e o ocaso das constelações.

As constelações indígenas dos Tukano estão associadas com fenômenos meteorológicos, do mundo vegetal, animal, espiritual e socioambiental.

Nesse estudo a tradição da cultura dos velhos indígenas foi reunida às investigações dos estudantes para produzir os calendários estelares dinâmicos. Esse é um dos pontos mais fortes que associam esse trabalho com o Programa Etnomatemática.

Palavras-Chave: Etnomatemática Etnoastronomia, Educação, Índios, Tukano, Cultura, Sociedade, Constelações.

ABSTRACT

In this work I will show as I constructed, with the Brazilian Tukano Indians, a different concept in relation to the traditional calendars. The stellar dynamic calendars are constituted of circles with representations that if relate with the constellations observed in the Sky. Thus, to reach the objective to construct the dynamic calendars I studied the Tukano constellations and I used techniques of angular measures using the hands with students at Scholl Tukano Yupuri. I constructed with the students of the School Tukano Yupuri a notebook of constellations that served like a base for inquiries concerning the conceptions of this people, regarding the relations between the Nature and the constellations positions.

The aboriginal constellations of the Tukano are associates with meteorological phenomena, the vegetal world, the animal world, and spiritual world also. In this study the tradition of the culture of the old aboriginals was congregated to the inquiries of the students to produce the stellar dynamic calendars. This is one of the points stronger than they associate this work with the Ethnomathematics Program.

Key Words: Ethnomathematics, Ethnoastronomy, Education, Brazilian indians, Tukano, Culture, Society, Constellations

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.01: Exemplo de anotações em Caderno de Campo.	54
Figura 1.02: Exemplo de anotações em Caderno de Campo.	55
Figura 2.01: "Voadeira" no Porto de São Gabriel da Cachoeira – 2005	77
Figura 2.02: Modelo de carta celeste em papel	78
Figura 2.03: Projeção do céu eletrônico – Escola Yupuri	79
Figura 2.04: Usando as mãos para fazer medidas angulares	80
Figura 2.05: Alunos estudando as constelações – oficina 1 – 2005	82
Figura 2.06: Representações das constelações feitas pelos alunos – 2005	82
Figura 2.07: Calendário feito pelos alunos da Escola Yupuri – 2005	83
Figura 2.08: Capa de Caderno de Constelações – oficina 2 – 2006	84
Figura 2.09: Desenhos em um caderno de constelações - oficina 2 - 2006	84
Figura 2.10: Desenhos em cartão negro - oficina 2 – 2006	85
Figura 2.11: Experimento com fases da Lua oficina 2 – 2006	87
Figura 2.12: Construção de calendário Tuyuka da Escola ɰtapinopona - 2006	89
Figura 2.13: Círculos do calendário Tuyuka da Escola ɰtapinopona – 2006	90
Figura 2.14: Região da Cabeça de Cachorro	91
Figura 2.15: Localização da Cabeça do Cachorro a noroeste da Amazônia	91
Figura 2.16: Localização da Comunidade de São José II	92
Figura 2.17: Localização da comunidade de São Pedro	93
Figura 2.18: Bancos Tukano empilhados.	95
Figura 2.19: Maloca Tukano em São José II	98
Figura 2.20: Maloca Tuyuka em São Pedro	98
Figura 2.21: Interior da Maloca Tuyuka	99
Figura 2.22: Presença de velhos nas salas de aula	103
Figura 3.01: Projeção feita na parte externa da maloca – Oficina 1 – 2005	133
Figura 3.02: Noite de observação do céu – Oficina 1 – 2005	133
Figura 3.03: Observação noturna – Oficina 1 – 2005	134
Figura 3.04: Representação da jararaca – Oficina 1 – 2005	136

Figura 3.05: Outra representação da jararaca – Oficina 1 – 2005	137
Figura 3.06: Representação do camarão (<i>dahsiu</i>) e do jacundá (<i>mhuã</i>) – 2005	138
Figura 3.07: Representação do tatu (Pamõ) - 2005	138
Figura 3.08: Imagem de medidas angulares usando as mãos	143
Figura 3.09: Medidas angulares usando as mãos	144
Figura 3.10: Capa de Caderno de Constelações – Oficina 2 – 2006	146
Figura 3.11: A cabeça da jararaca – Oficina 2 – 2006	158
Figura 3.12: Representação da dupla cabeça de <i>Aña duhpoa</i>	158
Figura 3.13: <i>Aña duhpoã</i> – Réptil venenoso – Oficina 2 – 2006	159
Figura 3.14: Cabeça da jararaca <i>Aña duhpoa</i> – Oficina 1 – 2005	160
Figura 3.15: Representação da jararaca d'água – Oficina 1 – 2005	161
Figura 3.16: <i>Antares</i> - Bolsa de veneno da jararaca – Oficina 1 – 2005	162
Figura 3.17: Ilustração em papel cartão negro – Oficina 2 – 2006	162
Figura 3.18: Representação de <i>aña</i> – Oficina 2 – 2006	163
Figura 3.19: Cores para as estrelas – Oficina 2 – 2006	163
Figura 3.20: A complexa constelação do tatu – Oficina 1 – 2005	167
Figura 3.21: O camarão (<i>dahsiu</i>), o jacundá (<i>mhuã</i>) e a figura do tatu	168
Figura 3.22: Representação do camarão e do jacundá – Oficina 2 – 2006	170
Figura 3.23: O camarão (<i>dahsiu</i>), o jacundá (<i>mhuã</i>) e o brilho (<i>siõkha</i>) – Oficina 2 – 2006	171
Figura 3.24: Constelação da onça – Oficina 2 – 2006	173
Figura 3.25: <i>Yai</i> (onça) e todas as suas partes identificadas – Oficina 2 – 2006	175
Figura 3.26: Velhos identificando constelações – Oficina 2 – 2006	176
Figura 4.01: Representação da Constelação da Ema	197
Figura 4.02: Asterismo da Constelação da Ema	197
Figura 4.03: <i>Uphaigu</i> com estrela <i>Intrometida</i> – Oficina 2 – 2006	198
Figura 4.04: Outra representação de <i>Uphaigu</i> com estrela <i>Intrometida</i> – Oficina 2 – 2006	199
Figura 4.5: <i>Uphaigu</i> (Yurara) sem a <i>Intrometida</i> – Oficina 2 – 2006	199
Figura 4.06: Representações do Cruzeiro do Sul para os Tukano – Oficina 2 – 2006	200

Figura 4.07: Representação de <i>Uphaig#</i> configurando o Cruzeiro do Sul – Oficina 2 – 2006	200
Figura 4.08: Asterismo do Cruzeiro do Sul	201
Figura 4.09: Representação da Via Lactea	203
Figura 4.10: Detalhe de A Origem da Via Láctea - Tintoretto	204
Figura 4.11: O Nascimento da Via Láctea - Peter Paul Rubens	204
Figura 5.01: Exemplo de referenciais em observações noturnas	215
Figura 5.02: Exemplo 2 de referenciais em observações noturnas	215
Figura 5.03: Desenho onde as proporções são respeitadas	216
Figura 5.04: Dificuldade em representar constelações	217
Figura 5.05: Constelação da jararaca.	218
Figura 5.06: Constelações representadas fora de ordem	219
Figura 5.07: Constelações fora de posição	220
Figura 5.08: Exemplo de representação	221
Figura 5.09: Representação com legenda	221
Figura 5.10: Representação em estilo diferente	222
Figura 5.11: Representação diversificada	223
Figura 5.12: Werese: legenda com uso das mãos.	223
Figura 5.13: Representação sem respeito às distâncias	224
Figura 5.14: Representações nos cadernos de constelações	225
Figura 5.15: Escala nos cadernos de constelações	225
Figura 5.16: Representações diversificadas	226
Figura 5.17: Representações nos cadernos de campo	226
Figura 5.18: Anel do calendário da Escola Tuyuka	227
Figura 5.19: Uso de referenciais na observação noturna	229
Figura 5.20: Legenda usando as mãos como referência	229
Figura 5.21: Referencias na observação noturna	230
Figura 5.22: Uso de legenda	230
Figura 5.23: Capa de caderno de observação.	231
Figura 5.24: Cores nos astros	232
Figura 5.25: Legendas nos cadernos de constelações	233

Figura 5.26: Constelações e referencias terrestres	234
Figura 5.27: Legenda ocupando o verso das folhas	234
Figura 5.28: Tipo de representação de estrela com pontas	236
Figura 5.29: Tipo de representação de estrela com pontos	236
Figura 5.30: Exemplo de calendário matriz	238
Figura 5.31: Exemplo 2 de calendário matriz	238
Figura 5.32: Típica representação em calendário matriz.	239
Figura 5.33: Seleção de classes de registros	241
Figura 5.34: Seleção de classes de registros	242
Figura 5.35: Registros de durações variadas – área Tuyuka – 2006	267
Figura 5.36: Calendário circular 1 – Oficina 1 – 2005	269
Figura 5.37: Calendário circular 2 – Oficina 1 – 2005	269
Figura 5.38: Rascunho do círculo de constelações – Oficina 2 – 2006	271
Figura 5.39: Calendário e os traçados de circunferências – Oficina 2 – 2006	272
Figura 5.40: Aluno que parece incrédulo nessa imagem...	273
Figura 5.41: ... Assume o desafio e ... – Oficina 2 – 2006	273
Figura 5.42: ... traça os círculos – Oficina 2 – 2006	273
Figura 5.43: Jogo de compassos de tamanhos diferentes – Oficina 2 – 2006	274
Figura 5.44: Usando técnicas diferentes de construção – Oficina 2 – 2006	274
Figura 5.45: Divisão das constelações por setores- Oficina 2 – 2006	275
Figura 5.46: Círculos – tempos meteorológicos – Oficina 2 – 2006	275
Figura 5.47: Desenhos dos anéis dinâmicos do calendário – Oficina 2 – 2006	276
Figura 5.48: Anéis dinâmicos, produção e tarefas divididas – Oficina 2 – 2006	277
Figura 5.49: Apresentação dos resultados parciais – Oficina 2 – 2006	278
Figura 5.50: Trabalho dos alunos da Escola ʘtapinoponá – Oficina 2 – 2006	279
Figura 5.51: Calendário dos velhos e professores da escola – Oficina 2 – 2006	280
Figura 5.52: Representações: cuidados na produção – Oficina 2 – 2006	281
Figura 5.53: Etapas finais – anéis dinâmicos – Oficina 2 – 2006	282
Figura 5.54: Finalizando os calendários – Oficina 2 – 2006	283
Figura 5.55: Finalização do calendário estelar dinâmico – Oficina 2 – 2006	284
Figura 5.56: Exposição dos resultados – Oficina 2 - 2006	285

Figura 5.57: Círculos girando no calendário – Oficina 2 – 2006	286
Figura 5.58: Apresentação do calendário dos velhos – Oficina 2 – 2006	288
Figura 5.59: Os grupos mostraram seus resultados – Oficina 2 – 2006	289
Figura 6.01: Atividade com fases da Lua 1 – Oficina 2 – 2006	296
Figura 6.02: Atividade com fases da Lua 2 – Oficina 2 – 2006	297
Figura 6.03: Aluno aponta o giz para o desenho – Oficina 2 – 2006	299
Figura 6.04: Resultado de desenho com giz – Oficina 2 – 2006	300
Figura 6.05: Usando as medidas angulares – Oficina 2 – 2006	301
Figura 6.06: Tradição em três gerações – Caxiri Tukano – 2006	307
Figura A.01: Modelo de calendário estelar dinâmico	318
Figura A.02: A esfera Celeste observável é separada pelo plano do Horizonte.	320
Figura A.03: Representação da Esfera Celeste.	321
Figura A.04: Círculos máximos, menores, eixos e pólos.	323
Figura A.05: Coordenadas do Sistema Horizontal de Referências	324
Figura A.06: Sistema Horizontal de Referências	325
Figura A.07: Coordenadas: Altura, Azimute e Distância Zenital	326
Figura A.08: Sistema Equatorial de Referências	327
Figura A.09: Polaris perto do Pólo Celeste Norte (PCN)	329
Figura A.10: O plano do Equador Celeste contém o Equador da Terra	330
Figura A.11: Ascensão Reta e Declinação	331
Figura A.12: Ângulo Horário e Declinação	332
Figura A.13: Sistemas Horizontal e Equatorial de referências	333
Figura A.14: Regra da mão direita aplicada no movimento diurno	334
Figura A.15: Congruência entre Altura Polar e Latitude do Observador	335
Figura A.16: Altura polar 90° - Horizonte paralelo ao Eq. Celeste	337
Figura A.17: Movimento Diurno no Pólo Norte da Terra	338
Figura A.18: Movimento Diurno no Equador da Terra	339
Figura A.19: Alteração da paisagem no horizonte com o decorrer do tempo	341
Figura A.20: Máximos distanciamentos do Sol (solstícios)	342
Figura A.21: Trajetórias do Sol nos dias de equinócio e solstícios	343
Figura A.22: Pontos Equinociais e Solsticiais.	344

Figura A.23: Sistema Eclíptico de Coordenadas.	346
Figura A.24: Representação da Terra girando em torno do Sol	347
Figura A.25: Equação do tempo	349
Figura A.26: Tempo Sideral	350
Figura A.27: Passagens meridianas do Sol	353
Figura A.28: Movimento do Sol no Equador	354
Figura A.29: Movimento do Sol em latitudes intermediárias	354
Figura A.30: Constelações de Ñohkoatero, Waikhasa e Sioyahpu	355
Figura A.31: Região da constelação da garça (Yhé).	356
Figura A.32: Constelação de Aña.	357
Figura A.33: Constelação de pamõ se pondo no Horizonte	358
Figura A.34: Constelações do camarão e o jacundá.	358
Figura A.35: A extensa constelação da onça.	359
Figura A.36: Os pólos Celestes praticamente cruzando o Horizonte	361
Figura A.37: O pólo Celeste Sul perto do Horizonte	361
Figura A.38: Localização da comunidade de São Pedro	362
Figura A.39: Determinação da Linha Meridiana	363
Figura A.40: Duas montagens com <i>gnomons</i> separados	364
Figura A.41: Seqüência do traçado das sombras matutina e vespertina	365
Figura A.42: Técnica de determinação da direção Norte-Sul	366
Figura A.43: Segunda Montagem	367
Figura A.44: As portas da maloca têm orientação Leste-Oeste	367

LISTA DE QUADROS

Quadro 1.01: Cronograma previsto para Viagem 1 e Oficina 1 – 2005	48
Quadro 1.02: Cronograma realizado na Viagem 1 e Oficina 1 – 2005	49
Quadro 1.03: Cronograma previsto para Viagem 2 e Oficina 2 – 2006	57
Quadro 1.04: Cronograma realizado na Viagem 2 e Oficina 2 – 2006	61
Quadro 3.01: Ocaso do Ciclo Principal de Constelações	129
Quadro 3.02: Comparativo da constelação da jararaca (<i>aña</i>)	165
Quadro 3.03: Comparativo da constelação do tatu (<i>pamõ</i>)	168
Quadro 3.04: Comparativo das constelações do camarão (<i>Dahsiu</i>) e do jacunda (<i>Mhũã</i>)	172
Quadro 3.05: Comparativo da constelação da onça (<i>Yai</i>)	177
Quadro 3.06: Comparativo das constelações do conjunto de estrelas <i>Nohkoatero</i> , jirau de peixes (<i>Waikahsa</i>) e cabo da enxó (<i>Sioyahpu</i>)	180
Quadro 3.07: Comparativo da constelação da garça (<i>Yhe</i>)	183
Quadro 3.08: Ocaso das constelações Tuyuka	188
Quadro 3.09: Constelações dos Dessano	189
Quadro 3.10: Constelações dos Yuruhpda	191
Quadro 5.01: Levantamento de Constelações – Março	242
Quadro 5.02: Levantamento de Constelações – Abril	243
Quadro 5.03: Levantamento de Constelações – Maio	244
Quadro 5.04: Levantamento de Constelações – Junho	245
Quadro 5.05: Levantamento de Constelações – Julho	246
Quadro 5.06: Peixes que fazem Piracema	260
Quadro A.01 - Censo Populacional	369
Quadro A.02 – Censo Escolar	370

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
CAPÍTULO 1	29
1 UM CAMINHO PARA OS RIOS E PARA A TESE	29
1.1 Determinação do problema, hipótese e idéia central	31
1.2 O trabalho e suas bases Etnomatemáticas	33
1.3 Pesquisa Qualitativa e os procedimentos de pesquisa	41
1.4 Etapas, planejamento e coleta de dados	45
CAPÍTULO 2	70
2 HISTÓRIAS E CAMINHOS	70
2.1 Histórico do projeto: mudando a própria História	71
2.2 Convite do Instituto Socioambiental (ISA) e pesquisas em campo: novas histórias, novos caminhos	74
2.3 Localização da região visitada e características gerais dos seus habitantes e escola: o caminho de uma História	90
2.4 Conceitos e preconceitos: aprendendo a trocar histórias e a respeitar o outro	100
2.5 Breve histórico dos estudos sobre a Astronomia indígena brasileira	109
CAPÍTULO 3	126
3 O CICLO PRINCIPAL DE CONSTELAÇÕES DOS ÍNDIOS TUKANO E SUAS IDENTIFICAÇÕES	126
3.1 O que estou chamando de Ciclo Principal de constelações	127
3.2 Práticas realizadas para identificação das constelações junto á comunidade indígena e alunos da Escola Yupuri	131
3.3 A mão como instrumento de medidas angulares	142
3.4 O ocaso das constelações e os ciclos naturais	150
3.5 Os <i>siõka</i>	154
3.6 Caracterização de cada uma das constelações do Ciclo Principal	156

3.7	<i>Aña</i> (Diaso) – a jararaca d'água	157
3.8	<i>Pamõ</i> – o tatu	166
3.9	<i>Mhuã e Darsi</i> – o jacundá e o camarão	169
3.10	<i>Yai</i> – a onça	172
3.11	<i>Ñohkoatero, Waikhasa e Sioyahpu</i> – conjunto de estrelas, armadilha de pesca e enxó	178
3.12	<i>Yhé</i> – a garça	181
3.13	Constelações que fazem parte do ciclo principal que não foram identificadas. Dia yó(a), Bihpia, Puri (iti), Yaká e Ñamia	183
3.14	E o ciclo recomeça	185
	CAPÍTULO 4	192
4	CONSTELAÇÕES MARGINAIS QUE ACOMPANHAM O CICLO PRINCIPAL.	192
4.1	<i>Sipé Phairó</i> – Jararaca de ânus grande	193
4.2	<i>Uphaigu</i> – Cágado	195
4.3	<i>Ñhorkoá diarada</i> – Via Láctea	203
	CAPÍTULO 5	210
5	CRIAÇÃO DE UM CALENDÁRIO ESTELAR DINÂMICO NA ESCOLA YUPURI	210
5.1	O Calendário e as medidas de tempo usadas	210
5.2	Registros pessoais: cadernos de constelações	214
5.3	Registros em grupo – calendários em matriz.	238
5.4	Síntese: seleção de classes de registros para confecção do calendário.	264
5.5	Os anéis dinâmicos dos calendários.	269
	CAPITULO 6	
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	293
6.1	Outras atividades e futuros caminhos	294
6.2	Considerações finais	302

REFERÊNCIAS	308
APÊNDICE A – Um pouco de astronomia fundamental	317
ANEXO A – Projeto Político Pedagógico	368
ANEXO B – Histórico da Escola São José	381
ANEXO C – Censo lingüístico da região do médio Tiquié e diagnóstico da situação das línguas faladas nessa região	387
ANEXO D – Oficinas pedagógicas na Escola Tukano Yupuri	388
ANEXO E – Alfabeto Grego	390

INTRODUÇÃO

Em novembro de 2005 e julho/agosto de 2006 desenvolvi juntamente com os índios Tukano do médio rio Tiquié, na bacia do Rio Negro (AM), duas *Oficinas* de Astronomia cujo conteúdo resultou em boa parte do material bruto da presente tese. Compreende-se *oficina* nesse contexto como um conjunto de atividades que envolvem alunos e membros da comunidade indígena, ocorrendo no âmbito de uma Escola Indígena Diferenciada (Escola Yupuri), no intervalo de tempo de uma semana. Houve, portanto, duas oficinas em dois anos seguidos. A oficina 1 corresponde a minha primeira visita em novembro de 2005 e a oficina 2 corresponde à minha segunda visita em julho/agosto de 2006. Esta última teve duração de duas semanas tendo sido a primeira semana, usada para atividades educativas e preparação da oficina 2, que ocorreu na segunda semana. Houve ainda o desdobramento de uma oficina na área Tuyuka, que também ocorreu na segunda visita.

O convite das oficinas foi feito pelos índios Tukano de uma comunidade no rio Tiquié, por intermédio do Instituto Socioambiental (ISA), associação que trabalha auxiliando projetos educativos, sociais e ambientais com esses e outros índios da região e de outras regiões do Brasil.

O convite tinha o objetivo principal de auxiliar os alunos de uma Escola Municipal de Educação Indígena Diferenciada, a estudar e identificar as constelações de seus antepassados a partir da participação de velhos e sábios da comunidade. O meu trabalho então, consistiu em ser um agente facilitador da comunicação entre os vários grupos da comunidade para tentar garantir a identificação e registro das constelações Tukano. A Escola criou, com essa iniciativa, uma oportunidade para os mais velhos transmitirem seus conhecimentos ligados às constelações criadas pelo povo Tukano e observadas no céu. Nessa região, determinadas estrelas se pondo no horizonte, no fim de tarde, indicam, para essa etnia alguns fenômenos cíclicos da Natureza como a piracema de determinados peixes, períodos em que chove mais, épocas boas para o plantio ou coleta de frutos nas matas, etc. O céu, as estrelas, a Lua e o Sol estão incorporados

no dia-a-dia¹. São esses marcadores temporais (BORGES, s/d, p. 40) que inspiraram no final da primeira oficina o desenvolvimento de um calendário usando as constelações. Esse calendário foi aperfeiçoado na segunda oficina, frente aos novos trabalhos propostos por mim aos alunos e professores da Escola.

Considerando que eu deveria atuar como facilitador e focalizador das atividades iniciei os trabalhos narrando mitos de outros povos e mostrando, através de imagens de um aplicativo, as constelações criadas por outras culturas (greco-romanos e outros povos indígenas).

Os Professores indígenas queriam que os alunos aprendessem a identificar as constelações com os mais velhos da comunidade e desejavam aproveitar a oportunidade para trabalhar na escola, secundariamente, temas como estações do ano, fases da Lua, Sistema Solar e assim por diante. Esse foi o contexto de minha primeira visita, mas se estendeu até minha segunda visita à Escola. Minha surpresa foi encontrar uma comunidade disposta a mais do que isso.

Na primeira oficina (oficina 1) identifiquei, usando um aplicativo (*Observatório Astronômico*) e auxiliado pelos membros da comunidade, nove constelações principais que chamei de *Ciclo Principal de Constelações* (Capítulo 3). Foram identificadas algumas outras constelações que chamei de *constelações marginais* (Capítulo 4).

Os Tukano ocupam uma área de grande extensão na Amazônia. Há membros dessa comunidade na Colômbia e Venezuela, além do Brasil. Os Tukano que vivem no Brasil conheceram calendários de seus pares na Colômbia e queriam também fazer algo similar. Os calendários levavam em conta constelações e relações com o ambiente. Ainda no final da primeira oficina, propus que eles representassem as constelações e indicassem algum tipo de solução que se assemelhasse a um calendário, que os membros da comunidade desejavam desenvolver, junto aos estudantes da Escola. No final da primeira oficina tínhamos representações de constelações e alguns ensaios para a construção de um calendário. Se eles queriam estudar suas constelações e eventualmente fazer um calendário precisavam empreender um trabalho de identificação das constelações e da maior parte dos fenômenos que estavam relacionados com os ocursos das constelações. Precisavam

¹ Fatos similares ocorrem em muitas outras comunidades e sociedades ao redor do planeta. É isso que permitiu o desenvolvimento da Etnoastronomia (Capítulo 1).

de dados para confrontar com o conhecimento trazido pelos idosos da comunidade. Era um grande trabalho de coleta de dados que poderia ser feito no tempo entre as oficinas.

Propus então, que eles fizessem um *caderno de constelações* (Capítulo 3) como forma de registro pessoal. Esse caderno de desenho, individual, permitiu que os estudantes pudessem representar as constelações a partir de suas observações e, ao mesmo tempo, confrontá-las com as constelações indicadas pelos idosos da comunidade. Era um jeito de unir, em um mesmo lugar, a tradição trazida pelos idosos da comunidade e a prática de observações que era o objetivo inicial e principal da solicitação dos professores da Escola para a primeira oficina.

Para fazer as representações era necessário treinar a observação do céu e empreendi com os estudantes um breve programa de *treinamento de observação do céu* a partir de cartas celestes em papel, projeção a partir de um programa de computador (*Observatório Astronômico*) e observações do céu usando as mãos para fazer medidas angulares (Capítulo 3). Paralelamente a esses registros os alunos anotavam eventos da Natureza diariamente. Quais eram os peixes que apareciam no rio? Quais as flores, frutos, insetos, pássaros e níveis do rio. Condições meteorológicas, chuvas ou não. Todas essas informações e outras ainda foram transferidas para um *calendário matriz* (Capítulo 5) constituído das informações de grupos de estudantes.

Somando todas essas informações, construímos o que eu chamei de *Calendário astronômico dinâmico* ou *calendário estelar dinâmico* (Capítulo 5). Mas isso ocorreu somente na segunda oficina, em 2006.

No ano de 2006 retornei ao mesmo grupo. Com o dobro de tempo (duas semanas entre julho e agosto) tive a oportunidade de observar o céu com os estudantes e demais membros da comunidade, desenvolver uma semana de atividades com os alunos (Capítulo 6) e uma semana de oficina para confecção do calendário. Na oficina 2 eu trabalhei com eles, produzindo categorizações, isto é, agrupando com os estudantes os dados coletados em categorias. Na Amazônia categorias como, flores, frutos, peixes, entre outras, presentes no levantamento, são quase inumeráveis. Há uma variedade substantiva de frutos, flores e peixes. Aquilo que seria representado no calendário precisava ser escolhido frente à oferta. Para isso foi necessário fazer escolhas. Reunimos os dados resultantes dos grupos de

estudantes e escolhemos os representantes de cada categoria em função de sua abundância. Uma flor foi escolhida porque servia como representante das flores de certa época do ano, devido ao fato de aparecer em abundância na região, o mesmo valendo para um determinado peixe ou ainda para uma ave e assim por diante. A partir das escolhas de representantes em cada uma das categorias os calendários começaram a ser montados.

O que difere esse calendário de outros calendários indígenas similares é o fato de que ele é composto por círculos que giram em torno de um centro comum (Capítulo 5). Como cada grupo fez escolhas de suas representações, cada calendário é a expressão da diversidade de opiniões, observações e tradições dos mais velhos, somadas aos registros dos mais jovens (estudantes), mantendo um compromisso e uma identidade maior com as medidas de tempo e relações com os fenômenos naturais notáveis na localidade.

A proposta para os Tukano não foi de que se deixe de usar o calendário não índio, mas para que se perceba que é possível medir o tempo de formas diferentes e que elas podem levar em conta as culturas diferentes e os encontros em as culturas (Capítulo 1).

Faço agora um pequeno resumo dos acontecimentos e práticas em cada oficina.

Etapas que constituíram as oficinas e outras atividades ligadas à confecção dos *calendários estelares dinâmicos*:

1) Oficina 1 – novembro de 2005:

- a) Estudo e descrições e mitos das constelações (greco-romanas e tukano).
- b) Observações de reconhecimento do céu e confronto com cartas celestes (mapas do céu) em papel e uso de aplicativo (*Observatório Astronômico*). Uso das mãos como instrumento de medidas angulares.
- c) Representações de constelações (cartazes).
- d) Representações de calendários (exercício inicial).

2) **Atividades entre as oficinas – novembro de 2005 a julho de 2006** (supervisionadas pela Antropóloga do ISA que mantém atividades constantes na *Área Indígena* enquanto eu estava ausente).

- a) Observações do Céu para Confecção de *Cadernos de Constelações* (individuais).
- b) Coleta de dados sobre alterações no ambiente (nível dos rios, clima, chuvas e outros), animais e vegetais (flores, frutos, peixes, piracemas, aves e insetos entre outros) e indicadores sociais (festas e eventos).
- c) Discussões entre os grupos e confecção de quadros resumo.

3) **Oficina 2 – julho e agosto de 2006:**

- a) Apresentações de resultados dos trabalhos entre os períodos das oficinas 1 e 2.
- b) Categorizações dos dados obtidos no período entre oficinas e criação de critérios de escolha dos representantes mais significativos em cada categoria.
- c) Narrativas míticas sobre as constelações dos Tukano e de outros povos. Observações noturnas do céu com auxílio de aplicativo (*Observatório Astronômico*).
- d) Confecção dos *calendários estelares dinâmicos*.

A partir da apresentação geral das oficinas passo a destacar algumas questões centrais nessa tese que são o problema de pesquisa, questões norteadoras da investigação e a estrutura da tese.

Problema de pesquisa

Como construir um calendário, partindo das constelações dos índios Tukano do alto Rio Negro?

A resposta a essa pergunta pressupõe que seja possível reconhecer as constelações e construir o calendário. Como fazer isso? Essa questão se tornou o problema de investigação desse trabalho.

A presente pesquisa teve, portanto, por objetivo, construir um calendário juntamente com os índios Tukano do Alto Rio Negro e que ele fosse o reflexo de

uma construção conjunta na comunidade (Estudantes, Professores, Lideranças, Idosos e demais membros, além do pesquisador).

Objeto de investigação

Constelações dos índios Tukano, relações entre essas constelações, os fenômenos naturais e ciclos socialmente estabelecidos (festas, eventos sagrados). A finalidade da investigação foi construir um calendário estelar dinâmico.

Etapas e questões que “nortearam” (ou que *sulearam*) a investigação

Considero que existiram etapas importantes para a consecução do trabalho. Para chegar ao calendário estelar dinâmico utilizei de bases teóricas (Etnomatemática) (Capítulo 1) e estratégias metodológicas qualitativas/etnográficas (Capítulo 1). No trabalho utilizei aspectos tradicionais do conhecimento dos Tukano, contando com a parceria dos mais velhos e experientes da tribo. Esse conhecimento foi de inestimável valor. Mas, além do conhecimento tradicional, utilizei aspectos de conhecimento prático, especificamente o uso de cartas celestes (mapas do céu), para observação e reconhecimento das estrelas e das constelações, bem como um aplicativo (*Observatório Astronômico*). Reconhecer as constelações e comparar esse saber com os conhecimentos acerca das constelações, trazidos pelos sábios da tribo, foi verdadeiramente importante para a construção das bases para o *calendário estelar dinâmico* (Capítulo 5). Outro aspecto prático importante, norteador no processo de construção da tese foi o levantamento de dados sobre ambiente e vida vegetal e animal realizado pelos alunos da Escola Yupuri. Além das questões metodológicas teóricas há uma estratégia de estudo das constelações que foi usada nessa tese, o *caderno de observações ou de constelações*. (Capítulo 3 e 5). Para o emprego do caderno os alunos tiveram que aprender a técnica do *uso da mão como instrumento de medidas angulares*. (Capítulo 3). De posse dessas informações e práticas os alunos realizaram ainda as categorizações daquilo que foi observado e registrado. As categorizações e critérios de escolha das representações ajudaram na construção do calendário estelar dinâmico.

O trabalho, como um todo, foi amparado pelas bases teóricas da Etnomatemática. Longe de ser uma forma de entender a Matemática de cada etnia como o nome pode, precipitadamente levar o leitor a crer, a Etnomatemática trata da

Teoria do Conhecimento, sendo uma de suas vertentes ou manifestações. O Programa Etnomatemática visa promover a compreensão de que a investigação humana se dá de maneira diversificada e se manifesta no seio de cada Cultura e no encontro de culturas (Capítulo 1). Naturalmente há aplicações da Etnomatemática na Matemática, mas ela não se limita a essa área de conhecimento, motivo pelo qual a Etnomatemática se liga à Etnociência ou Etnoconhecimento (D'AMBROSIO, 2001).

Estrutura da tese

A tese foi estruturada em seis capítulos, apêndice e anexos. No primeiro Capítulo foi desenvolvida a idéia central da tese, o problema de pesquisa e hipótese mais importante. Nesse Capítulo fiz uma modesta introdução a alguns aspectos do Programa Etnomatemática de D'Ambrosio (2001), que me interessavam mais diretamente no trabalho e expliquei a opção pelo uso de metodologia qualitativa de pesquisa, seguindo um caminho etnográfico (Capítulo 1). O cruzamento dos conceitos da Etnomatemática e a Pesquisa Qualitativa me permitiram estabelecer critérios metodológicos outros que não aqueles ligados às metodologias mais tradicionais. A menor rigidez não implicou em descaso ou falta de planejamento com a metodologia. É isso que mostrei na seqüência desse Capítulo. Esse tipo de pesquisa requer entrevistas informais e registros cuidadosos. O pesquisador faz parte da pesquisa, mas tem que saber a diferença entre ele e sua investigação. É mais difícil do que constatar ou não algo, previamente estabelecido no escopo de uma pesquisa. O ganho na liberdade é a possibilidade de investigar de maneira mais ampla no início, de depois formalizar os resultados e estabelecer metas mais concretas. O planejamento e coleta de dados, bem como as etapas de organização da pesquisa foram exibidos nessa seção da tese. O Capítulo 1 foi chamado de, *Um caminho para os rios e para a tese* porque todos os barqueiros têm seus métodos e muitos deles aprenderam a se relacionar com o rio como eu aprendi a me relacionar com o objeto da minha pesquisa. Uma rica oportunidade que desejo compartilhar com os leitores desse trabalho.

O Capítulo 2 segue narrando um pouco da história que me levou a fazer esse trabalho, desde meu primeiro problema de pesquisa, até o convite dos índios Tukano para o desenvolvimento do trabalho com eles. Para que o leitor entenda um

pouco melhor quais as características desse grupo indígena e do contexto da Escola Indígena onde trabalhei, produzi uma breve caracterização do grupo e região. O contato inicial com culturas diferentes requer disposição em trocar e aprender com o outro. Nesse Capítulo falo um pouco dos estranhamentos e da felicidade que é poder ultrapassá-los, para se chegar ao relacionamento mais franco numa pesquisa como essa.

Na esteira de contextualizar melhor minha pesquisa na Etnomatemática apresentei, ao final desse Capítulo 2, um breve histórico dos estudos que podem ser classificados como Etnoastronomia, dando ênfase para os trabalhos que têm sido produzidos no Brasil. Esse item foi pensado para localizar o trabalho nas pesquisas em Etnoastronomia, finalizando a parte da tese que considereei como o mapa que mostrou seus caminhos e história.

Os dois primeiros capítulos foram encarados por mim como o espaço e o tempo, grandezas básicas da Física, se não, da vida. O primeiro trata do mapa da tese, seus espaços. O segundo trata do tempo da tese – suas histórias, seus momentos e encontros. Os dois capítulos foram pensados como a unidade temática que apresenta os instrumentos de compreensão do território, junto aos instrumentos que marcam o tempo e que delimitam as permanências e rupturas, as tradições e os avanços na área indígena visitada. Como uma dupla de conceitos muito próximos há momentos em que tempos e espaços se entrelaçam e trocam de papéis, como nós, seres humanos.

Os Capítulos 3, 4 e 5, podem ser tratados como mais uma unidade temática. Neles eu descrevo as constelações indígenas estabelecendo comparações com as constelações dos não índios, do Céu convencionalizado pela União Astronômica Internacional (IAU – sigla em Inglês). Para se identificar o Céu Tukano foi necessário estabelecer critérios e usar uma metodologia resultante dos conhecimentos tradicionais dos idosos e sábios da tribo, associada às técnicas práticas, usando as mãos para medidas angulares e um caderno de constelações para os registros. Cartas Celestes (mapas do Céu) bem como o emprego de um aplicativo (*Observatório Astronômico*), auxiliaram na descrição do que eu chamei de *Ciclo Principal de Constelações e Constelações Marginais*.

Os registros individuais de constelações somados às anotações sobre fenômenos naturais e acontecimentos da fauna e flora, resultaram em um

Calendário matricial construído coletivamente. A partir das *classes de registros* constituídas e escolhidas pelos alunos na oficina 2 (2006), foram desenvolvidos os *Calendários estelares dinâmicos*. Os calendários são os resultados do trabalho realizado e a questão central dessa tese.

No Capítulo 6, tratei de algumas atividades que foram desenvolvidas na segunda oficina (2006) e fiz uma avaliação sobre perspectivas futuras de continuidade desse trabalho e desenvolvimento de novos estudos com esse grupo indígena e com outras etnias.

Há um apêndice sobre *Astronomia Fundamental* ou de *Posição* para auxiliar o leitor a compreender algumas bases importantes de descrição dos fenômenos, que podem ser observados da situação geográfica ocupada pelos Tukano. Uma explicação sobre o que vem a ser a Esfera Celeste, seus Círculos Máximos e Menores, Eixos e Pólos permite compreender tecnicamente como se movem as estrelas na região geográfica dos Tukano.

Inseri dois anexos. Um deles é o Plano Político Pedagógico da Escola Yupiri (PPP). Nesse plano é possível notar o planejamento da Escola que envolve a oficina de Astronomia e quais são os desdobramentos das atividades produzidas pelos estudantes. O segundo anexo é o alfabeto grego, para auxiliar na identificação de brilho das estrelas presentes nos Capítulos 3 e 4.

Dar nome para as estrelas e para as pessoas

Eu assino este trabalho com dois nomes. São dois nomes que correspondem à mesma pessoa. Quando cheguei pela primeira vez entre os Tukano recebi um apelido. Geralmente os apelidos são brincadeiras sobre as características físicas ou hábitos das pessoas (jeito como se fala, como se veste e assim por diante). Eu esperava ansioso pelo meu. Ele surgiu naturalmente. Foi muito emocionante saber que eles escolheram para mim o apelido de *Ñhorkoá mahsã* (gente estrela) em 2005. Uma honra, ser considerado gente e estrela ao mesmo tempo. Esse apelido se tornou *Ñhorkoá Pahkɨ* (Pai das estrelas) em 2006, ao longo da segunda oficina. Mais uma honraria, porque o Pai das estrelas geralmente é associado ao planeta Vênus, o astro que mais brilha no Céu depois do Sol e da Lua. Ainda durante a segunda oficina esse apelido deu origem ao meu nome Tukano. Ao final da segunda oficina (2006) eles resolveram me atribuir um nome para eu passar a ser Tukano

também. Para isso, foi realizado um ritual de três dias. A Antropóloga Melissa Oliveira também recebeu o seu nome no mesmo dia. O meu nome é *Seribhi Hó*. *Seribhi* é o planeta Vênus, antes do nascer do Sol. *Hó*, significa *gordo*. Jamais perderam o humor de me apelidar e dar nome, ao mesmo tempo. O ritual demora três dias. Os sábios e velhos falam os nomes de todas as árvores, rezam, repetindo o nome da pessoa e o os nomes de todas as árvores, de todos os peixes, de todos os espíritos. Eles dizem que é para que as árvores, os peixes e todos os seres vivos e espirituais conheçam o seu nome. Nos três dias consecutivos desse ritual bebe-se um líquido viscoso e escuro que está em um copo. Aos poucos, em três vezes. No fim, dizem os velhos benzedores, o nome entra em seu coração e você passa a ser Tukano também.

Você nasce com um nome e cresce com ele. Você cria a sua identidade e um belo dia descobre que pode ser muitas coisas, exercer vários papéis. Professor, pesquisador, divulgador ou difusor da Ciência. Você acredita que nossa Língua, em nosso país é única, que nossa Ciência é única. Que nossa identidade é única. Para, num dia, sorridente perceber que nosso país tem mais de 180 línguas, que nossa Ciência não explica tudo e pode assumir aspectos variados, que nossos papéis podem ser tantos quantos quisermos. Nesse dia você ganha um novo nome e pode se orgulhar de usá-lo. Você passa a ser outra pessoa ou a mesma pessoa com outro nome e com múltiplas possibilidades de intervenção.

Por isso, eu sou também *Seribhi Hó*.

Obs.: Optei por indicar as páginas, nas citações, ao longo do corpo do texto, por julgar que facilitariam as buscas do leitor apesar de não ser, rigorosamente, a norma vigente e a prática nos trabalhos acadêmicos. Em algumas citações as páginas não estão presentes. Isso acontece quando a idéia está disseminada ao longo da publicação. Com relação ao número especial da Revista *Scientific American* sobre Etnoastronomia, optei por escrever (s/d) sem data nas citações porque ela corresponde a um número especial. Por fim, as expressões, calendário dinâmico estelar, calendário dinâmico, calendário circular dinâmico, calendário de anéis dinâmicos ou calendário estelar dinâmico e pequenas variações devem ser consideradas sinônimas nesse trabalho.

CAPÍTULO 1 – UM CAMINHO PARA OS RIOS E PARA A TESE

Nesse primeiro capítulo apresentarei os princípios e bases teóricas que permitiram direcionar a pesquisa para a construção de um calendário circular e dinâmico, baseado nas constelações indígenas dos Tukano do médio e alto rio Tiquié localizado na bacia do Rio Negro - Amazonas. Também mostrarei como foi realizado o planejamento inicial e a efetiva execução de duas oficinas programadas para os anos de 2005 e 2006 junto à área indígena dos índios citados.

A metodologia de pesquisa qualitativa em conexão com a Etnomatemática serviu de base teórica para a investigação. Com a finalidade de introduzir o tema ao leitor menos afeto a ele tomei a liberdade de ser, em alguns momentos, redundante. Em outros pontos do texto preferi fazer um recorte em relação àquilo que mais me interessava dentro da Etnomatemática.

Apresento também nesse capítulo o problema de pesquisa e a principal hipótese que pretendi testar nesse trabalho.

Estão transcritos os planos originais em detalhe e como eles foram se alterando entre o planejamento e a execução das duas oficinas que permitiram a consecução dessa tese.

Em outras palavras, tentarei situar o leitor em uma espécie de rascunho de um mapa de leitura da tese, daí a escolha do nome desse capítulo. E talvez esse trabalho todo seja mesmo um mapa que desemboca em um calendário, que por sua vez e a seu modo é um mapa da inexorável passagem do tempo.

Meu exercício aqui foi o de uma espécie de cartógrafo que, interagindo com a cultura e pensamento desse grupo de índios Tukano construiu com eles um calendário estelar dinâmico. Não é de uma cartografia tradicional que estou tratando, mas de uma maneira de construir, de reconstruir um mapa dinâmico: um mapa Cultural e Socioambiental. Essa é a cartografia de um caminho no rio que se desfaz assim que se passa por ele e, ao mesmo tempo, está registrada de uma maneira mais sutil, como são as relações entre as pessoas.

Para entender a extensão do que significa isso eu me permito aqui fazer uma breve reflexão sobre o que vem a ser subir o Rio Negro e o que isso tem a ver com a metodologia de pesquisa empregada nesse trabalho.

Subir o Rio Negro e seus afluentes requer a autoridade e o conhecimento que os homens dessa região amazônica desenvolveram desde a mais tenra juventude com sabedoria, mas também com humildade e respeito.

Ao sair de São Gabriel da Cachoeira o sobrenome da Cidade faz jus ao que se diz aqui porque um emaranhado de rochas e formações ocultas deixa-se transparecer na superfície do rio que segue um caminho tortuoso e cheio de truques. Vêem-se apenas redemoinhos que compõem uma paisagem turbulenta e às vezes, em alguns lugares, também ruidosa. Mais para frente o rio se abre como um enorme canal entre fileiras compactas de floresta e então parece ronronar como um gato satisfeito enquanto que o motor do barco abafa tudo por onde passa como o cão raivoso do progresso que não teme e não se esconde de ninguém. Motoristas, como são chamados os barqueiros, precisam tomar cuidado com o que vêem e com aquilo que não se vê. Com algo que está sob o manto volumoso das águas que abraça as pedras sem espaços, sem avisos. Eles as vêem. As rochas são suas companheiras e por vezes, balizas. Eles as conhecem tão bem que chamam algumas por nome próprio. Talvez elas façam o mesmo. Nem por isso eles as desafiam. Ao contrário, as observam da popa e planejam o caminho com a habilidade de um cientista que soma os vetores das correntezas, dos ventos e toma as decisões necessárias para atingir a solução de um intrincado problema. E demonstram seus teoremas ali mesmo, sob o Sol implacável ou diante da chuva que cria um manto de invisibilidade para o que se apresenta no caminho chapiscando a superfície do rio, encobrendo vestígios do que se vê ou que se via. Uma tomada de decisão incorreta leva o equipamento e víveres para o fundo do rio colocando em risco também a vida de quem está dentro de uma das embarcações. Mas, por que falar disso aqui?

Simplemente porque na tese também temos como que um rio para subir. Os caminhos traçados são da responsabilidade do barqueiro que conduz uma idéia central, uma tese que é embarcação na mesma medida em que é idéia. O êxito do caminho é sutil, mas concretiza a necessidade de desviar das pedras. A responsabilidade do autor é a de conduzir o leitor pelo caminho escolhido certificando-se de que a *embarcação* chegue bem ao seu destino. A metodologia se desenha aí mesmo, nessa jornada pelo conhecimento que se constrói entre a delicada paisagem e os que nela habitam e que também se confundem com ela ao se tornarem paisagem. Para isso é importante que se planeje a viagem e as opções

de caminhos fazem parte desse processo tanto quanto os dados e o que eles representam durante e depois da jornada. A questão problema da tese nesse caso emerge de maneira imperativa se não inequívoca.

Nesse capítulo vou explicitar o meu percurso e minhas opções de caminho pelas correntezas ou correntes de pensamento que representam o caminho caminhado.

Escapar das pedras é fundamental e isso é parte da habilidade que se requer de alguém que busca, mais do que um título, uma maneira de se tornar um bom *barqueiro*.

1.1 Determinação do problema, hipótese e idéia central

Há uma grande possibilidade de desenvolver questões a serem respondidas quando se trata de um tema geral tão fascinante quanto esse das constelações dos índios brasileiros e, em particular, dos índios Tukano do alto rio Negro (médio e alto Tiquié). A escolha da questão problema surgiu naturalmente como uma decorrência direta do que foi observado desde a primeira oficina realizada em 2005 e pode ser resumida pela seguinte indagação: Como seria possível desenvolver e construir em conjunto com os índios Tukano um calendário baseado em suas constelações integrando-o com o dinamismo sócio-ambiental experimentado por esse grupo indígena?

A pergunta admite que a construção do calendário seja possível como parte da solução de uma hipótese previamente identificada. A negativa da possibilidade de desenvolvimento dessa questão anterior representaria necessariamente o fim da investigação e, portanto, de suas possibilidades de solução. Assim, a própria questão problema supõe que a construção do calendário seja previamente possível. O que caracteriza a resposta como uma tese reside no fato de que a solução, isto é, a construção do calendário se faz dinamicamente com círculos e representações que interagem a partir das escolhas das constelações mais representativas do grupo indígena em questão.

A hipótese geral do trabalho a ser comprovada ao longo dessa investigação é a de que seja possível identificar as constelações dos Tukano e a partir desse fato relacioná-las com os eventos da natureza e da vida social desse grupo a fim de construir em conjunto com eles um calendário circular dinâmico tendo por base as ditas constelações e as relações socioambientais complexas que esse povo estabelece.

Naturalmente que, em sendo construído, esse instrumento de medida de tempo estará à disposição de uso para eles. As relações presentes no calendário ocorrem de maneira a integrar fenômenos naturais, elementos rituais e outros ainda de caráter sobrenatural de uma cadeia em permanente descoberta se não, construção. O calendário assim não está finalizado (não pode estar) e deve conter em seu próprio bojo a mudança e adaptação para que seja bom, cumprindo suas funções de indicador da passagem do tempo, e útil, servindo aos propósitos do ambiente escolar diferenciado indígena em que será aplicado.

A idéia central dessa tese (SEVERINO, 2005, p.75) volta-se para a construção de um calendário circular e dinâmico. Esse tema ou idéia central é o processo de construção de um calendário estelar dinâmico (calendário baseado nas constelações e construído em rodas concêntricas que giram em torno desse centro) tendo por base as constelações descritas por um grupo de índios Tukano. Esse dinamismo descrito aqui aparece de maneira diversificada porque de fato os círculos representativos dos fenômenos e eventos no calendário serão construídos de maneira dinâmica e também porque eles próprios relacionam dinamicamente os mais diversos fenômenos da cosmovisão dos Tukano a partir da identificação das constelações desse povo. O processo de construção de um calendário circular que dinamiza as mais diversas relações entre o mundo natural, os cânones sociais, rituais e espirituais se relaciona diretamente com bases etnomatemáticas e constitui a base conceitual teórica desse trabalho.

1.2 O trabalho e suas bases Etnomatemáticas

Boa parte desse segmento do trabalho foi baseado na obra do Educador, Pesquisador e Professor Ubiratan D'Ambrosio que, por isso mesmo, aparece várias vezes citado a partir de alguns poucos de seus inúmeros artigos e livros sobre a Etnomatemática. Ele não é o único que trabalhou e trabalha com Etnomatemática, apesar de ter sido o primeiro a utilizar o termo e lhe atribuir significado na década de 1970. (KNIJNIK, 1996, p.68).

O foco desse segmento do trabalho não é falar da Etnomatemática como um todo, explorar seu amplo programa ou ainda as noções de *literacia*, *materacia* e *tecnoracia*. (D'AMBROSIO, 2005b, p05-6); (D'AMBROSIO, 2007, p.124).

Nosso foco é o aspecto matemático do Programa Etnomatemática e como ele está profundamente ligado aos conceitos de produção (intelectual e/ou material) do conhecimento de cada cultura ou indivíduo no seu limite. É, sobretudo, esse aspecto do Programa Etnomatemática, dentro de sua dimensão sociopolítica e ambiental que permite mostrar a importância e exclusividade da construção do calendário estelar dinâmico dentro da cultura dos índios Tukano do médio Tiquié. Assim, não se espantem aqueles que deixarem de encontrar as sutilezas e aspectos mais específicos do Programa Etnomatemática no presente segmento desta tese.

Apesar do nome "Etnomatemática" indicar para muitas pessoas a Matemática praticada nas mais diversificadas Etnias não é isso que a palavra significa nesse contexto (KNIJNIK, 1996, p.68). A Etnomatemática representa, antes de tudo, um programa de investigações sobre as mais diversificadas e mesmo distintas concepções sobre conhecimento e formas de ensinar/aprender, comportamento, produções do ser humano, suas Histórias, organizações sociais e apreensões da realidade através dos fatos (artefatos [aparelhos/instrumentos] ou mentefatos [conceitos e teorias]) (D'AMBROSIO, 2005a, p. 110; D'AMBROSIO, 2002, p.52), dentro de determinados contextos com vistas a sobreviver e transcender a realidade que se lhe apresenta. Essa não é uma definição de Etnomatemática², mas uma explicação de parte do que ela se ocupa. Ela está ligada à teoria do conhecimento,

² Sobre a discussão acerca da definição de como pode ser entendida a Etnomatemática ver: (RIBEIRO *et al*, 2004, p. 45-55; p.79-81); (KNIJNIK, 1996, p.68-93) .

mais do que à Matemática somente. (D'AMBROSIO, 2005a, p.101). Com isso é possível perceber sua complexidade bem como amplitude e conjuntamente a isso, sua clareza e sensatez. A Etnomatemática pode ser considerada em sua expressão plural como *as Etnomatemáticas*. (RIBEIRO *et al*, 2004, p.75). Ela é propriamente uma das expressões da epistemologia que escancara a relação entre políticas de opressão do dominador sobre o dominado das quais a Matemática é apenas um dos inúmeros instrumentos. (D'AMBROSIO, 2001).

O foco de nosso estudo é o homem, como indivíduo integrado, imerso, em uma realidade natural e social, o que significa em permanente interação com seu meio ambiente, natural e sociocultural. (D'AMBROSIO, 2002, p.51).

A origem da palavra, a maneira como foi cunhada, constitui um bom caminho para a ampliação dessa explicação inicial sobre a Etnomatemática:

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo **ticas**] para explicar, entender, conhecer, aprender, para saber e fazer [que chamo **matema**] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo **etnos**]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática. (D'AMBROSIO, 2002, p. 60). Ver também (D'AMBROSIO, 2005b, p.08).

Considerando a explicação da origem do termo Etnomatemática vou, nesse segmento indicar porque minha pesquisa se enquadra tão bem a esse *programa de pesquisa em história e filosofia da matemática, com óbvias implicações pedagógicas* (D'AMBROSIO, 2002, p.27).

Leitores especializados conhecem, mesmo que em linhas gerais, as propostas que consideram o conhecimento construído nos mais diversos contextos, sejam eles resultado de ações individuais ou coletivamente compartilhados. Quando se fala em Etnomatemática não se está tratando aqui de um conhecimento desenvolvido tão somente no âmbito da matemática formal ou acadêmica. Aliás, a Etnomatemática é frequentemente pouco conhecida nos círculos acadêmicos.

Em meados da década de 1970 começa a tomar corpo um programa educacional denominado Programa Etnomatemática. Embora este nome sugira ênfase na matemática, ele é um estudo da evolução cultural da humanidade no seu sentido amplo, a partir da dinâmica

cultural que se nota nas manifestações matemáticas. Mas que não se confunda com a matemática no sentido acadêmico, estruturada como uma disciplina. Sem dúvida, essa matemática é importante, mas, de acordo com o eminente matemático Roger Penrose, ela representa uma área muito pequena da atividade consciente que é praticada por uma pequena minoria de seres conscientes para uma fração muito limitada de sua vida consciente. O mesmo pode-se dizer sobre a ciência acadêmica em geral. (D'AMBROSIO, 2005a, p.112).

Há pelo menos duas décadas (D'AMBROSIO, 2006b, p.75) que o Programa Etnomatemática começou a ser mais amplamente considerado e citado em alguns contextos e programas de pós-graduação no Brasil e no mundo (KNIJNIK, 1996, p.71). Na maior parte das vezes a Etnomatemática é sequer reconhecida como Matemática graças a sua ampla abrangência de conceitos e respeito às mais diversificadas manifestações humanas. De certo modo a investigação em Etnomatemática não está limitada mesmo aos saberes da Matemática, mas certamente esse é um dos conhecimentos presentes no Programa Etnomatemática. *Não há, porém, uma só Matemática; há muitas Matemáticas.* (SPLENGER *apud* D'AMBROSIO, 2002, p.16).

A recíproca, contudo, não é verdadeira. Isto é, a Etnomatemática não rejeita a Matemática formal ou reconhecida como tal historicamente. Junto à Matemática reconhecida nos círculos acadêmicos cabe aprimorar e incorporar *valores de humanidade, sintetizados em uma ética de respeito, solidariedade e cooperação.* (D'AMBROSIO, 2002, p. 42-3)

A Etnomatemática se enquadra dentro de uma concepção de Matemática, que dentro do meu trabalho, é aquela apresentada como segue:

Neste momento é importante esclarecer que entendo matemática como uma estratégia desenvolvida pela espécie humana ao longo de sua história para explicar, para entender, para manejar e conviver com a realidade sensível, perceptível, e com o seu imaginário, naturalmente dentro de um contexto natural e cultural. Isso se dá também com as técnicas, as artes, as religiões e as ciências em geral. Trata-se essencialmente da construção de corpos de conhecimento em total simbiose, dentro de um mesmo contexto temporal e espacial, que obviamente tem variado de acordo com a geografia e a história dos indivíduos e dos vários grupos culturais a que eles pertencem — famílias, tribos, sociedades, civilizações. A finalidade maior desses corpos de conhecimento tem sido a vontade, que é efetivamente uma necessidade, desses grupos culturais de sobreviver no seu ambiente e de transcender, espacial e temporalmente, esse ambiente. (D'AMBROSIO, 2005a, p. 113).

Pelo exposto acima a Etnomatemática tem uma relação muito natural com a Antropologia (D'AMBROSIO, 2002) e por isso mesmo serviu de base para o desenvolvimento de um trabalho como este que se apresenta nesta tese. Meu trabalho não é antropológico, mas usa alguns elementos etnográficos de uma pesquisa qualitativa que o caracterizam como próximo dessa área de conhecimento (FLICK, 2007, p.24-105; D'AMBROSIO, 2002, p. 29). Dadas as características de meu trabalho, com um grupo de índios de uma etnia determinada, dentro de um contexto socioambiental específico, mas com um longo contato com os não índios, o uso de uma única metodologia acabaria por reduzir o trabalho.

Considerando a interação que tive com os índios esse trabalho pode, sem nenhum prejuízo a qualquer parte, ser considerado como nosso, isto é, meu e deles, obviamente considerando aqui a presença inequívoca de meu orientador.

A Etnomatemática é um programa que reconhece a diversidade do fazer e do pensar a Matemática contextualmente em cada grupo social e por isso mesmo serviu como instrumento de análise do material bruto dessa tese.

Etnomatemática é a matemática praticada por grupos culturais, tais como comunidades urbanas e rurais, grupos de trabalhadores, classes profissionais, crianças de uma certa faixa etária, sociedades indígenas, e tantos outros grupos que se identificam por objetivos e tradições comuns aos grupos. (D'AMBROSIO, 2002, p. 09).

[...] O **Programa Etnomatemática** contribui para restaurar a dignidade cultural e oferecer as ferramentas intelectuais para o exercício da cidadania. Ele incrementa a criatividade, reforça a auto-estima e oferece uma visão abrangente da humanidade. No dia-a-dia ele é um sistema de conhecimento que oferece possibilidades de uma relação mais favorável e harmoniosa entre os humanos e entre eles e a natureza (D'AMBROSIO, 1999a).

O Programa Etnomatemática oferece a possibilidade de relações harmoniosas no ambiente humano e entre humanos e a natureza. Ele traz, intrinsecamente a ele a ética da diversidade:

- Respeito pelo outro (o diferente);
- Solidariedade com o outro;
- Cooperação com o outro.

(D'AMBROSIO, 2007, p.125).

A Etnomatemática, desse modo, se desenvolve no âmbito das Culturas e do respeito às diferenças e portanto se relaciona com as histórias de cada uma dessas culturas, seus contextos sócio-ambientais, cognitivos e educativos (D'AMBROSIO,

2005b, p.06). Esse fato corrobora mais uma vez o uso da Etnomatemática nesse trabalho.

É na Cultura de cada uma das Sociedades que se desenvolve a base para a atuação da Etnomatemática ou das Etnomatemáticas em número tão grande quanto as Culturas³. As relações entre seres humanos, ambiente e os desafios da sobrevivência criam as condições para a transcendência (D'AMBROSIO, 2005a, p.108-110; D'AMBROSIO, 2002, p.27; D'AMBROSIO, 2006a, p.157) e compartilhamento de informações entre os indivíduos e seus grupos.

A cultura, que é o conjunto de comportamentos compatibilizados e de conhecimentos compartilhados, inclui valores. Em uma mesma cultura, os indivíduos dão as mesmas explicações e utilizam os mesmos instrumentos materiais e intelectuais no seu dia-a-dia. O conjunto desses instrumentos se manifesta nas maneiras, nos modos, nas habilidades, nas artes, nas técnicas, nas *ticas* de lidar com o ambiente, de entender e explicar fatos e fenômenos, de ensinar e compartilhar tudo isso, que é o *matema* próprio do grupo, à comunidade, ao *etno*. Isto é, na sua etnomatemática. (D'AMBROSIO, 2002, p.35).

A Etnomatemática nesse contexto é indissociável de cada uma das Culturas. Toda Cultura necessariamente produz Matemática (D'AMBROSIO, 2002, p.60-1) que, nem sempre é facilmente reconhecida em outro ambiente cultural ou em determinados ambientes formais como o Acadêmico. Isso implica necessariamente que os Tukano também fazem a sua Matemática e contagem do tempo. Foi isso que eu procurei estudar, aprender e compartilhar com eles. Estudar e aprender porque eu precisei entender algumas bases relacionadas às medidas de tempo dos Tukano. A duração de seus dias, estações do ano, verões e invernos... Tempos de colheitas, de pesca e caça. Mas houve também o momento de compartilhar o que eu sabia e construir com eles o que pareceu ser um calendário resultante de uma atividade verdadeiramente nova. Nova porque resultou da criação coletiva envolvendo-me com eles.

A pesquisa em Etnomatemática está inserida no que pode ser considerado um programa de investigação. O que foi chamado de Programa Etnomatemático (D'AMBROSIO, 2002, p.17-8) está longe de propor uma abordagem epistemológica tradicional, multidisciplinar ou interdisciplinar (D'AMBROSIO, 2002, p. 38).

³ Ver próxima citação.

Pretendem-se estabelecer algumas propostas para a investigação dos processos de construção do conhecimento humano. Como esse processo é dinâmico há de se acompanhar suas mudanças e características próprias que se manifestam em cada espaço e tempo humanos, medidos por eles e construídos com suas interações.

A pesquisa em etnomatemática deve ser feita com muito rigor, mas a subordinação desse rigor a uma linguagem e a uma metodologia padrão, mesmo tendo caráter interdisciplinar, pode ser deletério ao Programa Etnomatemática. O reconhecer que não é possível chegar a uma teoria final das maneiras de saber/fazer matemático de uma cultura, quero enfatizar o caráter dinâmico deste programa de pesquisa. Destaco o fato de ser necessário estarmos sempre abertos a novos enfoques, a novas metodologias, a novas visões do que é ciência e da sua evolução, o que resulta de uma historiografia dinâmica. (D'AMBROSIO, 2002, p.17-8).

A proposta de desenvolvimento do meu trabalho baseado em parâmetros etnomatemáticos de análise considera não apenas o conhecimento tradicional indígena, mas como ele interage dinamicamente com o conhecimento não índio. Esse tipo de relacionamento requer respeito de parte a parte e a prática de ampla compreensão das diferenças. Não havia um calendário formal baseado nas constelações objetivamente construído antes de minha chegada à tribo. Havia alguns modelos propostos por parentes mais distantes, habitantes do que hoje é parte da Colômbia. Assim, não havia necessidade de materializar as medidas de tempo na forma de um instrumento formal de medida do tempo como um calendário. As dinâmicas culturais que levam em conta essa relação entre opressores e oprimidos também foi responsável pela imposição de um calendário que não tinha relação direta com as vidas dessas pessoas. Esse era o nosso calendário (branco) com meses, dias e horas que não tinham a ver com a vida cotidiana desse grupo. O que significa março? Abril?...

Construiu-se, a partir das propostas anteriores de calendário e do dinamismo do encontro cultural (índio e não índio) um modelo de calendário que admite variações, inserções e retiradas dos círculos representativos dos fenômenos naturais e eventos sociais significativos para essa cultura. Com essas características esse trabalho é necessariamente Etnomatemático já que revela o dinamismo, não apenas da medida de tempo, mas também de sua própria representação e concepção.

Como eminentemente coletores, com agricultura insipiente dada a circunstância do pobre solo amazônico⁴, esse grupo de índios Tukano, como qualquer outro, associou determinados ciclos naturais com a sua sobrevivência o que serviu como uma das bases para a concepção de um calendário. As constelações são como que marcadores temporais (BORGES, Scientific American, p. 40) que indicam as épocas de aparecimento de frutos, animais, insetos comestíveis, peixes e plantio bem como colheita. No ocaso das constelações ou algumas de suas estrelas são perpetuadas as associações entre os mitos e as condições de sobrevivência ou ainda a criação do elo entre a sobrevivência e a transcendência.

Os calendários, desse modo, decorrem dessa complexa relação local entre os fenômenos naturais, as condições ambientais e as necessidades de sobrevivência e transcendência dos indivíduos ou dos grupos dos quais eles fazem parte.

Os calendários sintetizam o conhecimento e o comportamento necessários para o sucesso das etapas de plantio, colheita e armazenamento. Os calendários são obviamente associados aos mitos e cultos, dirigidos às entidades responsáveis por esse sucesso, que garante a sobrevivência da comunidade. Portanto os calendários são locais [...] A construção de calendários, isto é, a contagem e registro de tempo, é um excelente exemplo de etnomatemática. (D'AMBROSIO, 2002, p. 21)

Os calendários que construímos [eu e os Tukano] também têm uma outra característica: eles são mutáveis. Em outras palavras, veremos nesse trabalho como é possível alterar alguns dos círculos constantes dos calendários construídos inserindo novos elementos ou trocando algumas representações. Nesse sentido o trabalho que se utiliza de embasamento etnomatemático também é transdisciplinar e transcultural. (D'AMBROSIO, 2006a, p.160).

⁴ Desejo salientar aqui que essa (pobreza de condições ambientais) não é uma circunstância condicionante e exclusiva para que ocorra uma associação entre os fenômenos naturais e os ciclos de constelações no céu. Essas e outras associações ocorrem **também** devido às condições favoráveis de solo ou disponibilidade de alimento. Elas estão **também** diretamente associadas ao fato de que os fenômenos são cíclicos. Muitos deles são ritualizados e surgem entidades imateriais que podem condicioná-los segundo os laços culturais construídos em cada um desses povos. O binômio sobrevivência/transcendência é evidente em um calendário como esse.

A transdisciplinaridade é um enfoque holístico ao conhecimento, baseado no reconhecimento da impossibilidade de se chegar ao conhecimento total e final e, portanto, permanentemente buscando novas explicações e novo conhecimento e, conseqüentemente, modificando comportamentos. (D'AMBROSIO, 2005a, p.114).

Mais uma motivação para que eu usasse a Etnomatemática como base conceitual de meu trabalho.

Embora possa parecer restrita à Matemática a concepção do Programa Etnomatemática não se limita às várias Matemáticas, mas a todas as atividades humanas (arte, ciências naturais, esportes, etc.) que envolvem o fazer e o pensar de maneira indissociável. (D'AMBROSIO, 2007, p.126).

Este trabalho está ligado ao fazer e pensar matemático dos Tukano, mas também, não está preso a um tipo de matemática étnica que mede espaços e tempos como se eles pudessem se dissociar da maneira de medi-los e concebê-los. As medidas e mesmo as concepções do que vem a ser o espaço e o tempo têm a ver diretamente com a cultura desenvolvida e por isso mesmo não faz sentido falarmos em medidas puramente. Elas são acompanhadas de um contexto socioambiental. Dependem dele assim como o constroem. Não é possível pensar em um calendário sem pensar, concomitantemente, na maneira como ele é construído.

O calendário Tukano está localizado em um contexto e reflete o *modus pensandi* de um grupo de índios e de um professor (eu) que se ligou a esse grupo para a construção desse trabalho. Ele é único como são todas as matemáticas que representam uma expressão da *transculturalidade* e da *transdisciplinaridade*. (D'AMBROSIO, 2005b, p.08).

Às bases Etnomatemáticas junta-se a metodologia de pesquisa qualitativa com características etnográficas que ajudaram no desenvolvimento de um processo próprio de pesquisa motivado e justificado pelo que está previamente escrito.

1.3 Pesquisa Qualitativa e os procedimentos de pesquisa

Os dados dessa pesquisa foram obtidos a partir de uma perspectiva de pesquisa qualitativa, realizada em campo, considerando aspectos de cunho etnográfico (FLICK, 2007, p.105). Robert Bogdan e Sari Biklen explicitam essa modalidade de investigação educativa:

Em educação, a *investigação qualitativa* é frequentemente designada por *naturalista*, porque o investigador freqüenta os locais em que naturalmente se verificam os fenômenos nos quais está interessado, incidindo os dados recolhidos nos comportamentos naturais das pessoas: conversar, visitar, observar, comer, etc. (Guba, 1978; Wolf, 1978a). A expressão *etnográfica* é igualmente aplicada a este tipo de abordagem. Enquanto que alguns autores a utilizam em um sentido formal, para se referirem a uma categoria particular de investigação qualitativa, aquela a que a maioria dos antropólogos se dedica e que tem como objetivo a descrição da cultura, ela também é utilizada de forma mais genérica – algumas vezes como sinônimo – de investigação qualitativa tal como a estamos a descrever (Goetz e LeCompte, 1984) - (BOGDAN & BIKLEN, 1994, p.17).

O que fiz em meu trabalho foi responder a uma demanda de uma comunidade de índios Tukano que desejava estudar e conhecer as possibilidades que a Astronomia não-índia oferecia para a construção de um calendário usando as suas (deles) constelações. Para isso foi necessário conviver e estabelecer esse contato mais próximo com as pessoas e com elas construir o que está exposto ao longo de todos os capítulos desse trabalho.

Conviver, comer, conversar e participar do dia-a-dia, isto é, fazer parte da criação do próprio trabalho de modo a construir um espaço de diálogo em que mundo índio e não-índio constroem o novo a partir daquilo que cada um pode oferecer. Isso significa viver intensamente com o que poderia ser chamado inadvertidamente de “objeto” da pesquisa. A minha condição de observador nesse processo necessariamente é a de uma observação participante.

A observação participante será definida como uma estratégia de campo que combina, simultaneamente, a análise de documentos, a entrevista de respondentes e informantes, a participação e a observação diretas, e a introspecção. (DENZIN, 1989b, p.157-8 *apud* FLICK, 2007, p. 152) [...] os aspectos principais do método

consistem no fato de o pesquisador mergulhar de cabeça no campo, de ele observar a partir de uma perspectiva de membro, mas, também, de influenciar o que é observado graças à sua participação. (FLICK, 2007, p.152).

Então, não existe nesse caso uma observação *objetiva*⁵ do conhecimento e muito menos uma *subjetivação* completa da produção do conhecimento já que ele é construído na interação⁶.

Quando observo “alguma coisa”, é preciso sempre que “a” descreva. Para tanto, utilizo uma série de *noções* que eu possuía antes; estas se referem sempre a uma representação teórica, geralmente implícita. Sem essas noções que me permitem organizar a minha observação, não sei o que dizer. (FOUREZ, 1995, p.40).

O resultado desse trabalho é assinado por mim, mas ele jamais poderia ter acontecido sem a interação profunda, apesar do tempo curto de convivência, entre eu e os índios Tukano. Como não há o relato apenas da experiência, mas o centro do trabalho é precisamente o calendário estelar dinâmico, estamos falando de um produto resultante da interação/integração entre eles e eu.

De um modo diferente da pesquisa quantitativa, os métodos qualitativos consideram a comunicação do pesquisador com o campo e seus membros como parte explícita da produção do conhecimento, ao invés de excluí-la ao máximo como uma variável intermédia. As subjetividades do pesquisador e daqueles que estão sendo estudados são parte do processo de pesquisa. As reflexões dos pesquisadores sobre suas ações e observações no campo, suas impressões, irritações, sentimentos, e assim por diante, tornam-se dados em si mesmos, constituindo parte da interpretação, sendo documentadas em diários de pesquisa ou em protocolos de contexto. (FLICK, 2007, p.22).

A opção pela pesquisa qualitativa também é indicada por D’Ambrosio que mostra a separação entre as modalidades de pesquisa quantitativa e qualitativa:

As pesquisas atuais são, em linhas gerais, classificadas em duas grandes vertentes: pesquisa quantitativa e pesquisa qualitativa. Essencialmente, a primeira delas lida com grande número de indivíduos, recorrendo aos métodos estatísticos para a análise de

⁵ Na verdade, não existe em nenhum caso. Para aprofundamento dessa questão eu sugiro com muita intensidade a leitura de (FOUREZ, 1995, p.39-42).

⁶ Sobre o papel do observador na pesquisa qualitativa ver: (FLICK, 2007, capítulo 12).

dados coletados de maneiras diversas, inclusive entrevistas. Chamá-la de pesquisa estatística ou pesquisa positivista é ainda comum. A pesquisa qualitativa, também chamada pesquisa naturalística, tem como foco entender e interpretar dados e discurso, mesmo quando envolve grupos de participantes. Também chamada de método clínico, essa modalidade de pesquisa foi fundamental na emergência da psicanálise e da antropologia. Ela depende da relação observador-observado e, como não é de se estranhar, surge na transição do século XIX para o século XX. A sua metodologia por excelência, repousa sobre a interpretação e várias técnicas de análise de discurso. (D'AMBROSIO *in Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática*, BORBA & ARAÚJO, 2004)⁷

O material de análise que serve de base para o trabalho é o resultado do contexto e por isso mesmo de uma construção realizada no encontro de universos culturais diferentes e experiências individuais e coletivas disponíveis para esse encontro. Os discursos foram constituídos a partir de várias construções e constatações, fossem elas os diálogos estabelecidos no ambiente da sala de aula, nas oficinas ocorridas, nos diálogos informais resultantes da convivência diária com os índios, as conversas de fim de tarde com os velhos⁸ e o fato de fumarmos charuto em todo o início de noite, embalados por uma conversa vívida e muito praticada entre eles; dos cadernos de observação do céu produzidos pelos estudantes da escola diferenciada indígena, o meu caderno de campo, algumas poucas gravações em áudio que serviram para confronto com os cadernos de campo, fotografias e filmes realizados bem como pelos próprios calendários produzidos pelos membros das comunidades envolvidas no trabalho.

A pesquisa qualitativa, concordamos, é um meio fluido, vibrante, vivo e, portanto, impossível de prender-se por parâmetros fixos, similares à legislação, às normas, às ações formalmente pré-fixadas. Em abordagens qualitativas de pesquisa não há modelos fixos, não há normatização absoluta, não há a segurança estática dos tratamentos em uméricos, do suporte rigidamente exato. É investigação que interage e, interagindo, altera-se. É alteração que se aprofunda nas malhas do fazer e forma-se em-ação. (GARNICA, 2001)

O que se constrói em um trabalho assim não é, portanto o resultado daquilo que está presente em uma ou em outra cultura de maneira prévia, mas sim no

⁷ Para saber mais sobre essas modalidades de pesquisa sugiro a leitura de: (FLICK, 2007, p.272-90).

⁸ Os idosos são conhecidos como *velhos*. Assim, o uso do termo *velho* nesse trabalho deve ser entendido sem sua carga pejorativa atribuída em nossa Cultura.

diálogo entre as duas culturas e entre pessoas. Trata-se de que *parece mais sensato optar pelo fluido em detrimento do fixo, pela interação em detrimento da dicotomia, pela multiplicidade em detrimento do absoluto, pelo caminho em detrimento da chegada, pela regulação em detrimento do regulamento, pelo processo em detrimento do produto.* (GARNICA, 2001).

Se o pesquisador fosse outro ou eu estivesse em outro momento de minha vida, mesmo mantendo todas as outras condições inalteradas, é bem provável que o calendário proposto fosse também diferente. Não se trata, portanto de recuperar um calendário que os índios possuíam, mas literalmente criar algo novo baseando-se nas experiências anteriores. Mantendo um vínculo significativo com as bases das culturas que estão presentes nesse encontro. Estamos falando disso nesse trabalho. Estamos falando de um encontro que produziu esse espaço de diálogo entre culturas de uma maneira horizontal, sem que qualquer uma seja melhor ou pior que a outra. As diferenças serviram de argamassa para a construção desse espaço.

É a interação que permitiu a construção e não uma prévia construção que por ventura tivesse sido forçada a qualquer um dos grupos como verdadeira no andamento do trabalho. Essa idéia pode favorecer a sensação de que não há amarração no projeto ou de que ele carece de planejamento. É claro que isso não significa falta de planejamento, mas a alteração de um planejamento quando se faz necessário, diante das novas condições e oportunidades que se apresentam.

A tecitura fluida e leve das malhas qualitativas – uma de suas maiores dificuldades, mas, sem dúvida, sua maior glória, pois lhe dá poder de abrangência – parece ser um obstáculo natural principalmente àqueles que inicialmente se defrontam com o modo qualitativo de pesquisar. Soltos no mar da liberdade, os pedidos por regulação – não poucas vezes – transformam-se em desejo de regulamentação. (GARNICA, 2001, p 41).

Há de se pensar no que pode se tornar uma amarra, um lastro sem sentido e uma oportunidade que favorece outros olhares sobre o mesmo objeto. As oportunidades que aparecem levam em conta as diferentes formas de encarar o que acontece dependendo da forma com que o pesquisador ou os índios, em meu caso, enxergam o problema e suas soluções. De certo modo isso significa necessariamente entender que um obstáculo no projeto pode ser uma oportunidade ou simplesmente um obstáculo a ser superado, dependendo do caso. O

reconhecimento de um ou de outro depende da disposição em se alterar uma trajetória previamente estabelecida. Em reconhecer que novas oportunidades podem aparecer a cada nova experiência. Isso depende do diálogo estabelecido em níveis diferentes de compreensão de parte a parte. Um diálogo entre índios e não-índios.

Concordo completamente com D'Ambrosio que afirma: *difícilmente se chega ao novo seguindo caminhos já trilhados*. (D'AMBROSIO *in* Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, BORBA & ARAÚJO, 2004, p. 22). É bem pouco provável que consigamos estabelecer novas bases de pesquisa se nos preocuparmos mais com a forma do que o conteúdo. A justa medida entre ambos pode ser um caminho para chegar-se a uma boa pesquisa. Mas o que seria uma boa pesquisa qualitativa? Que critérios usar? Novamente lançamos mão da opinião balizada de D'Ambrosio:

Qual a boa pesquisa qualitativa? É muito difícil adotar critérios, sem o grande risco de despersonalizar e manietar o pesquisador. Algumas pesquisas dirão mais, outras dirão menos, algumas terão credibilidade, outras não. A análise comparativa de uma variedade de pesquisas, conduzidas com metodologias distintas, pode definir cursos de ação. Mas seus resultados jamais poderão ser considerados definitivos. [...] Como dizia Antonio Machado *"Caminhante, não há caminho. Faz-se caminho ao andar."* (D'AMBROSIO *in* Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática, BORBA & ARAÚJO, 2004, p. 23).

Em seguida tratamos do planejamento que fizemos antes da colocação em prática do trabalho e de como ele interagiu e se modificou durante a própria aplicação da primeira oficina.

1.4 Etapas, planejamento e coleta de dados

O planejamento para a primeira oficina, chamada também aqui de **oficina 1**, teve início em julho de 2005 com a antropóloga Flora Dias Cabalzar do Instituto Socioambiental (ISA). A **oficina 1** foi levada a cabo em novembro desse mesmo ano.

A **oficina 1** ocorreu durante a primeira viagem cujo período total foi de doze dias. O tempo da oficina 1 foi de seis dias, apesar de originalmente ter sido estimado

em sete dias, descontando-se o tempo de viagem e considerando o *caxiri* final que corresponde a uma festa de despedida com um dia de duração.

O plano desenvolvido para a primeira viagem considerava pelo menos quatro ou cinco dias de viagem de ida, o que eu considerei um tempo enorme e até exagerado inicialmente. Flora recebeu-me no ISA e me explicou que era assim mesmo. Na ida a demora é maior porque as tramas aéreas e o fluxo do rio não favorecem que se chegue rápido. Além disso, precisamos esperar a autorização da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) para entrarmos em área indígena visto que a área é demarcada. Há vantagens nisso porque você pode se desintoxicar aos poucos da vida na cidade e se acostumar com um novo ritmo de vida que considera o respeito ao ciclo circadiano na área indígena. A noite é um convite a dormir porque a vida da comunidade tem início pouco antes do amanhecer.

A volta da viagem é bem mais rápida porque retornamos com o fluxo do rio ao nosso favor e, além disso, os horários dos vôos permitem que se saia de São Gabriel da Cachoeira pela madrugada e cheguemos a São Paulo à noite.

Flora também explicou que na manhã do primeiro dia da oficina era importante que cada um se apresentasse dizendo de onde vinha. A oficina contava com Tukanos da escola Yupuri, mas também lideranças e representantes de outras tantas comunidades como Tuyukas, Desanas, Rhupdas, assim como de outras comunidades Tukano, entre outras.

Com a necessidade de tradução de Português para Tukano e vice-versa esse poderia ser um ritual de apresentação que se estenderia por todo o primeiro dia. Talvez a ansiedade deles e minha em nosso primeiro encontro fizesse com que eles acelerassem um pouco mais a apresentação e isso de fato aconteceu reduzindo o evento a parte da manhã do primeiro dia apenas.

Flora também deu uma informação muito importante sobre eles. Disse de seu excelente humor e de como eles gostavam de trabalhar nas oficinas e, sobretudo de como gostavam de desenhar. Essa última informação se revelou quase de imediato porque, de fato, como se verá ao longo dessa tese os desenhos são precisos e representam muito para a construção do calendário estelar dinâmico.

O projeto original da oficina 1 considerava que eu iniciaria com narrativas de mitos das constelações greco-romanas para estimular os velhos a contarem os mitos das constelações dos Tukano. Eu não sabia quanto tempo isso levaria, mas

considerarei que até metade do segundo dia ou início do terceiro dia seria importante trabalhar com essa estratégia para criar uma base de relacionamento e confiança com eles.

A partir das narrativas nos dois dias (eventualmente manhã do terceiro dia) eu pretendia trabalhar com as constelações em cartas celestes impressas que eu estava levando (50 fotocópias de cartas celestes em papel A3 e mais cerca de 100 fotocópias em papel no formato A4). O trabalho com as cartas em papel abria a perspectiva de trabalharmos a noite com a observação do céu e por isso mesmo precisávamos também de lanternas, pilhas e papel celofane vermelho. As lanternas e pilhas tinham uma função compreensível imediatamente, mas alguns podem se perguntar a necessidade dos celofanes vermelhos...

A prática de reconhecimento do céu mostra que a luz da lanterna é muito intensa quando incide sobre um papel branco durante a observação e reconhecimento do céu. Para reduzir essa intensidade usamos celofane vermelho sobre a lente da lanterna (LEVY, 1995, p. 58). Essa estratégia reduz significativamente a intensidade da luz e os olhos se acostumam com a baixa intensidade luminosa no reconhecimento. A cor vermelha segue a tradição dos observatórios astronômicos que trabalham com filmes fotográficos, menos sensíveis aos mais longos comprimentos de onda⁹.

No planejamento inicial pensava-se que no quarto dia de oficina poderíamos avaliar os resultados da observação noturna e partirmos para o uso da projeção de uma carta celeste eletrônica, isto é, uma carta celeste projetada a partir de um programa de computador, contando-se para isso com um projetor multimídia e ainda, naturalmente um gerador. É desnecessário dizer que nessa região só obtemos energia elétrica a partir de geradores ou de placas solares que aqui são mais raras. Na primeira oficina a casa de apoio do ISA ainda não estava pronta e não havia como obter energia elétrica sem geradores. Originalmente pretendíamos trabalhar com as projeções a partir do programa de computador depois dos dois ou eventualmente três dias da oficina 1 e seguirmos com essa estratégia até o final, no sexto dia, já que o sétimo dia seria reservado para a festa ou *caxiri*.

⁹ Nos dias atuais usa-se no ambiente dos observatórios também a luz azul que sensibiliza menos as câmaras CCD (*Charge Coupled Device*).

Em resumo o trabalho de planejamento da oficina 1 seguiria o plano exibido a seguir:

Quadro 1.01 - Cronograma previsto para Viagem 1 e Oficina 1 – 2005

Data	Ocorrência
24/11/2005	Viagem de São Paulo para Manaus – avião.
25/11/2005	Viagem de Manaus para São Gabriel da Cachoeira – avião.
26/11/2005	Viagem de São Gabriel da Cachoeira para área indígena demarcada (1ª etapa) – voadeira.
27/11/2005	Viagem de São Gabriel da Cachoeira para área indígena demarcada (2ª etapa) – voadeira.
28/11/2005	Manhã: Apresentação dos participantes. Tarde: Apresentação dos participantes + início das narrativas de mitos das constelações greco-romanas (Walmir).
29/11/2005	Manhã: Continuação das narrativas de mitos de constelações e início das narrativas dos mitos dos índios do médio e alto Tiquié e região. Tarde: Continuação das narrativas dos mitos das constelações indígenas da região e eventuais representações das mesmas em papel.
30/11/2005	Manhã: Continuação das atividades do dia anterior. Tarde: Continuação da atividade da manhã com identificação das constelações nas cartas celestes em papel. Noite: Observação do Céu – reconhecimento de constelações indígenas.
01/12/2005	Manhã: Uso de projeção feita a partir de programa de computador com a representação do céu. Tarde: Identificação das constelações usando programa de computador. Noite: Observação do céu – reconhecimento.
02/12/2005	Manhã: Representações das constelações. Tarde: Representação das constelações e percepção das diferenças entre grupos indígenas diferentes. Noite: Eventual observação.

03/12/2005	Manhã: Representação das constelações e percepção das diferenças entre grupos indígenas diferentes. Tarde: Representação das constelações e percepção das diferenças entre grupos indígenas diferentes. Noite: Eventual observação.
04/12/2005	<i>Caxiri.</i>
05/12/2005	Viagem de volta a São Gabriel da Cachoeira (voadeira).
06/12/2005	São Gabriel da Cachoeira para Manaus e de Manaus para São Paulo. (avião).

O planejamento foi modificado em função da interação do projeto original e a realidade que foi se apresentando. Mesmo que o planejamento tenha por objetivo usar o tempo da melhor forma possível, sabemos que a realidade do campo impõe certas limitações e, ao mesmo tempo, excelentes oportunidades.

Quadro 1.02 - Cronograma realizado na Viagem 1 e Oficina 1 – 2005

Data	Ocorrência
24/11/2005	Viagem de São Paulo para Manaus – avião. Permanência na sede do ISA em Manaus.
25/11/2005	Viagem de Manaus para São Gabriel da Cachoeira – avião. Permanência na sede do ISA em São Gabriel da Cachoeira.
26/11/2005	Viagem de São Gabriel da Cachoeira para área indígena demarcada (1ª etapa) – voadeira. Pouso em Matapi – perto de Taracuá (Missão Salesiana na boca do Rio Uaupés). .
27/11/2005	Viagem de São Gabriel da Cachoeira para área indígena demarcada (2ª etapa) – voadeira. Chegada à Comunidade São José II – Comunidade Tukano do médio Tiquié.

<p>28/11/2005</p> <p>Manhã</p>	<p>Manhã: Apresentação do grupo participante da Oficina 1 de Astronomia. Todas as falas em Português eram traduzidas pelo Prof. Vicente (Coordenador da Escola Yupuri) e as falas em Tukano eram traduzidas para Português para eu entender.</p> <p>Eu comecei a narrar versões de mitos do céu greco-romano e de outras culturas. Iniciei pelo mito dos índios do Wyoming –Estados Unidos da América do Norte (EUA), sobre as plêiades para estimular os Tukano a falarem de seus mitos. Depois falei de outros índios como os Kuikuro (Brasil) passando para os mitos greco-romanos de Órion e Escorpião.</p> <p>Eles também participaram narrando alguns mitos do céu da região. Essas narrações ficam ao encargo dos velhos principalmente.</p>
	<p>Tarde: Os velhos não se estimularam muito a falar nesse primeiro dia. Só alguns falaram. De um modo geral jovens e velhos falaram sobre Vênus ser, na realidade dois astros – um matutino e outro vespertino. Falaram sobre as constelações de um modo geral relacionando-as às etapas de verão e inverno amazônico.</p> <p>Os desanos da comunidade floresta também falaram em linhas gerais das constelações dando ênfase à constelação de <i>aña</i> (jararaca) que corresponde em parte ao nosso escorpião – como veremos no decorrer dessa tese. Cada enchente de novembro foi relacionada com uma parte da constelação de <i>aña</i> (jararaca) se pondo no horizonte. Sua cabeça, seu corpo, seus ovos e seu rabo.</p> <p>Dividimos os participantes em oito grupos e pedimos que eles fizessem cartazes para explicarem as constelações produzindo desenhos que as representassem. Essa atividade se prolongou até o fim da oficina do dia e ainda continuou pelo dia seguinte, enquanto eram feitas as descrições pelos grupos.</p>
	<p>Noite: Como o dia foi bem trabalhado resolvemos não promover atividades noturnas. Choveu um pouco também. Eu, Melissa Oliveira e Pieter van der Veld (respectivamente antropóloga e agrônomo, ambos assessores do programa Rio Negro do ISA) discutimos o que fazer no dia seguinte.</p> <p>Pieter e Melissa consideraram que seria importante centrarmos o trabalho nas estrelas e constelações sem levar em conta a Lua e os Planetas nessa primeira oficina, para não dispersar e eventualmente perdermos o foco do trabalho.</p>

29/11/2005	<p>Manhã: Após a <i>quinhapira</i> (café da manhã) separamos os velhos dos estudantes da escola. Eles começaram a trabalhar na narração das constelações e histórias ligadas a essas mesmas constelações.</p> <p>Os velhos foram separados dos jovens porque Melissa disse que eles se sentem mais a vontade entre si e assim conseguem trocar mais informações, colaborando com a atividade e transmitindo melhor as informações para os estudantes e demais jovens da tribo, assim como para nós também.</p> <p>A atividade com os velhos é bonita de se ver porque eles conversam e falam entre si enquanto fumam seus cigarros fabricados ali mesmo com tabaco e muitas vezes com folhas de papel branco retirados dos cadernos. Na segunda oficina chamamos a atenção dos jovens para eles usarem folhas secas ou palha de milho na confecção dos cigarros como é tradição.</p> <p>Os oito grupos de ontem começam a apresentar os seus trabalhos e cartazes a partir da tarde desse dia.</p>
	Tarde: Os grupos vão apresentando os seus cartazes:
	<p>Grupo 1: <i>Ñorkoá tero</i> – (Plêiades). <i>Wai Kahsa poero</i> (Hyades). Todas essas constelações e outras citadas aqui serão discutidas em detalhes nos próximos capítulos dessa tese.</p>
	<p>Grupo 2: Apresenta uma espécie de resumo do que foi visto no dia anterior e fala de <i>Doé</i> e <i>Seribhi</i> (Vênus) bem como de Waikhasa (jirau de peixes). Também falam de <i>aña</i> (jararaca).</p>
	<p>Grupo 3: Apresenta um desenho com a dupla de constelações do <i>dahsiĩ</i> – camarão e <i>mhuã</i> - jacundá.</p>
	<p>Grupo 4: Grupo autodenominado <i>Maxi</i> – em homenagem ao seu líder – Maximiano – que é um sábio astrônomo indígena – tratou de <i>aña</i> – a jararaca.</p>
	<p>Grupo 5: Fizeram a representação de <i>aña</i> (jararaca) também.</p>
	<p>Grupo 6: Representaram <i>aña diasó</i> (jararaca d'água) cujo formato muitas vezes é associado à constelação de <i>aña</i> (jararaca) simplesmente, ligando-se ambas à nossa representação da constelação do escorpião e adjacências, na maior parte das descrições.</p>
	<p>Grupo 7: o sétimo grupo fez uma homenagem à nossa constelação de Órion desenhando a representação da constelação do gigante caçador e uma versão de sua narrativa mítica.</p>
	<p>Grupo 8: Representação de <i>aña</i> (jararaca) pelo grupo Tuyuka.</p>

	<p>Dando continuidade a esse trabalho mostrei as constelações em cartas celestes projetadas em papel. Pedi que eles desenhassem as constelações a partir da organização dos pontos no papel, mas as referências das constelações greco-romanas desenhadas na forma de asterismos atrapalharam muito essa atividade. Além disso, pontos projetados no papel não servem para determinar as constelações e suas representações porque, entre outros possíveis efeitos, contam com a deformação decorrente da projeção de uma superfície hemisférica em um círculo.</p> <p>Mesmo assim os alunos seguiram a atividade até o fim. Os resultados foram considerados inadequados por mim, pela Melissa e pelo Pieter.</p> <p>Resolvi que trabalharia apenas com as projeções do céu eletrônico e também com as observações do céu da natureza.</p>
	<p>Noite: Nessa noite, principalmente em seu início, fizemos algumas observações do céu, mas choveu bastante e remarcamos para a noite seguinte.</p>
30/11/2005	<p>Manhã: Velhos contaram alguns dos mitos associados à origem do fogo e também falaram um pouco da constelação do <i>pamõ</i> (tatu) que estava se pondo nessa época do ano. Foram narrados outros mitos ligados ao céu, principalmente envolvendo constelações.</p>
	<p>Tarde: Eu contei uma das versões do mito associado à constelação de Pégaso. O grupo de índios Yurupda mostrou o nome das constelações em sua língua, mas não fizeram narrativas. Não havia velhos sábios especialistas em Astronomia dos Yurupda. Os índios Tuyuka também falaram das constelações principais (ciclo principal) e apontaram os meses de ocaso de cada uma delas. (essas informações aparecem de maneira detalhada nos próximos capítulos desse trabalho).</p>
	<p>Noite: Pela primeira vez fizemos uma observação do céu com um número significativo de pessoas da comunidade. O céu estava relativamente bom. Eu montei um telescópio MEADE 125mm para observarmos <i>Doé</i> (Vênus – em sua aparição vespertina).</p> <p>Montei do lado de fora uma tela improvisada com lençol e projetei as constelações que observávamos naquela noite. A luz do projetor atraiu muitos insetos e sua luz intensa prejudicou um pouco o reconhecimento das estrelas de menor brilho. O resultado, no entanto, foi bastante positivo com o grupo da comunidade que entendeu perfeitamente a partir daí quais as representações que estavam presentes na projeção e ao que correspondiam no céu.</p>

01/12/2005	<p>Manhã: Na manhã desse dia fiz a primeira proposta de construirmos um calendário circular dinâmico.</p> <p>Faríamos um modelo em papel madeira para depois construirmos um calendário mais duradouro. Aqui já estavam presentes as idéias dos vários círculos, mas eles não entenderam direito e trabalharam em calendários circulares sem os movimentos dinâmicos e a referência do horizonte.</p>
	<p>Tarde: Confeção dos primeiros calendários circulares.</p>
	<p>Noite: Choveu forte e houve pouca observação do céu depois, mais tarde, com um grupo pequeno de pessoas que apareceu. Nessa noite um garoto desenhava as constelações no chão de areia enquanto falávamos sobre elas. Infelizmente não tenho registro dessas imagens extraordinárias.</p>
02/12/2005	<p>Manhã: Foi feita a proposta de produzirmos um caderno de constelações. O caderno se baseava na realização de medidas angulares usando as mãos como instrumento.</p>
	<p>Tarde: Os grupos começaram a apresentar os calendários produzidos no dia anterior dando ênfase à seqüência de constelações. Essa atividade foi até o fim da tarde com a apresentação de três grupos de estudantes e dois grupos de velhos.</p>
	<p>Noite: O tempo não estava bom a noite e por isso mesmo não houve observação do céu.</p>
03/12/2005	<p>Manhã: Os grupos continuaram a apresentar seus calendários. Todos fizeram calendários com segmentos para cada constelação e correspondências com os fenômenos naturais cíclicos e eventos da tribo. Não foram feitos calendários circulares dinâmicos dessa vez. Como veremos nos próximos capítulos esses calendários só foram realizados na segunda oficina.</p>
	<p>Tarde: Os velhos narraram várias histórias ligadas às constelações. Essas histórias foram preparadas durante toda a oficina.</p>
	<p>Noite: Não houve observação porque uma chuva pesada despencou.</p>
04/12/2005	<p><i>Caxiri</i> o dia inteiro.</p>
05/12/2005	<p>Viagem de volta a São Gabriel da Cachoeira (voadeira).</p>
06/12/2005	<p>Viagem de São Gabriel da Cachoeira para Manaus e de Manaus para São Paulo. (avião).</p>

Preparei narrativas de algumas das constelações mais significativas do céu (Órion, Escorpião, Pégaso e Leão). Considerei que essa fosse uma maneira de estimular a narrativa por parte deles. Essa estratégia não conta com a aprovação de alguns pesquisadores em etnoastronomia porque os participantes poderiam abandonar ou modificar a estrutura das constelações narradas. No entanto, esse grupo bastante heterogêneo se preparou para contar suas histórias e se sentiu estimulado com a minha estratégia, para minha sorte. Além disso, eu considerei importante estimular as narrativas a partir das minhas narrativas de constelações de povos diferentes, também indígenas, além daqueles da região. Falei de mitos dos índios norte-americanos, orientais e povos do médio oriente. Cabe aqui dizer que não é simples encontrar essas narrativas em um único lugar. Esse material está bastante espalhado pela bibliografia presente em nosso trabalho.

As oficinas seguem também um horário relativamente rígido. Começam depois do café da manhã coletivo (*quinhapira*) que se inicia perto das sete da manhã. Nesse horário, homens, mulheres e crianças já terminaram seus banhos no rio e compartilham beiju, caldos apimentados algumas vezes contendo peixe para molhar o beiju e mingau, que aplaca a pimenta de alguns caldos mais “quentes”.

Os dias de oficina começavam às oito da manhã com uma preleção do professor Vicente, seguida de uma fala minha e, em seguida, as dinâmicas da oficina propriamente.

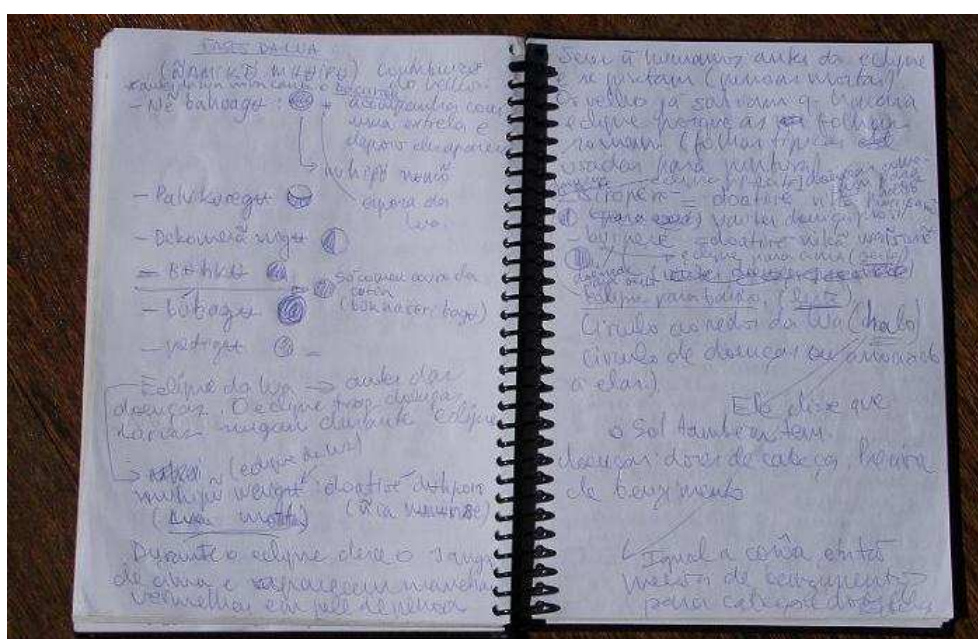


Figura 1.01: Exemplo de anotações em Caderno de Campo.

Os dados foram essencialmente registrados em gravações de áudio e principalmente em um caderno de campo usado por mim para as duas viagens.

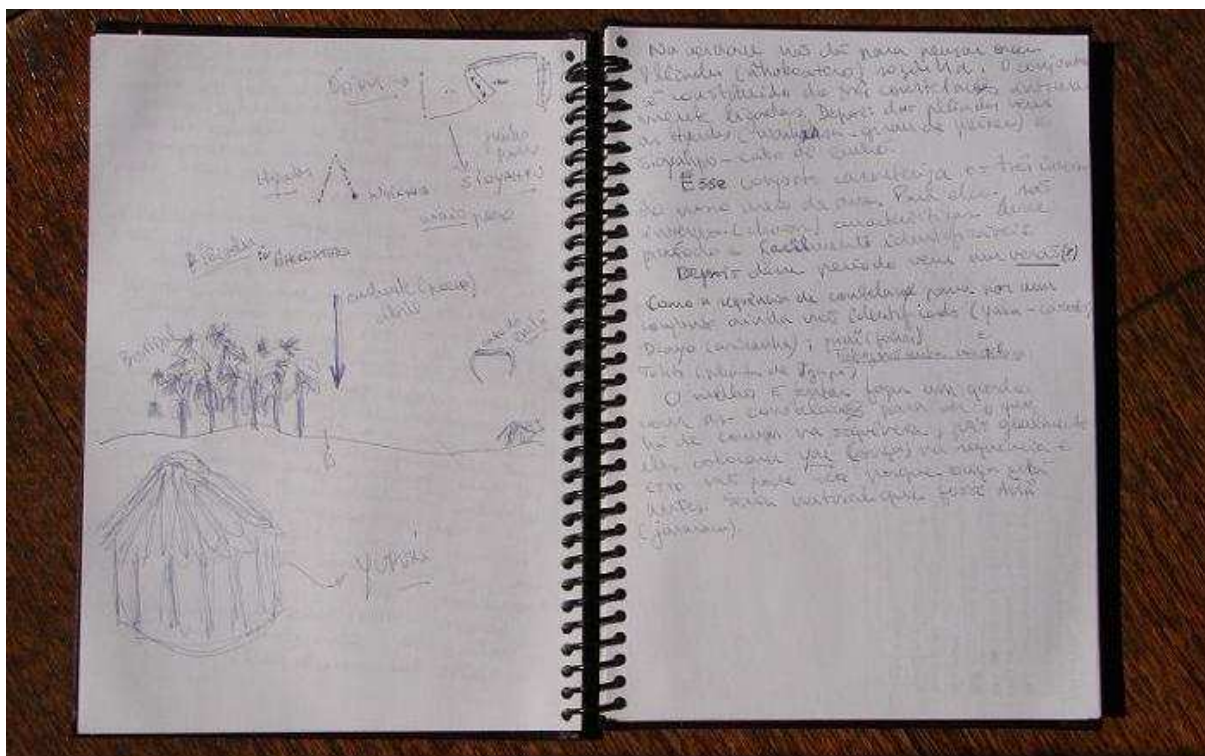


Figura 1.02: Exemplo de anotações em Caderno de Campo

As gravações em áudio foram particularmente úteis para lembrar algumas descrições de mitos e detalhes sobre as constelações. Esse material bruto ainda será utilizado em pesquisas posteriores e constitui um rico acervo para pesquisadores. Uma cópia dele é de propriedade do Instituto Socioambiental (ISA).

Os registros no caderno de campo são referências pessoais que serviram para detalhar e memorizar eventos e narrativas dos índios. O caderno de campo é a principal fonte de registro de dados nesse trabalho juntamente com fotografias e resulta da convivência diária com os membros da comunidade. Isso fortalece o aspecto qualitativo e etnográfico (FLICK 2007, p.105) da presente tese.

O planejamento da segunda oficina começou logo depois de saber da data de meu retorno. A segunda viagem (oficina 2) foi agendada entre os dias 20 de julho e 15 de agosto de 2006. Essa segunda oficina também contou com um tempo de uma semana, mas pensamos na possibilidade de um trabalho junto com os estudantes da escola Yupuri por mais uma semana. Esse trabalho ocorreu antes e serviu como preparação da oficina e, ao mesmo tempo, deu conta de alguns conteúdos que

foram solicitados pelos professores da escola Yupuri como fases da Lua na visão dos não-índios e o que nós, brancos, chamamos de Sistema Solar.

Eu também tinha algumas questões para serem exploradas entre os velhos como:

1. De onde vieram o Sol e a Lua? Eles têm alguma coisa a ver entre si?
2. Qual a importância do Sol?
3. Qual a importância da Lua?
4. Por que a Lua aparece diferente com o decorrer do mês?
5. O Sol nasce sempre no mesmo lugar ou nasce em posições diferentes ao longo do ano?
6. As posições do Sol têm alguma coisa a ver com as enchentes e secas no rio (Tiquié – principalmente).
7. A Lua tem alguma coisa a ver com as enchentes do rio?
8. Sol e Lua têm alguma coisa a ver com o calendário dos índios?

Essas eram algumas questões que podiam surgir em entrevistas individuais com os velhos da comunidade nesse segundo encontro. Já adianto aqui que algumas dessas entrevistas aconteceram, mas foram pouco esclarecedoras porque muitos deles não sabiam ou não queriam falar de assunto nenhum se não aqueles que já estavam sendo tratados no ambiente da escola. Além disso, essas entrevistas exigiam metodologia de pesquisa em Antropologia ou em História oral e eu não domino essas técnicas. Talvez, no futuro, possamos refazer algumas dessas dinâmicas.

Em um encontro com Melissa Oliveira na casa de apoio do ISA em São Gabriel da Cachoeira tomei contato com os trabalhos que estavam sendo realizados desde março de 2006 com os estudantes da escola Yupuri. O principal deles era a confecção do caderno de observações do céu ou *Nhorkoa Kahse bueri turi* (livro de estudos das constelações). Essa confecção se tornou uma das bases do calendário que contemplou a Astronomia, os rituais e os ritmos da natureza. O que os alunos estavam fazendo seriamente desde março era *nikã kumare wa setisere keose*, ou seja, marcar o que acontece em um ciclo anual. Esse ciclo terminou em março de 2007 e será avaliado em uma terceira oficina para reconstrução do calendário.

Os alunos realizaram um estudo sistemático do que acontecia em um ciclo anual seguindo critérios que eles mesmos estavam estabelecendo¹⁰. (Apenas a título de informação geral, os estudantes relacionaram o ocaso de cada constelação importante (do ciclo principal como veremos nos próximos capítulos – com eventos naturais como aparecimento de frutas, flores, nível do rio, peixes, etc.) Junto aos levantamentos os estudantes também fizeram entrevistas com os velhos de cada comunidade garantindo as características plurais de cada localidade e etnia.

Os dados foram sistematizados a partir das observações individuais em articulação com os conhecimentos obtidos através dos velhos da comunidade entre cada módulo de 15 dias conhecido como período intermediário.

De posse dessas informações foi finalmente realizado o planejamento da segunda viagem (oficina 2 – julho/agosto de 2006).

Quadro 1.03 - Cronograma previsto para Viagem 2 e Oficina 2 – 2006

Data	Ocorrência
20/07/2006	Viagem São Paulo – Manaus. (avião).
21/07/2006	Viagem Manaus – São Gabriel da Cachoeira. (avião). Estada em São Gabriel da Cachoeira – aguardando autorização da FUNAI para entrar na área indígena.
22/07/2006	Planejamento em São Gabriel da Cachoeira – sede do Instituto Socioambiental (ISA).
23/07/2006	Viagem São Gabriel da Cachoeira – área Tukano (São José II – médio Tiquié). (voadeira) Primeira etapa da viagem – dormindo em Taracúá (Missão Salesiana entre os rios Uaupés e Tiquié).
24/07/2006	Viagem São Gabriel da Cachoeira – área Tukano (São José II – médio Tiquié). (voadeira) Segunda etapa – de Taracúá para São José II (Comunidade Tukano).

¹⁰ Principalmente nos capítulos referentes aos cadernos de observação e ao calendário circular astronômico dinâmico esses critérios adotados ficarão claros. Esse ciclo se completou em março de 2007 depois de minha última visita à tribo. Na segunda visita e oficina 2 trabalhei com o levantamento realizado entre março e julho de 2006. A antropóloga Melissa Oliveira enviou correspondência eletrônica informando que eles terminaram o levantamento (em abril de 2007) e que estavam organizando as informações para inserirem no calendário estelar dinâmico desenvolvido por nós. Esse será o alvo da próxima visita a esse grupo, estimada para outubro de 2007.

25/07/2006	<p>Obs: Trabalho de preparação da oficina 2 contando somente com os alunos da escola Yupuri.</p> <p>Manhã e Tarde: Início dos trabalhos com os alunos – antes propriamente da semana da oficina 2.</p> <p>Apresentação dos trabalhos dos alunos com seus cadernos de observação (o que fez? Por que fez? Quais as dificuldades? Quais as conquistas ou o que aprendeu?).</p>
	Noite: Observação do céu.
26/07/2006	Manhã: Continuação da apresentação dos cadernos de observação.
	<p>Tarde: Minha aula sobre fases da Lua/Eclipses e Marés.</p> <p>Possível aula sobre Estações do ano – semelhanças e diferenças entre lugares como a Amazônia (Equador terrestre) e regiões no Trópico como São Paulo.</p>
	Noite: Possível observação do céu.
27/07/2006	Manhã: Término do assunto da aula do dia anterior e aula sobre o Sistema Solar.
	<p>Tarde: Comparação com os dados obtidos em cada caderno de observação com vistas a preparar a oficina 2 com todos da comunidades participantes. Divisão dos alunos em grupos de quatro a cinco pessoas para debaterem os relatórios individuais e construir um relatório para a construção do calendário estelar dinâmico.</p>
	Noite: possível observação do céu dependendo das condições atmosféricas.
28/07/2006	Manhã: Síntese do material do calendário dos alunos com os dados obtidos entre março e julho de 2007.
	<p>Tarde: Finalização com algumas peças de teatro improvisadas baseadas nas histórias de constelações que eles aprenderam com os velhos de cada comunidade.</p>
	Noite: Sem atividade.
29/07/2006	Manhã e Tarde: Entrevistas com velhos da comunidade: Feliciano, Miguel, Guilherme e José Azevedo com tradução de Vicente.
	Noite: Sem atividade.
30/07/2006	<p>Manhã e Tarde: Complementações das aulas (eventuais) e preparação da oficina 2 com todos que se inicia no dia seguinte.</p> <p>Noite: Eventual observação do céu.</p>

31/07/2006	<p>Obs: 1º dia da oficina 2 com todos os participantes.</p> <p>Manhã: Apresentação dos participantes.</p> <p>Alunos da escola Yupuri apresentam o calendário geral que eles finalizaram. Apresentação geral explicando método usado.</p> <p>Formação de grupos: adultos, estudantes e velhos. Comparação mês a mês o que eles produziram na escola e o conhecimento trazido pelos velhos das comunidades. (A isso chamamos de M1)</p>
	<p>Tarde: Continuação de M1 até o fim da tarde quando deveria acontecer a primeira síntese dos trabalhos do dia (S1). Pensamos em trabalhar com sínteses para cada um dos dias e essa deveria privilegiar os meses de março/abril e maio – dos levantamentos realizados pelos estudantes.</p>
	<p>Noite: Não havia programação prévia.</p>
01/08/2006	<p>Manhã: Continuação de M1 com os meses restantes e com as informações que eles pudessem reunir.</p> <p>Síntese da manhã (S2) – síntese do material dos grupos apresentada para o grupão (reunião de todos os grupos).</p>
	<p>Tarde: Divisão em dois grupos (alunos e velhos).</p> <p>O grupo de alunos (GA) + professores usariam S1 e S2 produzidos a partir de M1 e proporião um calendário geral (CG).</p> <p>O grupo de velhos (GV) terminaria e complementaria as narrativas das constelações.</p> <p>No fim da tarde haveria a terceira síntese (S3).</p> <p>Os GA e GV trabalhariam concomitantemente, sem estarem juntos. (Há grandes dificuldades de misturarmos grupos de faixas etárias diferentes e de mesclarmos homens e mulheres nos grupos de velhos). No ambiente da escola as meninas e os meninos trabalham bem em grupos. Nas atividades cotidianas os gêneros estão geralmente separados.</p>
02/08/2006	<p>Manhã: Com todo o grupo reunido o GV apresenta as narrativas das constelações.</p> <p>Os alunos começam a produção de cartazes que serão usados na síntese do dia.</p>
	<p>Tarde: O GA apresenta o novo calendário, que, apesar de incompleto traz todas as informações de um ano com ênfase nos meses que eles trabalharam (março a julho de 2006).</p> <p>Síntese do dia (S4) – essa deve ser uma grande síntese posto que os GV e GA devam falar.</p>

03/08/2006	Manhã: GA – preparam fala sobre Lua e Sol mostrando o que produziram. GV – Preparam mitos sobre Lua, Sol, <i>Doé</i> e <i>Seribhi</i> . Iniciam-se produções de cartazes que devem ser expostos para a comunidade.
	Tarde: apresentações de GA e GV. Síntese (S5) – discussões sobre o que foi apresentado e vinculação com o calendário.
04/08/2006	Manhã e Tarde: Apresentação das propostas dos calendários.
05/08/2006	<i>Caxiri</i> .
06/08/2006	Viagem para São Pedro – Tribo Tuyuka.
07/08/2006	Trabalho educativo no Ensino Médio Tuyuka – Conteúdo possível de Matemática – era o que eles queriam.
08/08/2006	2º dia de Trabalho educativo no Ensino Médio Tuyuka – Conteúdo possível de Matemática – era o que eles queriam.
09/08/2006	Retorno da área Tuyuka (São Pedro) para Tukano (São José II).
10/08/2006	Permanência em área Tukano para terminar entrevistas com os velhos.
11/08/2006	Possível permanência em área Tukano para terminar entrevistas com os velhos.
12/08/2006	Retorno para São Gabriel da Cachoeira.
13/08/2006	Dia livre para pesquisa e organização do material da viagem.
14/08/2006	Fechamento dos trabalhos com Melissa e avaliação da oficina 2.
15/08/2006	Viagem de volta: São Gabriel da Cachoeira – São Paulo.

Como em muitos planejamentos esse se mostrou um pouco distante da realidade. Penso que nos próximos planejamentos devo acertar mais por conhecer um pouco melhor as dinâmicas desse grupo. Mesmo assim, penso que os planejamentos servem como uma preparação para as mudanças que ocorrerão indiscutivelmente. Isso faz parte da própria dinâmica de trabalho.

Considerarei que a estrutura de sínteses diárias deveria funcionar porque elas pareciam esclarecer o que havia acontecido nos dias. De fato elas não ocorreram

por alguns motivos. Primeiro que deveriam encerrar as atividades bem antes das 17 horas para podermos ter tempo de realizarmos essas sínteses. As coisas não se organizam de imediato na escola Yupuri. Os alunos são muito caprichosos em seus trabalhos e mesmo um simples resumo leva um tempo considerável. Com cada subgrupo realizando a tarefa em um tempo determinado é bastante difícil fazer com que eles estejam, todos, na mesma etapa de trabalho. Esse é o segundo motivo.

Um terceiro ponto diz respeito às dinâmicas de cada um dos grupos – velhos e estudantes. Reunir velhos e jovens em uma oficina tem a sua dinâmica própria. Os velhos têm o seu tempo. Fumam e conversam baixo entre si e usam um tempo próprio para entrarem em acordo a respeito da ordem das falas e quem vai fazer e falar o que. Esse tempo é importante e não podemos tratar a questão de maneira leviana pensando que é possível estabelecer nossa ordem e prioridade porque isso simplesmente não acontece assim. Eles falam quando estão prontos! Esse é mais do que um sinal de respeito. Sé é possível trabalhar com eles dentro dessa dinâmica. Por esses e certamente por outros motivos mais difíceis de serem avaliados que o planejamento é uma parte difícil de ser levada a cabo com precisão. Volto a afirmar que fazer o planejamento é de suma importância para sabermos onde queremos chegar e quanto tempo levaremos para cada uma das atividades, mas, de fato cumpri-lo não é fácil ou mesmo nem desejável, nas maior parte das vezes, em minha opinião. O importante aqui é chegar a alguns resultados possíveis que sejam bons para eles e para o meu trabalho.

Quadro 1.04 - Cronograma realizado na Viagem 2 e Oficina 2 – 2006

Data	Ocorrência
20/07/2006	Viagem São Paulo – Manaus. (avião).
21/07/2006	Viagem Manaus – São Gabriel da Cachoeira. (avião). Estada em São Gabriel da Cachoeira – aguardando autorização da FUNAI para entrar na área indígena.
22/07/2006	Planejamento em São Gabriel da Cachoeira – sede do Instituto Socioambiental (ISA).
23/07/2006	Planejamento em São Gabriel da Cachoeira – sede do Instituto Socioambiental (ISA).

24/07/2006	Viagem São Gabriel da Cachoeira – área Tukano (São José II – médio Tiquié). (voadeira) Primeira etapa da viagem – dormindo em Taracuá.
25/07/2006	Viagem São Gabriel da Cachoeira – área Tukano (São José II – médio Tiquié). (voadeira) Segunda etapa – de Taracuá para São José II.
	Manhã e tarde: Ainda viajamos aqui e só acabamos chegando no fim da tarde. Houve uma cerimônia de boas vindas e falamos um pouco sobre os cadernos de observação do céu.
	Noite: dormimos cedo apesar do céu estar ótimo para observação.
26/07/2006	Obs: trabalho de preparação da oficina 2 contando somente com os alunos da escola Yupuri. Manhã: Os alunos apresentaram seus cadernos de observação e os recolhemos para podermos fotografá-los. Eles falaram das dificuldades o que ajudou bastante na atividade de uso da mão como instrumento de medidas à tarde.
	Tarde: Realizamos um exercício de observação usando os dedos e as mãos como instrumentos de medida e fizemos medidas para serem reproduzidas à noite com o céu.
	Noite: Reunimos-nos para complementar o caderno de observações, mas não havia céu estrelado. As nuvens atrapalharam, mas reconheci pela primeira vez a constelação de <i>Yhé</i> (garça). Depois, choveu muito até o amanhecer.
27/07/2006	Manhã: Chovia e fazia frio. Os alunos foram chegando aos poucos, desanimados como o tempo, mas a medida que o dia foi se firmando o número de pessoas aumentou. Muitos saem de suas comunidades distantes do local da escola. Aproveitei para trabalhar conceitos que eles queriam como fases da Lua a partir de alguns limões e laranjas que eles trouxeram. Usamos também os corpos das pessoas para podermos fazer uma espécie de teatro com bolas e lanternas.

	<p>Tarde: Dividi os alunos em grupos de quatro constituintes. Eles trocaram os cadernos de observação e viram as constelações dos colegas. Pedi que fizessem uma lista de constelações e comparassem com aquela que estava no seu próprio caderno para depois estabelecermos uma lista comum a todos.</p> <p>Fizemos algumas discussões sobre o calendário e suas concepções.</p> <p>Retomamos as explicações de fases da Lua e falei um pouco sobre os planetas do Sistema Solar.</p> <p>Trabalhamos quadros resumo de constelações. Fechamos uma seqüência de constelações (o que passei a chamar de ciclo principal e as demais constelações observadas). Fizemos isso mês a mês.</p>
	<p>Noite: Fizemos observação do céu e colocamos em prática os conceitos que trabalhamos nesses dias.</p>
28/07/2006	<p>Manhã e Tarde: Usei a expressão “seqüência principal” para definir as constelações do ciclo principal de constelações, pela primeira vez com eles. Chamei também de “seqüência marginal” às constelações que margeiam a seqüência principal. Não insisti posteriormente na expressão seqüência principal porque ela tem significado específico em astrofísica, mas nesse trabalho ela permaneceu com o significado de ciclo principal de constelações.</p> <p>Trabalhamos nesse dia as categorias que deveriam fazer parte do calendário e que foram retiradas dos calendários em matriz que eles desenvolveram desde março de 2006. (Lembremos que estávamos, nessa etapa, em julho de 2006). Houve uma explicação sobre o que eram as categorias – detalhes são encontrados nos próximos capítulos desse trabalho.</p>
	<p>Noite: O céu estava maravilhoso! Observamos durante cerca de duas horas até todos os insetos da região descobrirem as luzes das lanternas e serem atraídos para elas. A noite foi muito proveitosa para entender a localização de novas constelações como <i>Aña dũhpoa</i> (espécie de lagarto venenoso – grande parte de nossa constelação do Centauro), <i>Yaká</i> (cascudo – peixe).</p>
29/07/2006	<p>Manhã: Continuamos as categorias do calendário.</p>
	<p>Tarde: começamos a pensar no modelo de calendário que queríamos, mas eles agendaram um jogo de futebol no período da tarde. Em todos os domingos o futebol vespertino parece sagrado aqui. Talvez uma herança da passagem dos Salesianos.</p> <p>Eu aproveitei e li o texto de Priscila Faulhaber (Faulhaber, 2004) sobre o trabalho com os índios Ticuna também da Amazônia.</p>

	<p>Noite: Nova identificação de <i>Aña Duhpoa</i> (lagarto venenoso) no céu. Há algumas contradições sobre as estrelas dessa figura. Novas investigações precisam ser feitas nas próximas visitas aos Tukano.</p> <p>Identificação de <i>Yaká</i> (peixe cascudo) e <i>Sipé Phairó</i> (jararaca de ânus grande).</p>
30/07/2006	<p>Manhã e Tarde: Fiz entrevistas com os velhos da comunidade (Sr. Guilherme e Sr. Miguel).</p> <p>Pouco de Astronomia surgiu efetivamente nas entrevistas além das confirmações sobre aquilo que já havia aparecido nas oficinas.</p>
	Noite: Preparativos finais da oficina 2 e descanso.
31/07/2006	<p>Obs: 1º dia da oficina 2 com todos os participantes.</p> <p>Manhã: Estudantes da escola Yupuri apresentam seus cadernos (resumo) e categorias (gerais) para formação do calendário e os velhos começam a discutir os mitos associados às constelações de <i>Sipé Phairó</i> (jararaca de ânus grande), <i>uphaigu</i> (jaboti), <i>aña duhpoa</i> (cabeça da jararaca ou lagarto venenoso), <i>dahsiu</i> (camarão) e <i>mhuã</i> (jacundá).</p>
	<p>Tarde: Depois da escolha de categorias para entrarem no calendário os alunos começaram a trabalhar na escolha dos representantes de cada categoria. Exemplo: do levantamento de flores, quais eram as mais importantes por período e época em que aparecem determinadas constelações? Idem para os frutos, para os peixes que sobem os rios em cada época que determinada constelação está se pondo.</p> <p>Quando os peixes começaram a ser trabalhados nas listas os agentes de manejo ajudaram diretamente. Essa tarde foi muito proveitosa e trabalhosa.</p> <p>Os velhos ficaram com a função de trabalhar nas narrativas míticas sobre o Sol e a Lua, bem como fases da Lua. Como nasceram o Sol e a Lua? O que significam?</p> <p>Nessa tarde os velhos também ajudaram na seqüência de peixes que sobem o rio.</p> <p>O dia terminou com José (astrônomo Tukano) contando o mito de <i>Ñhorkoá diarada</i> (Via Láctea) que está em parte transcrito no capítulo correspondente a esse tópico nessa tese.</p>
	Noite: Fizemos um pouco de observação do céu, mas as nuvens atrapalharam muito.

01/08/2006	<p>Manhã: Velhos narraram histórias de constelações seguidos dos estudantes, agentes de manejo ambiental e dos próprios velhos construindo cada uma das seqüências que foram usadas nos círculos dos calendários.</p> <p>Mito narrado: <i>Mhuã</i> (peixe - jacundá).</p> <p>Círculos definidos – animais que sobem o rio, peixes que fazem piracema.</p>
	<p>Tarde: Continuam os mesmos procedimentos da manhã.</p> <p>Paulino (Escola Assunção) narra mito de <i>Yurara</i> (Jaboti - nosso Cruzeiro do Sul).</p> <p>Círculo definido – Dabukuris.</p> <p>Terminam os círculos do calendário estelar circular dinâmico. Alguns grupos começam a cortar os círculos para montagem do calendário.</p>
	<p>Noite: Observação do céu no início da noite.</p>
02/08/2006	<p>Manhã/Tarde: O dia inteiro foi destinado à construção dos calendários – cortes, processo de lixa e ajustes da pintura.</p>
	<p>Noite: Descanso.</p>
03/08/2006	<p>Manhã e Tarde: Apresentação dos calendários feitos pelos grupos. Cada um apresentou a produção final. A exposição foi feita para cada um dos círculos e os velhos foram dando algumas sugestões para serem incorporadas aos próximos calendários.</p>
	<p>Noite: Descanso</p>
04/08/2006	<p>Manhã e Tarde: Trabalhamos com a construção de constelações desenhadas com giz colorido sobre papel cartão negro.</p> <p>Os estudantes usaram, a pedido, o programa de computador (Observatório Astronômico) para identificarem as estrelas de cada constelação com a ajuda dos mais velhos.</p>
	<p>Noite: fizemos observação do céu e foram apontadas outras constelações como <i>Siropé</i> (jararaca a leste); <i>betó</i> (curva – cobra) e <i>Kaneteró</i> (cobra). Não consegui identificar nenhuma dessas jararacas, mas eles disseram que elas se encontram na região de <i>Aña diasó</i> (jararaca d'água – nosso escorpião).</p> <p>Nessa noite eles informaram também que <i>Arcturus</i> (α de Bootes) é a <i>siõka</i> (luz) da constelação de <i>Sipé Phairó</i> (jararaca de ânus grande).</p>

05/08/2006	Manhã: Narrativas de mitos de constelações por alguns velhos que tinham preparado esse material, mas que não puderam falar dele em função da necessidade que tínhamos de terminar os calendários. Mitos narrados: arco-íris, cobra-Tukano, Constelação da onça.
	Tarde: Mitos de constelações, Sol e Lua.
	Noite: Preparação para o <i>Caxiri</i>
06/08/2006	<i>Caxiri</i> – Festa de encerramento da oficina 2.
07/08/2006	Viagem para área Tuyuka.
08/08/2006	Trabalho em área Tuyuka – manhã e tarde – criação de um modelo simplificado do calendário circular com os alunos do ensino médio.
09/08/2006	Trabalho em área Tuyuka – Trabalho de finalização do calendário simplificado e determinação da linha meridiana com os estudantes e professores da escola <i>utapinoponá</i> .
10/08/2006	Retorno para Área Tukano – a viagem foi muito demorada por causa das cachoeiras e da chuva que caia pela manhã.
11/08/2006	Retorno para São Gabriel da Cachoeira – voadeira.
12/08/2006	Descanso.
13/08/2006	Início do fechamento do material das oficinas - reunião com Melissa Oliveira em São Gabriel da Cachoeira.
14/08/2006	Fechamento do trabalho da oficina 2 e trabalho na escola Yupuri. Avaliação das próximas etapas com Melissa Oliveira.
15/08/2006	Volta: São Gabriel da Cachoeira – São Paulo.(avião)

Começamos os trabalhos da segunda visita com um dia de atraso por causa dos trâmites de documentação em São Gabriel da Cachoeira com a FUNAI. Voltamos a lembrar que essa segunda visita foi dividida em duas etapas. Na primeira delas trabalhamos exclusivamente com os alunos da escola Yupuri. Só depois desse trabalho realizamos efetivamente a oficina 2 com os membros da comunidade e visitantes de outras comunidades.

Na apresentação dos trabalhos percebemos que os alunos tinham algumas dificuldades com as medidas usando as mãos para desenhar as posições das estrelas para representar suas constelações. Por isso mesmo fizemos alguns

exercícios usando objetos da superfície terrestre como árvores e construções a distância que serviram como objetos a serem medidos. A técnica funcionou e foi logo empregada nas noites de observação.

Trabalhamos os conceitos de fases da Lua, mas mesmo usando técnicas como laranjas, limões e as luzes das lanternas foi bastante difícil passar nossas noções sobre as fases da Lua.

Eles olhavam atentamente para as explicações, mas não conseguiam responder as perguntas sobre o tema o que os desinteressou da explicação. Tentei também fazer uma espécie de representação usando os corpos das pessoas, mas elas continuaram a sentir grandes dificuldades de entender que aquelas eram representações e não a própria Lua.

Eles não entenderam que a Lua é um objeto que pode ser representado como uma laranja ou um limão e que a luz solar incide em sua superfície produzindo o efeito de fases devido às posições em que realizamos as observações aqui na Terra. Francamente achei que seria mais fácil realizar essa transposição materializada nas laranjas para a Lua como um todo. Não deu certo... Como o outro assunto teórico e mais abstrato a ser trabalhado versava sobre o Sistema Solar eu resolvi que não deveria tratar dessa temática dessa vez, aguardando um momento mais oportuno para trabalharmos. Assim, o planejamento que tratava sobre o Sistema Solar foi abandonado em nome de trabalharmos de maneira mais aprofundada com os cadernos nessa vez.

Outro ponto importante que sofreu modificações desde o planejamento até a execução foram as entrevistas. Elas tinham sido pensadas para serem feitas com velhos da comunidade como Feliciano, Miguel, Guilherme e José Azevedo, algumas com traduções de Vicente. Abri mão das entrevistas realizando-as apenas com o Seu Miguel e Guilherme, seu irmão. Seu Feliciano não queria dar entrevista e Seu José Azevedo disse que não tinha nada a dizer além das contribuições que tinha dado para as oficinas. Seu Miguel não disse quase nada e Seu Guilherme falou sobre vários assuntos reforçando informações como um duplo caráter para a constelação do tatu (*pamõ*) como veremos no capítulo que trata dessa constelação. Assim, não insisti nas entrevistas e resolvi investir na viagem para São Pedro, entre os alunos Tuyuka.

Todas as classificações de (M), (GA), etc. não foram usadas e optei por trabalhar em grupos menores as categorizações de cada um dos elementos constitutivos do calendário e abrir para discussões no grupo maior. Esse diálogo foi muito rico como estratégia de trabalho. Ele também inseriu os velhos e os agentes de manejo no processo educativo.

Os velhos, auxiliados pelos professores da escola Yupuri, trabalharam na criação de um calendário próprio, privilegiando as constelações e cada uma das categorias eleitas na oficina 2. Os resultados desse diálogo foram muito positivos porque serviram a um resultado que agregou duas visões não necessariamente iguais para os calendários. Isso fortaleceu a idéia do dinamismo dos calendários dentro da comunidade. Reforçou também a idéia de autoria. Cada grupo em cada lugar (comunidade) pode fazer seu próprio calendário. Nesse sentido eles entenderam que as medidas do tempo dependem de muitos fatores e os calendários são representações variáveis.

Um outro ponto que não foi cumprido no planejamento, foi a síntese diária. Talvez ela fosse importante, mas o volume de trabalho foi muito grande e não conseguimos fazer as sínteses diárias, se não a própria síntese de cada uma das categorias e depois aquela relacionada aos calendários.

A estratégia de trabalho nessa segunda oficina foi, em resumo baseada nos cadernos de observação individuais e nos calendários em forma de matriz que foram produzidos pelos alunos desde março de 2006. Nos cadernos o foco de preocupações foram as constelações enquanto nos calendários matriz foram os registros de acontecimentos privilegiando determinadas categorias escolhidas pelos próprios estudantes. A relação entre cadernos de observação das constelações e os calendários matriz reside no fato de que as constelações observadas e registradas pelos estudantes serviram de base para as medidas do tempo relacionando essas medidas com os demais acontecimentos socioambientais.

A estratégia a partir dos cadernos de observação e dos calendários matriciais foi o estabelecimento dos mais importantes representantes de cada uma das categorias escolhidas. Assim, na categoria: “peixes que sobem o rio” quando uma dada constelação está se pondo foram eleitos os mais importantes representantes dentre aqueles que foram observados e registrados nos calendários matriciais. Em outras palavras, quando uma dada constelação está se pondo um conjunto enorme

de peixes está subindo o rio, mas alguns deles são os mais representativos. Da escolha dos mais representativos ainda coube uma outra escolha, qual seja, aquela de quais foram os peixes efetivamente representados no calendário. Esses peixes foram considerados os mais representativos dentre os mais importantes da categoria eleita pelos estudantes. Essas discussões foram de suma importância e constituíram grande parte da atividade na oficina 2 como vimos no cronograma efetivamente cumprido.

Determinados os mais significativos exemplares de cada categoria os estudantes construíram os anéis representativos e depois de cortar esses anéis construíram os calendários dinâmicos como descreveremos nos capítulos que seguem.

A presença dos mitos e das descrições das constelações segundo a perspectiva dos velhos também exerceu um papel relevante na escolha dos principais exemplos escolhidos pelos estudantes. A construção de um calendário circular, mas não dinâmico como o dos estudantes foi importante para marcarmos a presença de mais de uma perspectiva de interpretação das medidas do tempo.

Assim, seja um calendário matricial ou circular, dinâmico ou estático, a atividade de medir o tempo está ligada a cada cultura e contexto. (D'AMBROSIO, 2001).

Nos próximos capítulos dessa tese cada um dos temas aqui apresentados de um ponto de vista metodológico serão tratados com mais profundidade, mostrando como foi possível construir um calendário estelar dinâmico a partir do ciclo de constelações dos Tukano, relacionando esse ciclo de constelações com outros ciclos naturais.

CAPÍTULO 2 - HISTÓRIAS E CAMINHOS

No presente capítulo, apresento inicialmente a história desse trabalho. Ele começou como um estudo sobre a duração do dia nos Tratados antigos de Astronomia dos séculos XVI/XVII. Meu objetivo era estudar aspectos da geometria da esfera que podiam ser aplicados no ensino de Matemática na atualidade. O projeto teve sua trajetória alterada em função da experiência de uma visita profissional a uma escola de educação diferenciada em uma comunidade de índios da etnia Tukano no médio rio Tiquié e Tuyuka no alto rio Tiquié, que é um afluente do rio Uaupés e que, por sua vez, é afluente do rio Negro.

Apesar de parecer se configurar de maneira muito diferente do projeto original há muitos elementos em comum, pois continuei estudando medidas de tempo, só que não mais a duração do dia. Dediquei-me à construção de um calendário usando as constelações tradicionais indígenas dessa região que também foram objeto de estudo dos alunos da Escola Municipal Yupuri – na área indígena Tukano.

Narrarei, em linhas gerais, o processo do convite e projeto das oficinas de Astronomia que ocorreram em dois momentos, novembro/dezembro de 2005 e julho/agosto de 2006.

Caracterizarei nesse capítulo os grupos indígenas e escolas com as quais trabalhei. Em seguida apresento algumas impressões ligadas ao processo educativo de trocas que justificam as opções adotadas em meus referenciais teóricos. Trocar e aprender, ensinar e se permitir entender a dinâmica dos processos cotidianos auxiliaram na minha inserção como membro do grupo na mesma medida em que eu fazia o recolhimento de dados para a pesquisa.

Para finalizar este capítulo faço referências históricas a algumas das bases conceituais e trabalhos que têm sido feitos em Etnoastronomia e Astronomia indígena no Brasil e no mundo.

2.1. Histórico do projeto: mudando a própria História

Existem pesquisas que são postas em execução com pequenas alterações em relação às projeções originais. Outras representam resultados de mudanças tão profundas desde o início que parecem provenientes de outras pesquisas. Mudanças na vida e na caminhada que nos levam sempre até algo, que não imaginávamos no início, são as razões para essas transformações. Os caminhos são diversos e podem partir de um referencial teórico para a busca de dados que o corroborem ou o coloquem em xeque.

Podem, também, partir de experiências práticas que depois encontram seus referenciais teóricos e, mais raramente, podem desencadear processos que se transformam em referenciais teóricos com o tempo e com muito trabalho.

Considerando que a marcha de um programa tão extenso e profundo quanto um doutoramento pode ser marcada pelas vicissitudes do terreno por onde se caminha, podemos considerar que esse trabalho é o resultado intermediário entre as projeções originais e aquelas que se apresentaram de tal sorte sedutoras quanto inegáveis nas sendas por onde eu passei.

Quando optei por fazer o doutoramento em Educação Matemática imaginava que minha experiência anterior com a formação em Física¹¹ e História da Ciência¹² seriam somadas àquela que estava no porvir. Meu projeto inicial considerava esses caminhos. A surpresa só apareceu ao longo do desenvolvimento do trabalho em si.

Um convite, uma viagem e um novo universo se descortinou diante de mim. Um novo conjunto de possibilidades tão sedutoras que não me foi possível se não fazer um desvio na trajetória sem esquecer, contudo, o compromisso anterior e tudo o que ele representara até então.

O início correspondeu a um projeto que estudou a duração do dia claro em alguns tratados de Astronomia Antiga e de navegação dos séculos XVI e XVII. A questão é também de natureza Matemática apesar de parecer exclusivamente astronômica ou geográfica. Trata-se de uma questão atual apesar de parecer ligada apenas ao passado.

¹¹ Bacharelado e Licenciatura em Física pela PUC-SP (1986).

¹² Especialização em História da Ciência – Unicamp -(1992); Mestrado em História da Ciência – PUC-SP (2000).

Muito da Astronomia Antiga e Medieval representava aplicações da Matemática. Prova disso é que o *quadrivium* no currículo escolar medieval era constituído de quatro disciplinas ligadas às Matemáticas e a Astronomia era uma delas. (NASCIMENTO, 1998; GRANT, 1974). Portanto, nos currículos tradicionais a Astronomia ocupava o lugar das aplicações Matemáticas ligadas ao tempo e ao espaço. Essas noções são importantes elos entre o ensino da Matemática e das Ciências Naturais na atualidade.

A diferença entre o período de iluminação e o da obscuridade, ao longo do ano, foi percebida nos mais variados lugares da Terra desde a Antiguidade. Mesmo em contextos culturais diferentes, essa questão, imposta pela natureza, sempre exigiu respostas variadas.

Um olhar mais atento ao nosso redor e percebemos que os dias e as noites têm durações diferentes ao longo do ano, principalmente em latitudes tropicais e subtropicais¹³.

No verão os dias são mais longos e as noites mais curtas. No inverno essa situação se inverte. Nas estações da primavera e outono dias e noites têm praticamente a mesma duração. Como explicar esse fato periodicamente constatado? Esse tema tem sido tratado tradicionalmente nos cursos de Ciências do Ensino Fundamental, por ser aparentemente um conteúdo exclusivo dessa área de saber. No entanto, sem explicações Matemáticas, a descrição se torna incompleta e pouco compreensível. Logo esse tema também pode ser desenvolvido pelo professor de Matemática. Como fazer isso? Minha proposta inicial previa um estudo histórico da solução do problema da desigualdade dos dias e noites a partir de textos dos séculos XVI e XVII, referenciando esse material em produções ainda mais antigas. Por que esse período? Porque essa época, no Ocidente, correspondeu ao ápice de um debate fundamental para a Ciência e para a Cultura posteriores: a Terra girava em torno do Sol (heliocentrismo) ou este e todos os planetas e estrelas em torno dela (geocentrismo)? A resposta a essa questão determinou soluções diferentes para o problema que eu pretendia estudar. A solução geocêntrica permitiu uma completa e relativamente simples compreensão do fenômeno da desigualdade nas durações dos dias ao longo do ano e minha pretensão era estudar o impacto dessas idéias diante de propostas de experimentos educativos que seriam

¹³ Ver anexo: Um pouco de Astronomia Fundamental.

realizados com estudantes e professores da Educação Básica. Incluíam-se aqui alguns conceitos desenvolvidos historicamente e a compreensão dos estudantes sobre as questões ligadas à duração do dia nos tempos atuais.

A alteração na proposta original da tese se deveu a um convite do Instituto Socioambiental (ISA) para um trabalho que foi desenvolvido com índios da etnia Tukano, habitantes do médio rio Tiquié, na bacia do Rio Negro¹⁴. Nesse trabalho as questões da duração do dia não eram centrais¹⁵ e sim as posições de constelações criadas no contexto da Cultura desse povo. Essas constelações, identificadas no céu,¹⁶ passaram a ocupar uma posição importante na tese. As constelações indicaram um caminho de pesquisa para que eu chegasse à consolidação de um calendário indígena baseado nas tradições que, por sua vez, estavam e estão ainda pautadas no posicionamento relativo das constelações no horizonte do ocaso, após o pôr do Sol.

Esse novo objeto de investigação trazia consigo uma base de conceitos da investigação original da tese, já que não se podia prescindir do conhecimento das principais linhas, movimentos, pólos e eixos além da compreensão do que vinha a ser a esfera celeste e de como se podia observar ou mesmo medir a passagem do tempo na situação proposta¹⁷.

De certo modo, o trabalho tomou uma direção aparentemente muito distinta da original sem, contudo, deixar de considerar as medidas do tempo¹⁸ e a geometria da esfera celeste que são imprescindíveis para a construção de um calendário. Ao mesmo tempo a exploração de conceitos ligados à Educação Matemática, aplicados aqui em um contexto associado à Astronomia e de uma visão sociocultural diversa da nossa (Etnomatemática) foram essenciais para a opção da mudança. Soma-se a isso a relevância de todo o trabalho ter sido realizado dentro de uma escola de educação indígena diferenciada¹⁹.

Do estudo das constelações dos índios Tukano e de uma evidente relação entre elas e um sistema de medidas de tempo desenvolvidas tradicionalmente surgiu

¹⁴ Detalhes da proposta original e do convite estão no próximo subitem deste capítulo.

¹⁵ Ver anexos e Capítulo 5.

¹⁶ Ver Capítulos 3 e 4.

¹⁷ Ver anexo.

¹⁸ Explicitadas Matemática e astronomicamente no anexo.

¹⁹ Para compreensão das características e implicações sobre a Educação Indígena Diferenciada sugere-se ver (BRASIL, 2006).

a proposta de um calendário circular dinâmico, isto é, um calendário que não só ajuda a medir o tempo cronológico, mas está associado de certo modo às mudanças ambientais, como veremos ao longo desse trabalho²⁰.

2.2. Convite do Instituto Socioambiental (ISA) e pesquisas em campo: novas histórias, novos caminhos.

Ao longo do ano de 2005 eu entrava no período de redação da minha tese que se ocupava de questões ligadas à duração do dia, ou o intervalo de tempo entre o momento em que o Sol nasce na região leste e se põe na região oeste do Horizonte. Esse tema estava sendo vinculado às aplicações na Educação Matemática como já foi discutido acima. Além da pesquisa bibliográfica e leituras, eu estava desenvolvendo um capítulo ligado aos principais conceitos relacionados à esfera celeste²¹. Entre os meses de março e abril de 2005 recebi um telefonema de uma representante do Instituto Socioambiental (ISA)²² solicitando uma reunião para uma proposta acerca de um trabalho a ser realizado no alto Rio Negro.

Fiquei muito animado, pois se tratava de uma oportunidade única. Agendamos uma reunião e durante nossa conversa ficou claro que os índios Tukano da comunidade São José II, no médio rio Tiquié, desejavam realizar uma oficina de Astronomia. Eu estava interessado na questão da Astronomia indígena desde há muito porque já havia lido o artigo de Berta Ribeiro na revista *Ciência Hoje* a respeito dos índios Desana do rio Negro e conhecia os trabalhos do Prof. Dr. Germano Bruno Afonso, do Prof. Dr. Carlos Argüello além dos trabalhos do Prof. Dr. Márcio D'Olive Campos. (AFONSO, 1999; ARGÜELLO, 2003; CAMPOS, 1987; RIBEIRO & KENHÍRI, 1987; RIBEIRO, 1995).

A oficina em questão era proposta para a duração de sete dias e sua finalidade foi a de ajudar os estudantes de uma escola Municipal de Educação Indígena Diferenciada, na comunidade, a estudar e identificar as constelações de seus antepassados a partir da participação de velhos e sábios:

²⁰ Ver Capítulo 5.

²¹ Ver anexo.

²² Para saber mais sobre o ISA acesse o site <www.socioambiental.org>

A Escola Yupuri Tukano abrange 11 comunidades, cinco contam com salas de extensão e vem se consolidando como espaço privilegiado de articulação das comunidades no desenvolvimento de trabalhos voltados para a valorização dos conhecimentos tradicionais, manejo ambiental e auto-sustentabilidade. A população total da comunidade é de 375 pessoas e destas, 138 são alunos da escola. (SOCIOAMBIENTAL, 2005)

Durante o período das oficinas grande parte da comunidade se envolveu produtivamente para que as pessoas pudessem participar. O sistema de oficinas permite que, durante uma semana, os estudantes e a comunidade como um todo possam interagir fortemente. Dessas oficinas não participam apenas os velhos e os estudantes jovens, mas também e conforme o caso, os agentes de manejo indígena, os benzedores, os chamados capitães das comunidades e *tuchauas*²³. Foi um evento de grande importância e nele, parte das pessoas da comunidade tiveram a possibilidade de intervir e participar direta ou indiretamente.

O principal objetivo dessa oficina foi o de facilitar a comunicação entre os vários grupos da comunidade para tentar garantir a identificação e registro das constelações Tukano. Uma experiência anterior do ISA com o grupo *Baniwa-Coripaco*, na calha do Rio Içana, havia indicado que seria possível direcionar o trabalho para um calendário baseado nas constelações. (ARGÜELLO, 2003).

O referido trabalho teve uma importância muito grande porque despertou interesse em várias comunidades indígenas ribeirinhas e o meu também. Apesar de ser um trabalho interessante considere que seria importante ampliá-lo de alguma forma. O calendário trazia uma ligação entre as constelações dos Baniwa-Coripaco identificadas no ambiente da Escola Pamáali no rio Içana. Ele também mostrava outros fenômenos locais como as enchentes do rio e seus períodos de baixa, o aparecimento de animais, frutos e insetos, rituais e alimentos. Tudo isso era interessante, mas estava intimamente relacionado com o calendário não-índio, com as nossas datas, na forma de uma tabela.

²³ Agentes de manejo indígena são jovens índios ligados aos programas de sustentabilidade econômica e socioambiental. Os benzedores são os conhecidos *kumus*, sábios da comunidade que têm conhecimentos sobre ervas e benzeduras. Os *capitães* são assim chamados porque organizam as comunidades, mas não são como chefes. São organizadores da vida comunitária. Os *tuchauas* são os líderes comunitários que se envolvem com as representações e demais lideranças locais.

Inspirado pela produção do Professor Argüello considerei que seria possível construir um calendário um pouco diferente, que não precisaria ter uma ligação tão direta com outros calendários. O calendário poderia ser diferente do nosso, por exemplo. A idéia era criar um calendário circular que não fosse preso às datas, mas aos fenômenos naturais. Essa foi a proposta que se desenhou desde o princípio e que tomou força depois do contato com o trabalho desse pesquisador (ARGÜELLO, 2003).

Sabia-se, no entanto, que seria quase impossível realizar todo esse trabalho em apenas sete dias numa primeira oficina. Identificar e registrar de algum modo as constelações, facilitar e propiciar o fluxo de informações a respeito do céu e das constelações entre os vários participantes era uma missão grande para pouco tempo se eu considerasse que deveria sair com uma proposta de calendário. Esses foram os principais argumentos para duas oficinas que ocorreram, como se sabe²⁴, em novembro/dezembro de 2005 [Oficina 1] e julho/agosto de 2006 [Oficina 2].

Na primeira oficina de novembro de 2005 cumpriu-se a tarefa de identificação das principais constelações que passamos posteriormente a chamar de *ciclo principal de constelações*²⁵. Algumas constelações periféricas citadas e mesmo a constelação da garça (*Yhé*)²⁶ não foram identificadas nessa primeira visita.

Muito se não tudo, o que aconteceu na primeira viagem foi completamente novo para mim. Eu nunca havia entrado em uma área indígena e muito menos subido algum rio amazônico. Depois de uma viagem de seis horas de avião até Manaus permaneci um dia esperando mais um voo até São Gabriel da Cachoeira, que é a *capital* da bacia do Rio Negro. Depois de mais dois dias aguardando autorização de acesso para a área indígena, expedida pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e ajudando nas providências até onde era possível, parti com outras pessoas em uma viagem de mais dois dias em *voadeira*, que é um barco de alumínio, dotado de motor de popa.

²⁴ Capítulo 1.

²⁵ Capítulo 3.

²⁶ *Yhé* é o nome em Tukano para a garça e, em consequência, para a constelação da garça. Nessa tese vamos escrever sempre o nome da constelação em Tukano e em Português ou vice-versa.



Figura 2.01: "Voadeira" no Porto de São Gabriel da Cachoeira - 2005

O barco subiu o rio cheio de material e mais quatro pessoas, o que indica o grau de desconforto característico desse tipo de viagem. Nessa primeira viagem levei um computador (*lap top*), projetor *multi-mídia*, lençol branco para servir de tela de projeção, gerador elétrico movido a gasolina (ao lado do barqueiro), cartas celestes impressas em papel (100 unidades em formatos diferentes), além de um telescópio de 125mm de abertura e pertences pessoais. Vale a observação de que não é tão incomum que essas embarcações virem no rio. Só descobri isso durante a viagem, mas não senti na prática os efeitos do evento.

Com todo o aparato pensei em uma estratégia para conseguir estimular os participantes índios da oficina a falarem das suas constelações. Resolvi projetar imagens do céu, usando o programa "Observatório Astronômico"²⁷ e contar histórias e mitos greco-romanos sobre as constelações dos não-índios. Assim os Tukano poderiam ver as imagens do programa e sentirem-se a vontade para narrarem a origem de suas constelações mostrando-as no céu da natureza ou mesmo no céu projetado a partir do programa de computador.

²⁷ Versão em Português do Programa *Starry Night* da Empresa Space.com.

Usar a projeção do programa realmente foi difícil num primeiro momento. É verdade que os programas simulam as condições do ambiente, mas nada substitui o realismo do céu. Por mais que as estrelas estivessem representadas com distâncias relativas proporcionais no programa faltava a ambientação onde o céu estava inserido, isto é, a própria natureza. Não é simples para pessoas que não estão treinadas no uso de programas de computador que simulam o céu, a identificação das constelações.

Posteriormente, em uma atividade noturna ainda nessa primeira oficina eu projetei o céu na região externa da escola e mostrei as áreas do céu da natureza as quais correspondiam as projeções. Essa estratégia permitiu que as projeções fossem melhor utilizadas na primeira oficina e resultassem na identificação de várias constelações indígenas.

Uma outra estratégia usada na primeira oficina foi o uso de cartas celestes em papel. Distribuímos para os estudantes separados em grupos, um conjunto com 12 cartas celestes (uma para cada mês do ano) em papel para ver se eles conseguiriam representar constelações usando os pontos impressos no papel.

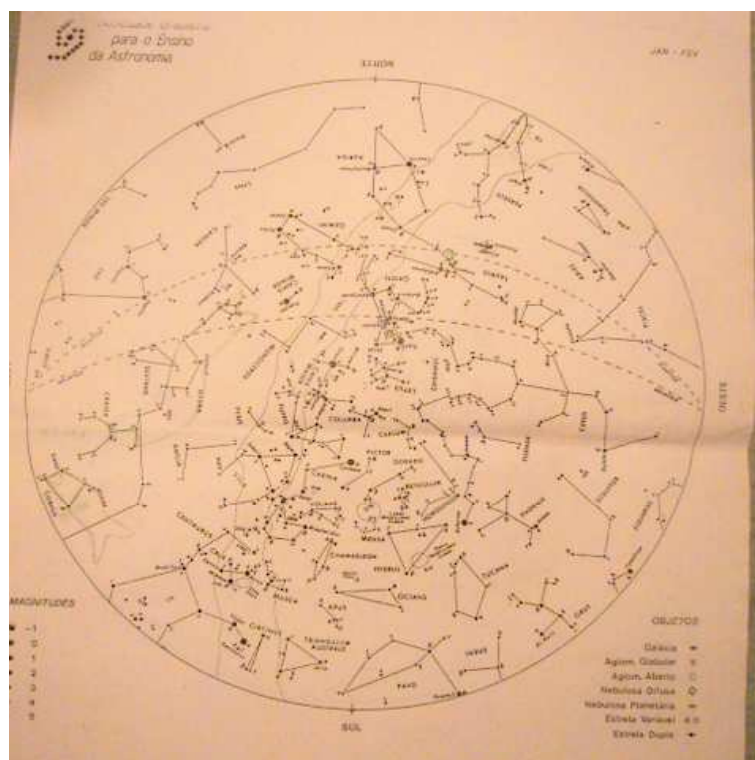


Figura 2.02: Modelo de carta celeste em papel

O conjunto privilegiava os nossos asterismos greco-romanos, isto é, estruturas de liga-pontos com a intenção do desenho das constelações que aquele conjunto de estrelas representava. Os estudantes e demais membros do grupo foram instruídos que não precisavam respeitar os asterismos e que podiam redesenhar as cartas celestes como quisessem. Apesar disso, todos praticamente usaram as marcações prévias das nossas cartas celestes para encontrarem imagens parecidas com as que eles viam no céu. Não estou certo de que os resultados seriam melhores se não existissem os asterismos. Acho que eles teriam as mesmas dificuldades por causa da dificuldade de se transpor as imagens do céu a um conjunto de pontos simplesmente representados num papel.

A projeção do programa funcionou melhor que outras estratégias dentro da sala de aula.



Figura 2.03: Projeção do céu eletrônico - Escola Yupuri

Claro que nada substitui a observação noturna do céu e foi em duas noites de observação que encontramos as constelações do ciclo principal²⁸.

²⁸ O ciclo principal foi uma construção mental que eu criei para definir um ciclo de constelações que ocupa uma posição destacada em relação às demais constelações dos Tukano. Capítulo 3.

Na medida em que a primeira oficina avançava ao longo dos dias percebi que era possível realizar um trabalho mais aprofundado com relação às constelações. Isso se dava pelo entusiasmo com que os alunos e demais membros da comunidade tratavam da questão. O respeito mútuo que foi sendo nutrido entre nós permitiu que déssemos os primeiros passos para a construção efetiva de uma proposta de calendário. Só não havia tempo para isso nessa primeira oficina.

Eu precisava garantir que alguns trabalhos intermediários de preparação para construção do calendário fossem realizados. Assim, surgiu a proposta de que os alunos fizessem cadernos de observação do céu com auxílio dos velhos de cada comunidade de onde faziam parte²⁹.

O projeto educativo do ISA, junto à comunidade, providenciou a compra e o envio dos cadernos de desenho e os alunos começaram a desenvolver seus cadernos de observação do céu no intervalo entre a primeira e a segunda oficina.

Houve pouco tempo para treinarmos o uso das medidas angulares e alguns alunos consideraram que as medidas eram apenas entre as constelações. A correção das medidas e novos desenhos ainda estavam em andamento até o final de março de 2007³⁰.

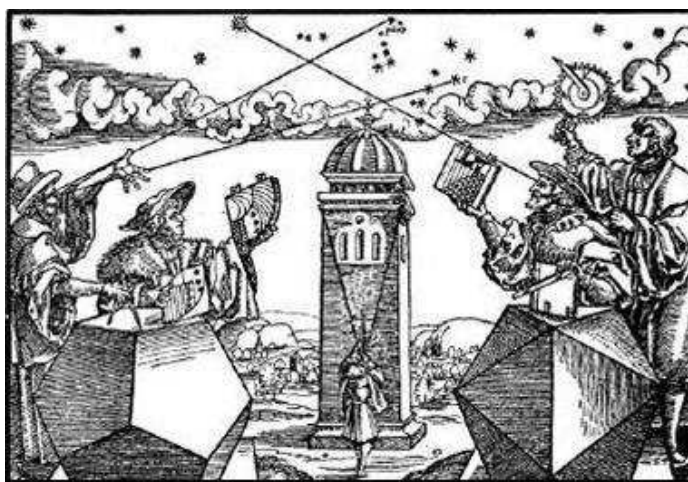


Figura 2.04: Usando as mãos para fazer medidas angulares ³¹.

²⁹ A escola diferenciada da comunidade de São José II atende estudantes de várias outras comunidades próximas. Eles permanecem 15 dias em aula e os restantes 15 dias em casa, realizando funções junto às suas comunidades bem como seus trabalhos escolares.

³⁰ Em, 2007, no segundo semestre, uma nova oficina será realizada para acompanhar os desenhos dos cadernos e a construção de uma versão mais resistente do calendário estelar dinâmico.

³¹ A figura humana na extrema esquerda está usando as mãos para realizar medidas angulares entre estrelas. Esse método de avaliar as distâncias angulares entre as estrelas era comum e pode ser utilizado nos dias atuais. De um Tratado de Astronomia do século XVII. (CARDOSO, 2004).

Nesses cadernos eles deveriam desenhar as constelações partindo do critério do uso de medidas angulares nas representações. A proposta foi de usar as mãos como instrumentos de medidas angulares segundo processos que são usados desde, pelo menos, os séculos XVI e XVII, entre as estrelas como mostra a figura anterior.

Não havia necessidade de falarmos em ângulos diretamente, mas medidas de distância usando os dedos ou as mãos entre duas estrelas. A cada par de estrelas observadas e desenhadas no caderno se podia reconstituir a constelação. A medida entre as estrelas é angular e ajuda a construir representações proporcionais nos cadernos de observação. Assim, mantidas as proporções, o desenho no caderno será visto com as mesmas características da constelação vista no céu.

Com um braço esticado e mão espalmada a distância (que chamamos de angular) entre o dedo polegar e mínimo é de 20° aproximadamente³². Outras posições e situações da mão permitem realizar medidas diferentes que facilitam as representações em escala em um caderno de desenho. Tais representações também exigiram a criação de uma escala. Os alunos desenvolveram essas escalas usando os dedos e um sistema de numeração, que ainda está sendo desenvolvido com auxílio de um programa de Educação Matemática realizado pelo pesquisador Maurice Bazin³³.

Os *cadernos de observação do céu* se tornaram uma das bases de toda a atividade de construção do calendário, como veremos ao longo de nosso trabalho³⁴.

A outra base para construção do calendário estelar dinâmico residiu na *confecção dos calendários matriciais* com categorizações de estados atmosféricos, flores, frutos, peixes que sobem o rio, animais que voam e outras tantas escolhas realizadas por eles, que estão associadas às constelações observadas no ocaso³⁵.

Ao final da primeira oficina os alunos e demais participantes (agentes indígenas de manejo ambiental e velhos das comunidades que participaram da atividade na escola Tukano Yupuri bem como da escola Tuyuka ʔtapinopona) apresentaram desenhos de algumas das constelações do ciclo principal³⁶ de

³² Capítulo 3.

³³ Esse projeto também faz parte do trabalho que o ISA realiza com essa e outras comunidades em parceria com a Federação das Organizações Indígenas do Alto Rio Negro (FOIRN).

³⁴ Capítulos 3 e 5.

³⁵ Capítulos 3 e 5.

³⁶ Capítulo 3.

constelações e propostas de um calendário circular baseado nos conhecimentos tradicionais, como mostram as três próximas figuras.



Figura 2.05: Alunos estudando as constelações - oficina 1 - 2005



Figura 2.06: Representações das constelações feitas pelos alunos - 2005



Figura 2.07: Calendário feito pelos alunos da Escola Yupuri - 2005

A segunda oficina veio a ocorrer entre julho e agosto de 2006. Esse encontro teve duração de pouco mais de duas semanas na área indígena sendo compreendido em três etapas.

Na primeira semana, em 2005, trabalhei apenas com os alunos dos terceiro e quarto ciclos do Ensino Fundamental da escola. Depois, em 2006, tive uma semana de trabalho na forma de oficina na Escola Yupuri. Ela foi seguida de dois dias de oficina para os alunos do Ensino Médio da Escola Tuyuka *atapino*ona, ainda em 2006, na comunidade São Pedro.

A primeira etapa do trabalho em 2006 consistiu em ver os trabalhos que estavam sendo realizados com os *cadernos de observação do céu*. Chama a atenção como os estudantes são cuidadosos nas representações e empenhados na qualidade do que é representado. Devemos sempre lembrar, ao trabalhar com essa técnica, que um caderno de desenho vale pouco se não for acompanhado de um bom conjunto de lápis de cores e material que facilite as representações como um bom lápis preto, macio, para desenho.



Figura 2.08: Capa de Caderno de Constelações – oficina 2 – 2006

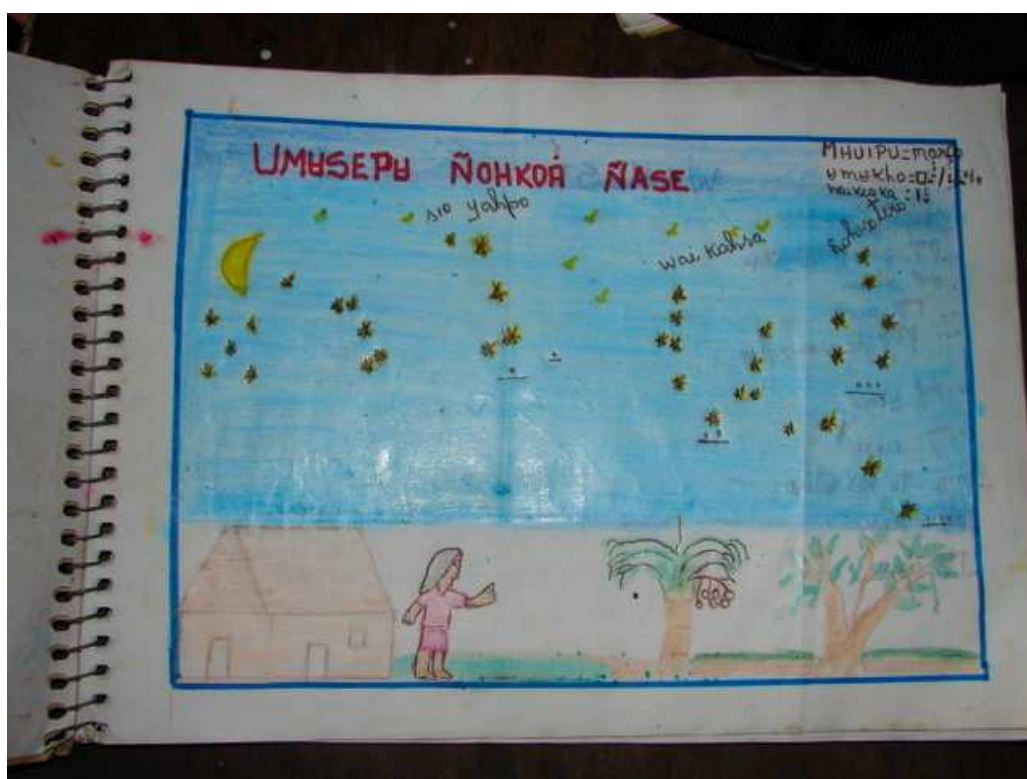


Figura 2.09: Desenhos em um caderno de constelações - oficina 2 - 2006

Algumas correções foram necessárias em praticamente todos os cadernos. Essas correções indicavam para o fato de que eles tinham usado as medidas das mãos principalmente para indicar as distâncias entre as constelações e não entre as estrelas. Isso exigiu que eu fizesse com eles um novo treinamento para o uso correto das mãos como instrumentos de medida (discutido no Capítulo 3).

As medidas foram realizadas com objetos relativamente próximos como árvores e estacas de madeira, construções e eventuais objetos de uso cotidiano como cestas, aturás, etc. Esse treinamento surtiu efeitos visíveis, notados em algumas das representações com papel cartão preto, como podemos ver na figura seguir.

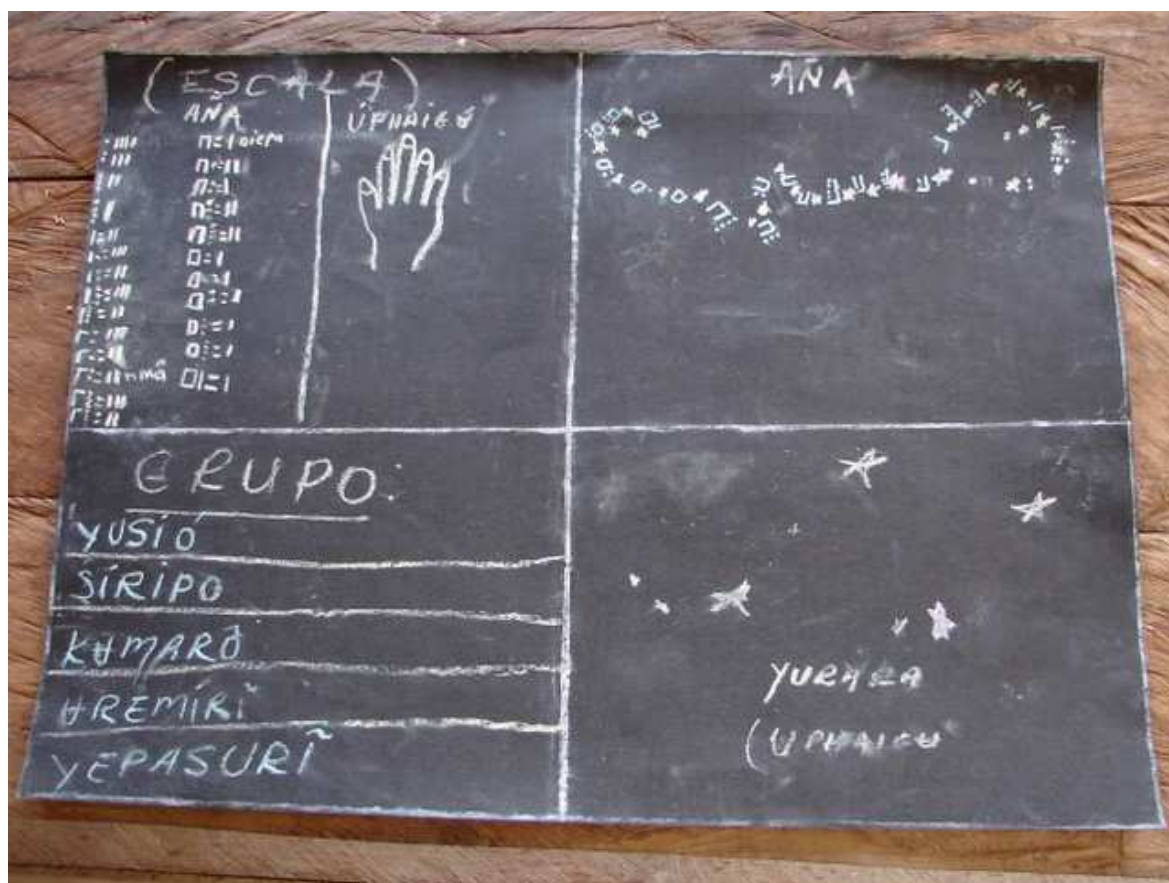


Figura 2.10: Desenhos em cartão negro - oficina 2 – 2006 ³⁷

Na figura anterior é possível perceber que foram marcadas as distâncias entre as estrelas na constelação de *aña* (jararaca³⁸). No lado esquerdo é possível

³⁷ Vêem-se as marcas de distâncias entre as estrelas no canto superior direito e o desenho da mão no canto superior esquerdo. .

³⁸ A jararaca que os Tukano vêem no céu em lugar do nosso escorpião tradicional, greco-romano. Capítulo 3.

perceber uma escala de distâncias em que a mão e, particularmente os dedos, são usados como referência principal. No lado esquerdo inferior da imagem é possível ver os nomes dos componentes da equipe de trabalho.

Acredito que na próxima oficina essa forma de representação seja incorporada aos cadernos de observação do céu por completo e sirva como referência para as representações das constelações, como também na construção do calendário em materiais mais duradouros³⁹.

Na primeira semana de atividades também trabalhei com alguns conceitos de Astronomia e Geometria para compreensão das fases da Lua. O fenômeno pode ser explicado de maneira simples se considerarmos que depende de uma relação de posições do Sol, Lua e Terra.

Como a única fonte de luz primária é o Sol e a Lua gira em torno da Terra os observadores que estão nesta podem ver a Lua com porções diferentes de sua superfície iluminada ao longo do tempo. O plano da órbita lunar é inclinado em relação ao plano da Eclíptica⁴⁰ (inclinação aproximada de 5°) e isso produz resultados ligeiramente diferentes no aspecto das fases da Lua permitindo, em situações determinadas, que ocorram os eclipses solares ou lunares conforme o caso. Esse trabalho fez parte de algumas atividades que não eram centrais em minha pesquisa, mas que tinham a ver com os programas escolares em desenvolvimento.

Mesmo trabalhando com lanternas e frutas (que representavam a Terra e a Lua), fazendo uma atividade de representação com os próprios corpos dos alunos e fontes de luz, foi difícil construir um modelo que os estudantes entendessem completamente.

Esse, possivelmente será um tema para ser revisitado em outro momento com os alunos porque não era o principal objetivo de minha pesquisa. No entanto, é evidente a dificuldade deles entenderem o modelo de representação tridimensional que corresponde à posição da Lua, Terra e a fonte de luz que constitui no Sol. A dificuldade, suponho eu, seja de se colocar como um observador externo ao sistema

³⁹ Uma das idéias surgidas na segunda oficina é a de construir versões dos calendários estelares dinâmicos em madeira em vez de papel, que na Amazônia tem curta durabilidade.

⁴⁰ Para definição e explicação do que vem a ser a Eclíptica olhar o anexo e para acompanhar a parte do trabalho que se relaciona com as fases da Lua mais detalhadamente olhar o Capítulo 6.

e observá-lo. Minha experiência docente mostra que muitos no mundo não índio apresentam essa dificuldade também.



Figura 2.11: Experimento com fases da Lua oficina 2 - 2006

Como as fases da Lua na oficina 2 será tratada no Capítulo 6 posso dar o assunto por suspenso aqui.

Entre as atividades da semana prévia da oficina os alunos também pediram para que fossem narrados mais mitos das constelações greco-romanas. Confesso que agora meu arsenal de conhecimento da mitologia das constelações do nosso céu precisa ser renovado porque usei todo o estoque que conhecia. É verdade que ele não é tão vasto assim e há sempre muito a aprender.

Eu pretendia ainda nessa semana prévia à segunda oficina realizar um trabalho sobre o Sistema Solar e planetas, garantindo a exploração de outro tópico do conteúdo de Ciências do Ensino Fundamental, mas não houve tempo de desenvolver esse conteúdo.

A segunda semana que correspondeu à oficina 2 foi dividida em etapas de trabalho que começaram com a exploração dos *cadernos de observação* contando para isso com os membros da comunidade e estudantes do Ensino Médio da escola Tuyuka ʘtapinopona.

Os alunos foram divididos em grupos. Estudaram e selecionaram as constelações que apareceram representadas em todos os *cadernos* e outras que são as mais conhecidas entre eles. Em seguida listaram essas constelações para escolherem as mais características de cada época do ano.

A partir das constelações, eles começaram a trabalhar nas *categorias* criadas para o desenvolvimento de calendários matriciais que envolviam *frutos, flores, peixes* que sobem o rio, *animais que voam*, etc. Esse calendário matricial contou com categorias que os alunos mesmos criaram e que foram muito importantes nas etapas seguintes do trabalho⁴¹. Criadas as categorias e selecionados seus principais representantes deu-se início ao trabalho de confecção do calendário propriamente como descrevemos no Capítulo 5 desta tese.

A terceira etapa do trabalho, na segunda visita à área indígena (oficina 2), foi realizada na comunidade São Pedro na Escola Tuyuka ʘtapinopona. Essa oficina foi realizada apenas com os meninos do grupo. Antes de saber de minha proposta de oficina os professores da escola tinham separado meninos e meninas. Os meninos fariam uma oficina de caça enquanto as meninas fariam uma oficina de gastronomia. Aproveitou-se minha presença para o trabalho, mesmo que apenas com os meninos.

Na cultura indígena as mulheres são responsáveis pela roça, pela colheita, por cozinhar e cuidar das crianças, entre outras tarefas. Enquanto isso os homens caçam, pescam e defendem a tribo. Minha convivência com eles mostra que as mulheres desempenham importantes papéis nas decisões da *comunidade* apesar de uma condição visivelmente submissa.

⁴¹ Todo esse trabalho de categorizações se encontra no Capítulo 5.

Apesar do intervalo de tempo ter sido muito curto, ele foi bastante proveitoso porque conseguimos trabalhar algumas noções de fases da Lua (com resultados semelhantes ao da oficina na escola Yupuri), determinação da linha meridiana ou norte sul⁴² e construção de um calendário simplificado que serviu de modelo para a confecção de outros mais complexos em uma oficina que será realizada certamente no futuro.

As imagens que seguem mostram os primeiros resultados obtidos com os estudantes do Ensino Médio da Escola μ tapinoona.



Figura 2.12: Construção de calendário Tuyuka da Escola μ tapinoona. - 2006

⁴² Ver Anexo.



Figura 2.13: Círculos do calendário Tuyuka da Escola utapinozona – 2006

Os resultados do trabalho das duas oficinas mostraram que esses grupos de estudantes estão determinados a continuar explorando as questões de medidas do tempo e representações em sua cultura a partir desse referencial astronômico das constelações e seus ciclos.

A identificação de processos ligados à Educação Matemática associada à Astronomia e ao contexto etnográfico potencializa a capacidade de expansão e de aplicação desse tipo de trabalho em outras comunidades do Rio Negro como constatei em meu trabalho.

2.3. Localização da região visitada e características gerais dos seus habitantes e escola: o caminho de uma História.

A região visitada por mim nesse trabalho é conhecida como *cabeça do cachorro* porque, em larga escala, no mapa, a área mais a noroeste do Brasil lembra o formato que nomeou a região. Todos por lá falam da cabeça do cachorro; alguns de maneira amistosa e outros com certo ressentimento, dependendo do caso.



Figura 2.14: Região da Cabeça de Cachorro



Figura 2.15: Localização da Cabeça do Cachorro a noroeste da Amazônia

Nas figuras é possível perceber claramente a região como um todo. Mais especificamente a região da tribo Tukano, com quem trabalhei nesse tempo, está no médio Rio Tiquié, que é afluente do Rio Uaupés, que por sua vez é afluente do Rio Negro. Os Tukano não são os únicos índios que ocupam essa região.

A região do alto e médio rio Negro é habitada tradicionalmente há pelo menos 2.000 anos por um conjunto diversificado de povos indígenas. Atualmente aí convivem vinte e dois povos indígenas, que falam idiomas pertencentes a quatro famílias lingüísticas distintas: Aruak, Maku, Tukano e Yanomami. Esta área é drenada pelo curso alto e médio do rio Negro, que recebe as águas de inúmeros rios e igarapés, entre os quais destacam-se o Uaupés, Içana, Curicuriari, Marié, Padauri, Uneixi, Cauaburi, Marauíá, Xié e outros que fazem parte da maior bacia de águas negras do mundo. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p.05).



Figura 2.16: Localização da Comunidade de São José II



Figura 2.17: Localização da comunidade de São Pedro

A complexidade da vida e a diversidade social e biológica da região são comparáveis apenas à beleza das culturas e das pessoas que nela se encontram, traços de um Brasil descoberto e redescoberto por quem se dispõe a contemplá-lo em toda a sua magnitude de facetas. E que não se enganem os que imaginam que essa beleza e diversidade se devem à óbvia presença da palavra Amazônia.

Quando se fala em Amazônia imagina-se um estado permanente de abundância de alimentos, sejam frutas, peixes ou variabilidade vegetal. Isso é parcialmente verdade quando se fala da bacia do Rio Amazonas. A bacia do Negro é uma das mais pobres de toda a Amazônia e assim, *os povos indígenas da região desenvolveram, ao longo de milênios, formas sofisticadas de adaptação ao meio ambiente [...] pela baixa fertilidade e acidez de suas terras e pobreza dos rios em peixes.* (CABALZAR & RICARDO, 1998, p. 06).

Esse é mais um motivo para considerarmos muito bem-vinda a proposta de um calendário estelar dinâmico. A busca da relação entre a presença das constelações e todo o ambiente auxilia em uma melhor compreensão acerca dos

recursos naturais presentes. Muito além de medir a passagem do tempo ou os eventos que marcam a vida das pessoas da comunidade, o calendário tem a função de desenvolver nos estudantes e demais membros da comunidade a noção de transformações e mudanças. O ambiente apresenta ciclos, mas muitos estão se alterando. Talvez, e com a passagem do tempo, desenvolva-se uma percepção própria das mudanças ambientais produzidas na região como um todo que vai além das sensações gerais propagadas nos depoimentos dos velhos, das comunidades.

Os Tukano representam um exemplo de povo que vive às margens dos rios e igarapés, desenvolvendo-se como coletores, pescadores e agricultores. Por isso, são conhecidos juntamente com os Baniwa e Baré, por exemplo, por *índios do rio*. Já os índios de fala Maku, vivem no interior da mata, próximos de rios pequenos. Geralmente, estes trocam parte de sua produção que corresponde essencialmente de caça moqueada e frutas. A troca ocorre com a farinha de mandioca, fumo, redes e fósforos entre outros bens produzidos ou obtidos pelos povos dos rios.

Há Tukanos que se autodenominam *Ye'pá-mahsa ou Daséa*. (Gente terra) (ANDRELLO, 2006, p.358). São os mais em numerosos e concentram-se nos rios Tiquié (como a comunidade visitada por nós), Papuri e Uaupés, principalmente. Os Tukano ocupam, também, núcleos urbanos, particularmente em São Gabriel, e vivem em um sistema hierarquizado e complexo, aliás, como todos os outros grupos.

Cada um desses povos é composto de vários grupos menores, frequentemente chamados de *sibs* pelos antropólogos. Um *sib* é formado pelos descendentes de um mesmo avô antigo que se consideram irmãos próximos entre si. Mesmo nos casos em que não vivam juntos em um mesmo povoado hoje em dia, diz-se que antes moravam em uma mesma maloca, formando um grupo unido. Os *sibs* que constituem um grupo lingüístico estão organizados de maneira hierárquica, o que quer dizer que respeitam uma ordem que vai do irmão maior para o irmão menor. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p. 41)

Tradicionalmente eles produzem um banco ritual feito de madeira (sorva) em uma peça única esculpida literalmente e pintada em preto e vermelho com motivos geométricos.



Figura 2.18: Bancos Tukano empilhados

A mandioca representa parte fundamental da alimentação, perfazendo até cerca de 95% de todas as fontes de carboidratos para grupos dessa região. Foram identificadas 137 variedades de mandioca *brava* por índios ribeirinhos no médio Uaupés em um estudo antropológico desenvolvido entre os anos de 1978 e 1983. (CABALZAR & RICARDO, 1998). Praticamente se utiliza tudo da mandioca e manicuera (variedade de mandioca). Tucupi e tapioca são apenas alguns dos produtos obtidos depois de árduos processos de cozimento seguidos de procedimentos de ralar, decantar, etc.

A principal língua falada na região é o tukano que deriva da família Tukano Oriental. *Na medida em que há várias línguas distintas, em muitos casos, não inteligíveis entre si, o tukano passou a ser empregado como língua franca, permitindo a comunicação entre povos com línguas paternas bem diferenciadas.* (CABALZAR & RICARDO, 1998, p.29). A estimativa é que cerca de 20.000 falantes

de tukano existam na região da bacia do Negro, incluindo as cidades de São Gabriel da Cachoeira e Santa Isabel do Amazonas⁴³.

A língua falada e agora escrita nas escolas usando-se o alfabeto fonético é um importante elo que permite a recuperação de aspectos bastante diversificados da Cultura.

A língua representa uma parte fundamental da cultura e por isso mesmo acredito que carregue consigo parte da identidade das descrições associadas às constelações. Representações diferentes do céu foram encontradas principalmente entre os Baniwa e os Coripaco que falam outra língua. (ARGÜELLO, 2003).

Já os Tuyuka e Dessano têm representações muito parecidas apesar da pronúncia e grafia levemente diferente⁴⁴. (FERNANDES & FERNANDES, 2006).⁴⁵

A vida em comunidade é bastante simples e as moradias são compartilhadas pelas pessoas de um mesmo núcleo familiar, como na Cultura não índia. Mas nem sempre foi assim. O próprio termo *comunidade* e *maloca*, sendo o segundo carregado de uma imagem normalmente pejorativa em nossa Cultura, fazem parte da identidade cultural dos Tukano e de todos os grupos de populações ribeirinhas dessa região:

Os índios que ocupam as margens dos rios principais se organizam em “comunidades”, nome dado há décadas pelos missionários católicos – e adotado também pelos protestantes – aos povoados que vieram a substituir as antigas malocas comunais, que eram grandes casas que serviam de moradia para várias famílias. Há cerca de três gerações os índios não vivem mais em malocas, presentes hoje apenas na memória e em poucos povoados. As malocas atuais foram construídas em algumas comunidades, no alto Tiquié, por exemplo, no âmbito do processo de recuperação das tradições e como marca de identidade pelo movimento indígena, como é o caso da maloca na sede da FOIRN, em São Gabriel. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p.33).

As malocas, hoje em dia, não são usadas propriamente como residências apesar de, nas oficinas de Astronomia, terem abrigado os visitantes de outras

⁴³ Há outras línguas da mesma família (Tukano Oriental) faladas por comunidades menores como wanana e kubo no alto Uaupés, pira-tapuya no médio Papuri, tuyuka no alto Tiquié e dessana nas comunidades localizadas no Tiquié, Papuri e afluentes (CABALZAR & RICARDO, 1998, p.29).

⁴⁴ Não foi possível investigar essa questão de maneira mais profunda merecendo um futuro trabalho de comparação.

⁴⁵ Comparar com calendário dos Tuyuka no capítulo 5.

comunidades. Na segunda oficina dos Tukano em julho e agosto de 2006 a maloca estava sendo usada como escola enquanto a nova construção não ficava pronta.

As festas e celebrações com danças e música são realizadas no interior das malocas. Os cafés da manhã (*quinhapira*) também são servidos no interior da maloca e as conversas e atividades comunais importantes voltam a acontecer nesses espaços. Minha experiência pessoal com as malocas é a melhor possível, não só por causa da alimentação indígena que mereceria um capítulo a parte nesse trabalho, mas porque o tipo de construção faz com que a temperatura e umidade relativa não variem muito no decorrer do dia possibilitando um conforto térmico bastante desejável.

Outro ponto de encontro entre as diferentes culturas do alto e médio rio Negro é a antiga tradição de construção de malocas. Durante muitos anos essas construções foram alvo de ataques por parte dos missionários, resultando em seu completo abandono pelas comunidades situadas no lado brasileiro da região. Atualmente vêm sendo recuperadas em alguns locais, como no alto Tiquié e no alto Uaupés. A maloca não é uma simples moradia comunitária, é também um espaço fundamental para a realização de rituais. Seu desenho interno tem significados muito especiais, permitindo reviver, nas grandes cerimônias, a trajetória primordial dos antepassados, conhecida através dos mitos de origem dessas sociedades. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p.38)

Portanto, o uso da maloca como espaço escolar enquanto a construção da escola não fica pronta, na comunidade de São José II, representa algo significativo.

Esse uso do espaço da maloca bem como a recuperação de rituais e conhecimento são marcos importantes na consolidação e dinamismo dessas Culturas. O estudo das constelações dos Tukano e a construção de calendários voltados ao universo de conhecimentos dessa Cultura integram este trabalho. Por meio das medidas de tempo, que estão ligadas aos fenômenos do ambiente como um todo, pude modestamente ajudá-los a criar algumas possibilidades para a recuperação e manutenção de conhecimentos ligados à sua própria identidade.



Figura 2.19: Maloca Tukano em São José II



Figura 2.20: Maloca Tuyuka em São Pedro



Figura 2.21: Interior da Maloca Tuyuka

Durante as primeiras décadas e até meados do século XX as relações entre índios e não índios foi bastante tumultuada segundo algumas fontes. (FERNANDES & FERNANDES, 2006, p. 149-167; CABALZAR & RICARDO, 1998 p. 57-98).

A presença dos exploradores de Eldorados, militares, as plantações de seringueiras e grupos religiosos, com forte ênfase para os salesianos, (seguidos mais recentemente por igrejas protestantes que fazem forte proselitismo da Bíblia), continuam criando grandes dificuldades para a sobrevivência dos ritos indígenas e não raramente produzem efeitos que me parecem menos benéficos do que querem fazer crer. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p. 57-98).

No âmbito das relações entre índios e não índios uma grande conquista para os primeiros foi a recente demarcação de terras ocorrida em 1998⁴⁶. Em uma longa história de idas e vindas, que não cabe ser tratada aqui por causa da natureza de nosso trabalho, os índios hoje são os donos da região que habitam e por isso mesmo, a recuperação do patrimônio cultural do qual eles são os reais donos faz parte de um processo necessário e as medidas de tempo, o estabelecimento e criação ou recriação de calendários é uma etapa importante desse processo.

⁴⁶ Decretos de Demarcação em (CABALZAR & RICARDO, 1998).

2.4. Conceitos e preconceitos: aprendendo a trocar histórias e a respeitar o outro.

Considerando que trabalhamos com alunos dos 3º e 4º ciclos o que corresponde aos cursos das antigas quintas, sextas (3º ciclo), sétimas e oitavas séries (4º ciclo) do primeiro grau, há de se considerar que existem vários temas da Matemática presentes em neste trabalho.

Todos nós, assessor (consultor), antropóloga, alunos e professores da escola Yupuri, tínhamos um desafio pela frente que correspondia a construir um calendário estelar que considerasse o conhecimento das constelações e pudesse contemplar os fenômenos que aconteciam de maneira cíclica no ambiente. Para isso, foi importante estabelecer critérios de medidas, que representam uma oportunidade ímpar de interação entre as Ciências Naturais e a Matemática. Em nosso caso, essas medidas partiram de uma necessidade prática, que era a de construir um calendário usando as estrelas e demais conhecimentos ligados ao ambiente.

Como as medidas quantificam grandezas do mundo físico e são fundamentais para a interpretação destes, as possibilidades de integração da Matemática com as outras áreas do ensino fundamental ficam evidentes, como Ciências Naturais (densidade, velocidade, energia elétrica) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de *mapas e guias*). (BRASIL, 2007a)

Utilizei, nesse trabalho, conceitos ligados às Ciências Naturais quando tratei das medidas do tempo e também da rapidez com que as constelações alteram, em conjunto, suas posições no céu. Realizei comparações com as medidas do ciclo anual, com relação ao calendário não índio, que utilizamos. Os estudantes indígenas também aprenderam noções da Geografia ao entenderem que as constelações observadas por eles, na posição que ocupam, tão perto do equador terrestre, são observadas em posições diferentes do céu, quando vistas por outros povos, em localizações diversas sobre o planeta.

Assim, em um primeiro olhar desavisado o trabalho de desenvolvimento do calendário estelar dinâmico não está no âmbito do Ensino da Matemática no currículo escolar tradicional, mas uma observação mais criteriosa mostra evidências

de sobra para considerá-lo também, mas não somente, matemático. Ele é Etnomatemático, como destacado no Capítulo 1.

Os exercícios de medida de ângulos no céu usando as próprias mãos e a construção de figuras planas que representam as constelações também estão no rol de conhecimentos a serem desenvolvidos pelos alunos do quarto ciclo. Raciocínio análogo serve para a transcrição dessas figuras para os discos centrais do calendário estelar dinâmico, respeitando os limites e espaço ocupado em cada uma das constelações. Novamente são os PCNs de Matemática correspondentes aos ciclos dos estudantes corroborando essa argumentação:

Construindo figuras a partir da reflexão, por translação, por rotação de uma outra figura, os alunos vão percebendo que as medidas dos lados e dos ângulos, da figura dada e da figura transformada são as mesmas. As atividades de transformação são fundamentais para que o aluno desenvolva habilidades de percepção espacial e podem favorecer a construção da noção de congruência de figuras planas (isometrias). De forma análoga, o trabalho de ampliação e redução de figuras permite a construção da noção de semelhança de figuras planas (homotetias). (BRASIL, 2007a)

Conceitos de reflexão, rotação e translação não aparecem explicitamente como exercícios em nosso trabalho, mas são noções implicitamente desenvolvidas em algumas dinâmicas com o grupo, principalmente nas representações das constelações.

As bases teóricas e conceituais que amparam esse trabalho não estão exclusivamente guiadas por um referencial teórico exclusivo e nem são aplicações desse ou daquele processo ou procedimento metodológico. Há sim, influências e referências de várias bases que dialogam entre si. Ir ao encontro delas e mostrar como dialogam é a melhor maneira de mostrar qual a relevância de um trabalho dessa natureza para a Educação Matemática (Capítulo 1).

Trabalhar com uma cultura diferente da minha foi desafiador em vários aspectos. Quem nunca trabalhou com índios no Brasil pode ter uma visão bastante distorcida do que vem a ser esse contato entre culturas. Desde a primeira oficina em 2005, como veremos adiante, que muitas das pessoas, ao olharem as fotos dos membros da comunidade indígena, ficaram um tanto decepcionadas ao perceberem que eles usam roupas. O estereótipo do indígena continua sendo o de uma pessoa

que deve andar nua ou com alguma tanga, bem como deve usar cocar com penas coloridas. A própria idéia de falar em índios já causa uma resposta no imaginário das pessoas e há informações das mais desencontradas. Ou ainda desinformações das mais encontradas, como queiram. As pessoas começam a perceber a complexidade do universo com o qual estamos lidando quando se fala que há 180 línguas ativas de índios no Brasil e que mesmo a língua geral, o *Nhengatu* tem variações ao longo do território nacional.

O respeito com que devemos nos aproximar da cultura indígena está nesse espaço em construção que é *transcultural* sem deixar de ser *intercultural*. Em outras palavras, cada cultura mantém sua identidade, mas há um espaço de interação. Esse espaço deve ser o resultado de uma construção realizada com humildade de ambas as partes. Não há verdade única ou maneira de interpretá-la com unidade. É nessa diversidade que residem as várias possibilidades de compreensão do que vem a ser a natureza e de como ela funciona, ou ainda, de como podemos interpretar seus processos de funcionamento. Essa é umas das razões de se considerar, neste trabalho, as Ciências Naturais interagindo conteúdos com a Matemática. Portanto, essa construção está no relacionamento e não em uma Cultura exclusiva.

Quando comecei a construir as bases deste trabalho, parti de um modelo de comportamento no qual a cultura dos não índios, mais especificamente a cultura branca, poderia levar conhecimento até os índios. E isso foi mudando em meu trabalho na medida em que a minha interação foi ocorrendo com eles. Esse é o espaço e o tempo da construção.

Nosso imaginário com relação aos índios brasileiros, suas roupas ou ausência delas, sua pretensa ingenuidade, sua ferocidade ou amabilidade e demais hábitos e costumes não correspondem, na maioria das vezes com aquilo que é vivenciado em uma área indígena. *Para os povos indígenas, a criança é muito importante, tanto quanto os velhos. As crianças aprendem desde cedo a observar os mais velhos.* (SCANDIUZZI *in* BICUDO & BORBA, 2004, p. 188). A afirmação de ScandiuZZi é mais uma prova de que o conhecimento é compartilhado nos espaços indígenas e que mesmo dentro das escolas não causa qualquer espanto um *velho* entrar e sentar, acompanhando a aula e fazendo intervenções quando as considera relevantes. E foi isso que encontrei nos ambientes escolares Tukano e Tuyuka.



Figura 2.22: Presença de velhos nas salas de aula

Posso afirmar que uma das bases teóricas que sustenta esse trabalho é de natureza *transdisciplinar* como já foi dito (Capítulo 1). Ela foi estabelecida em um terreno que não é de intersecção entre duas Culturas, mas decorre de conhecimentos prévios e outros que foram construídos em conjunto, envolvendo o nosso e o conhecimento deles, em um espaço de diversidade. É um novo espaço, que não está no plano do conhecimento tradicional e que, ao mesmo tempo, não se encontra nas soluções do mundo não-indio. Nem por isso é mais frágil conceitualmente ou menos verdadeiro epistemologicamente. Ele é compreensível e necessário. Com ele é possível construir conhecimento dentro de uma prática determinada. Em outras palavras, o calendário construído não é o deles e nem é o meu, ou por extensão, o nosso. Trata-se de um calendário conjunto e novo que atende às necessidades desse grupo e, ao mesmo tempo, pode dialogar com o calendário não-indio. De que adianta impor culturalmente um calendário que não conhecido plenamente, sequer por nós mesmos⁴⁷? A etimologia dos nomes dos

⁴⁷ Nos próximos capítulos isso ficará claro, em especial no anexo, que trata das medidas de tempo em Astronomia.

meses e as festas que marcavam os eventos dos calendários do hemisfério norte são imposições das colonizações.

Independentemente do discurso ideológico presente nessa afirmação devemos levar em conta, se vale a pena replicarmos esse modelo para outras culturas que podem desenvolver seus próprios sistemas de medidas de tempo. É exatamente por isso que há uma grande responsabilidade em organizarmos as pesquisas nessa área de conhecimento dentro de um âmbito teórico e prático concomitantemente, mais apropriado para a Educação em geral e para a Educação Matemática em particular.

As oficinas não correspondem exatamente a aulas, mas aos encontros. Em uma certa tarde, ainda na primeira oficina em 2005, eu olhei para todos os que estavam presentes na escola e pensei comigo mesmo que ocorria naquele momento um encontro como um Congresso de Astronomia Indígena do médio e alto Tiquié, dado o número de sábios, velhos e jovens de comunidades da região reunidos naquela Escola. Parece pretensioso de minha parte tratar a questão nesses termos, mas era exatamente o que parecia ser.

A transdisciplinaridade se relaciona nesse trabalho a outras teorias educativas e bases de conceitos que igualmente foram usados na construção dos processos de produção do conhecimento, o que resultou nos calendários estelares dinâmicos. A *Etnociência* e a *Etnomatemática* são campos do estudo que, em conjunto com a *transdisciplinaridade*, atuam como referenciais de meu trabalho. (Capítulo 1).

O alicerce de uma construção conjunta repousa na compreensão do que o outro entende para só então construir-se algo em conjunto. Essa construção é delicada, pois exige que se façam contribuições com nossos saberes. Um professor experiente, que sabe reconhecer com cuidado o que o outro não sabe e, ao mesmo tempo, está preocupado em aprender com o fazer e o pensar do outro, pode dar uma contribuição relevante nesse processo. Para alguns pode parecer uma intervenção enorme nos saberes indígenas permitir que eles saibam de construções conceituais desenvolvidas por nós anteriormente. Para uma posição como essa pode parecer que estamos impondo conhecimentos não-índios em um ambiente índio. Parece que estamos acelerando o conhecimento de um outro grupo que tem menos domínio de determinadas tecnologias. Com relação a esse tema parece-me que há aqui a exposição de um preconceito enorme com relação à construção dos saberes.

Considera-se que o índio está em um estágio de conhecimento e que pode atingir o nosso se não fizermos intervenções. E ainda, se as fizermos pulará etapas e poderá perder, com isso, a chance de construir sua própria trajetória de *descobertas*, com tudo o que essa palavra carrega de carga etimológica.

Eu reconheço que a questão é delicada e exige um comportamento cauteloso. As escolhas sobre o que eles querem aprender não dependem dos nossos desejos, assim como não podem estar presas às nossas imposições. São escolhas e por isso devem ser respeitadas como tal. Alijar os índios do processo educativo que desejam é tão maléfico quanto impor um conhecimento que eles não desejam. Desse modo, nossa discussão deve se aparelhar com as escolhas que são necessariamente feitas por eles com a nossa contribuição:

[...] fugimos do esquema de que o índio – ou qualquer outro povo – tem de aprender nossos usos e costumes e ficar com estes usos e costumes porque, sob o nosso ponto de vista, são melhores. Este olhar está além da teoria do construtivismo, pois não temos mais necessidade de ir, a partir dos conhecimentos deles, acrescentarem os nossos, como se os nossos conhecimentos estivessem acima dos deles.

Sob essas considerações, educar deixará livre o educando para escolher o seu caminho, dentro das curiosidades e desejos que o façam ir à busca de mais conhecimentos. Assim, educar matematicamente será desenvolver, neste diálogo simétrico, formas de diálogo franco, aberto, que exigirá do educador e do educando um crescer no conhecimento da arte ou técnica de explicar, de compreender, de entender, de interpretar, de relacionar, de manejar e lidar com o entorno sociocultural. (Scandiuzzi, in: Bicudo & Borba, 2004, p.190).

No exame de seleção para o doutoramento no Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática fiz questão de frisar que aquele momento refletia uma escolha de duas mãos. Isto é, eu estava escolhendo o Programa e queria saber se o Programa me escolheria. As escolhas são feitas desse modo e pressupõem duas partes escolhendo. Se eu me sentisse escolhido a revelia não conseguiria fazer um trabalho nessa área. Pode ser que isso pareça óbvio. Em outras palavras, uma pessoa que se candidata a um curso ou uma Pós-Graduação, como foi o caso, obviamente escolheu aquele caminho profissional. Pois o óbvio também precisa ser tratado nas relações. Os índios podem escolher aprender o que

querem, incluindo a escolha de que um professor de Astronomia fosse visitá-los. Essa é uma questão ética de grande relevância.

Alguns podem ser críticos com o fato de eu ter levado um programa de computador para projetar o céu, mas foi exatamente esse programa que possibilitou o desenvolvimento do interesse dos estudantes, mais do que as cartas celestes impressas em papel⁴⁸.

Trabalhar junto é mais do que uma prática indígena, é um imperativo para que a própria comunidade possibilite atividades das mais diversificadas. Talvez essa prática esteja ligada até mesmo à sobrevivência.

Esses espaços de trabalho conjunto, que respeitam as diversidades em cada comunidade, são vivenciados internamente pelas tribos e entre comunidades diferentes, em um relacionamento que transcende em muito as relações puramente comerciais:

Por razões ecológicas, sociológicas e simbólicas, vigoram na região especializações artesanais (produção especializada de certos artefatos por diferentes etnias) que definem uma rede formalizada de trocas inter-comunitárias. Os Tukano são conhecidos por seus bancos de madeira, os Desana e os Baniwa por seus balaios, estes últimos também pelos ralos de mandioca, os Kubeo pelas suas máscaras funerárias, os Wanana (dizem alguns) por seus tipitis, os Maku pelas flautas de pã, o curare e os aturás de cipó. No caso dos artefatos de arumã, também há especialistas. No rio Tiquié, os Tuyuka e Bará se destacam como os melhores construtores de canoas, artigo de primeira necessidade para todas as famílias e que alcançam um bom valor de troca. (CABALZAR & RICARDO, 1998, p. 37)

Nesse particular há uma situação que merece ser descrita. Em uma tarde, ainda durante a primeira oficina, depois do encontro do dia terminado, fui tomar meu banho. Na volta um garoto bem jovem que não falava Português, carregava peixes recém pescados. Ele me ofereceu os peixes. Achei uma gentileza tão grande que agradei de todas as maneiras possíveis, principalmente dando as mãos para ele várias vezes como a educação e a prática locais exigem. Fiquei tão contente com o presente que já imaginava como ia cozinhá-los ou assá-los. Lastimava não ter comigo alguns ingredientes essenciais da boa culinária internacional, já que conheço pouco o emprego e uso do tucupi ou da goma.

⁴⁸ Capítulo 5.

Peguei os peixes delicadamente na fieira em que se encontravam e junto com as outras coisas que carregava como a roupa recém lavada no rio me afastei continuando minha caminhada. Foi só então que percebi: ele me seguia. Sorri mais uma vez e agradei como os orientais que têm o hábito de se curvarem insistentemente nessa prática, no que fui correspondido.

Cheguei à casa de apoio do ISA e quando entrei com os peixes percebi que ele estava na porta, esperando. Pensei se ele queria alguma coisa. Claro que sim. Ele pretendia trocar o peixe por algo. Mas demorei certo tempo para percebê-lo e não notei qualquer manifestação de pressa do rapaz. Simplesmente ficava ali, esperando. Quando compreendi o que estava acontecendo, perguntei o que queria com gestos e apresentei o que parecia ser um bom conjunto de escolhas: fósforos, tabaco, anzóis, etc. Ele apontou o tabaco, depois de tentar mostrar que desejava apenas trocar os peixes por algo e que esse algo era menos importante do que o valor da troca propriamente. O resto da dificuldade consistiu em saber quanto ele queria de tabaco.

Foi meu primeiro contato com essa prática desde que eu trocava minhas figurinhas carimbadas dos antigos álbuns de maravilhas do mundo antigo ou de carros envenenados. Depois disso fiquei mais experiente e reagi bem mais rápido quando apenas a perna de uma paca podia ser vista em um balaio ao amanhecer de outro dia. No entanto, a maior dificuldade ainda continuava sendo saber quanto de uma coisa valia pela outra e nem toda a Matemática é suficiente para saber ao certo se a troca é justa. No entanto, aprende-se com os índios que é a troca que importa e não o quanto de uma coisa vale outra. Pensando nisso eu cunhei uma frase para mim mesmo: não se acomode nos *commodities*... Ou ainda, nem tudo são *commodities*, por isso, não se acomode!

As trocas também podem ser pensadas em termos de conhecimento nesse sentido e por isso é tão importante garantir esse espaço *transcultural* ao qual eu tenho me referido desde o capítulo anterior. É nele que podemos receber algo e ter o prazer de compartilhar o que sabemos. Deixar à mão nosso conhecimento e estendê-lo sem uma escolha nossa, prévia, como eu fiz em minha primeira experiência verdadeiramente educativa com eles. É nesse espaço de troca que se colocou meu trabalho. Ecoando Scandiuzzi:

Mesmo sendo as aldeias possuidoras de uma comunidade não muito populosa, geralmente eles não sabem fazer tudo e para isso existem pessoas que se especializam em determinados artesanatos, em feitiçaria, possibilitando uma cooperação entre eles e o comércio na troca de serviços. Um comércio bem diferenciado do nosso, onde o lucro não é a essência nessa relação, mas sim o estar junto e partilhar aquilo que é possível, em uma reciprocidade ímpar. (SCANDIUZZI, in: BICUDO & BORBA, 2004, p. 189).

Portanto, é nesse espaço compartilhado que, tanto a *Transdisciplinaridade* quanto a *Etnomatemática*, servem de apoio para o trabalho da construção de um calendário estelar dinâmico, proposto nessa tese, como uma decorrência da minha interação nas regiões do médio e alto Tiquié.

Precisamos de todos os conhecimentos para construir esses espaços comuns.

A etnomatemática indígena serve, é eficiente e adequada para muitas coisas – de fato, muito importante – e não há porque substituí-la. A etnomatemática do branco serve para outras coisas, igualmente muito importantes e não há como ignorá-la. Pretender que uma seja mais eficiente, mais rigorosa, enfim, melhor que a outra é uma questão falsa e falsificadora se removida do contexto. O domínio das duas etnomatemáticas e possivelmente de outras, obviamente oferece maiores possibilidades de explicações, de entendimentos de manejo de situações novas de resolução de problemas. (D'Ambrósio, 1997).

Em meu trabalho vivenciei o espaço e conhecimento das constelações indígenas dos Tukano com o firme propósito de encontrar um caminho conjunto para a construção de um calendário dinâmico usando as estrelas. Mas, muito, além disso, construímos (eu e eles) um espaço de relacionamento que ainda não tem um nome específico. Ele pode sim ser o resultado de uma íntima relação inter ou *transcultural*. Ele é Etnomatemático. Seja qual nome tenha, a relação foi pautada pelo respeito mútuo e privilegiou o conhecimento indígena respeitosamente:

[...] para o etnomatemático, a educação indígena pode ser realizada com a presença do educador não-índio, não para transferir qualquer tipo ou modelo de conteúdo, mas para que, no diálogo com os povos indígenas, eles possam reconhecer como científicas as construções produzidas por seus antepassados, e – através destas produções científicas – compreenderem a produção científica e educacional dos povos indígenas (produção esta milenar) como uma entre outras

produzidas por grupos sociais diferenciados. (SCANDIUZZI, in: BICUDO & BORBA, 2004, p. 193)

É precisamente no espaço do diálogo que a produção desse trabalho foi elaborada e colocada em prática. Pretendi criar espaços de diálogo entre disciplinas tão profundamente ligadas como a Astronomia e a Matemática, bem como suas áreas de atuação e possibilidades educacionais.

2.5. Breve histórico dos estudos sobre a Astronomia indígena brasileira.

A Astronomia tem assumido vários papéis importantes no panorama do desenvolvimento científico e tecnológico atual. Quem deixa de ficar impressionado com as fotos do telescópio orbital Hubble, ou ainda dos robôs que passeiam em Marte?

Esse encantamento produzido pela Astronomia não é novo. O céu estrelado impressiona pela sua beleza e talvez não exista povo ou cultura ancestral, sobre o planeta, que tenha deixado de dedicar enorme importância simbólica para os pontos brilhantes que sucedem o Sol, no manto escuro da noite.

Nossos antepassados europeus e africanos, os aborígenes australianos, os árabes, os habitantes do extremo oriente e outros tantos, representaram parte de suas construções mentais e míticas entre as estrelas, ou ainda nos espaços entre elas, nas faixas claras e escuras da Via-Láctea e assim por diante. (AVENI *in*: WALKER, 1997, p.426)

O céu estrelado é um lugar de edificações do pensamento humano e isso jamais poderia ser diferente para os índios que habitam o Brasil.

Dada a magnitude do maravilhoso acervo da Astronomia criada no seio de cada Cultura, de cada região do nosso planeta, podemos dizer que a *Etnociência* (Etnoconhecimento), seja *Etnomatemática* ou *Etnoastronomia* também deve se ocupar do estudo e conseqüente preservação das mais variadas expressões desse patrimônio. Não a preservação estática, mas aquela que ocorre no dinamismo das relações humanas, das línguas, e dos encontros de culturas. Esse conhecimento está no âmbito da Educação Matemática e particularmente no terreno da

Etnomatemática porque esse é um dos focos de atuação do Programa Etnomatemática⁴⁹. Não estou falando aqui da Astronomia praticada nos centros de pesquisa em Astrofísica, nos observatórios e na vida Acadêmica. Quando falo da Astronomia dos povos indígenas me ocupo do objeto da Etnociência e Etnomatemática.

Seria demasiado arrogante e pretensiosa a tentativa de arrolar aqui toda a Astronomia praticada pelas mais variadas Culturas do planeta. Muito menos, o levantamento de todas as pesquisas que são realizadas nessa área.

Mesmo quando se trata da Etnoastronomia pesquisada nas Américas, para reduzir a uma porção do planeta, a quantidade de publicações e estudos se encontra espalhada, no sentido de que ela comparece em periódicos que vão da *História da Astronomia* até a *Antropologia*. Os índios norte-americanos têm um enorme acervo de suas produções e possuem expressivas quantidades de registros realizados por pesquisadores. (VON DEL CHAMBERLAIN *in*: SELIN, 2000, p. 269-301)⁵⁰

A Etnoastronomia na América Central e parte da América do Sul, para reduzir ainda mais o foco das pesquisas, principalmente aquelas regiões que foram ocupadas por povos como Astecas, Maias, Incas e tantos outros grupos étnicos e Sociedades menos conhecidas, também conta com expressivo material e pesquisas realizadas ou em andamento. Edições como *Arqueoastronomia y Etnoastronomia en Mesoamérica* (México, 1991) ou ainda *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in The American Tropics* (New York, 1982), *Etnoastronomías americanas* (Bogotá, 1987) trouxeram à luz as pesquisas e resultados de trabalhos que começaram a ser realizados nas décadas anteriores, particularmente na década de 1970. O trabalho de Johanna Broda (SELIN & XIAOCHUN, 2000, p. 225-268) tem uma extensa bibliografia que serve de base para um conhecimento mais expressivo sobre a Etnoastronomia mesoamericana.

Existem também pesquisas realizadas por investigadores que se ocuparam da Astronomia de povos da América do Sul, apesar de que essas pesquisas e pesquisadores algumas vezes focalizam seus interesses para a mesoamérica. Os trabalhos de Edwin C. Krupp, Anthony F. Aveni, Stephen Michael Fabian e Gary Urton se somam aos de Edmundo Magaña, Fabíola Jara e dos brasileiros Carlos

⁴⁹ Capítulo 1.

⁵⁰ (SELIN & XIAOCHUN, 2000) que mostra o trabalho de Von Del Chamberlain com a Astronomia indígena norte americana, assim como (CHAMBERLAIN, s/d, p. 91-98).

Argüello, Márcio D'Olne Campos e Germano Bruno Afonso para citar aqueles que têm as produções mais significativas no panorama atual.

Antes de falarmos um pouco mais da História dos estudos em Astronomia dos povos da América do Sul e mais especificamente do Brasil vale a pena destacar uma outra área do conhecimento que também faz parte do encontro de outras disciplinas tradicionais, que é a Arqueoastronomia.

A Arqueologia tem uma área expressiva de contato com a Astronomia. É bastante difícil definir com precisão o que vem a ser a Arqueoastronomia, mas podemos dizer em linhas gerais que:

A Arqueoastronomia, um ramo recente da Astronomia e da Arqueologia, tenta compreender o papel da que a Astronomia tinha na vida cotidiana dos povos antigos, como ela influenciava a sociedade, como as antigas culturas observavam o céu e de que forma materializavam estas observações em construções e representações como os mais diversos fins (práticos ou não) e das mais diversas formas. (RUNDSTHEN NADER *in*: JALLES & IMAZIO, 2004, p.45)

Quando estudamos a questão das origens da arqueoastronomia, podemos observar que ela surgiu em função dos interesses dos arqueólogos em associar certas estruturas arquitetônicas aos fenômenos astronômicos. Tal associação se tornava evidente à medida que as escavações em áreas de grandes e antigas construções indicavam a mudança das posições de certos edifícios, sobretudo templos, intencionalmente alteradas com o passar do tempo, sem que fossem detectadas evidências claras de fenômenos naturais ou eventos culturais que as explicassem. (JALLES & IMAZIO, 2004, p. 05-6).

Não podemos esquecer também as pinturas rupestres, um magnífico acervo artístico e cultural presente em cavernas e sítios arqueológicos ao redor de todo o mundo.

Na atualidade, há pesquisadores que trabalham com temas intimamente relacionados entre si e que se expressam no âmbito de áreas comuns de cada uma das especialidades. *Multidisciplinaridade* e *Interdisciplinaridade* são palavras que se tornaram comuns em todas as áreas de atividade. A Arqueoastronomia e a Etnoastronomia assumem aspectos dessas *Multidisciplinaridades* e *Interdisciplinaridades*. Ao mesmo tempo, dependendo da visão e linha de trabalho do pesquisador, podemos aproximá-las da *Transdisciplinaridade* e, portanto, da concepção de D'Ambrosio (Capítulo 1) do Programa Etnomatemática.

A Arqueoastronomia se ocupa de vestígios dos muitos povos que existiram, o que alimenta uma área de pesquisa bem próxima da Etnoastronomia, em alguns aspectos, porque evidências observacionais, astronômicas, servem para avaliar o conhecimento astronômico simbólico e funcional, produzido em cada um dos ambientes culturais distintos. Em alguns casos, a pesquisa de indícios de Culturas ancestrais ocorre na presença de descendentes. Índios de hoje ocupam o solo de seus antepassados cujos vestígios podem estar uma dezena ou pouco mais, de metros abaixo. Nesses casos, é possível confrontar permanências e rupturas em cada um dos contextos socioambientais reinantes. Os achados arqueológicos podem evidenciar comportamentos que ainda existem? Os alimentos consumidos já eram conhecidos por aqueles que os antecederam? Questões como essas são apenas uma parte do que pode ser investigado quando um sítio arqueológico é encontrado. A orientação das construções ou vestígios delas, o posicionamento de muros, paliçadas, etc. Tudo isso pode resultar de conhecimentos astronômicos desses povos.

Das pinturas rupestres a cidades inteiras a Arqueoastronomia utiliza-se de conhecimentos astronômicos no auxílio da datação desses indícios vestigiais (construções, artefatos, pinturas, escrita, etc.). Dependendo do caso e das circunstâncias, que são bastante variadas e delicadas em termos de interpretação de significados e das informações, é possível perceber nuances que indicam o sofisticado interesse que esses povos reservavam para o Céu e suas manifestações ocultas ou aparentes⁵¹.

Hoje no mundo existem publicações e encontros que se ocupam dessa área de conhecimento. O céu produziu em nossos antepassados marcas tão profundas que eles aparentemente resolveram transferi-las para as rochas ou ainda edificaram construções que junto ao Sol ou Lua, principalmente, reproduziram ou marcaram etapas ou ciclos percebidos nos fenômenos naturais. Essa percepção congelou-se, por assim dizer, nas estruturas que superaram o tempo de existência de várias dessas culturas e hoje representam testemunhos da incrível capacidade desses seres humanos notarem, anotarem e interpretarem o que ocorria a sua volta

⁵¹ Vale dizer aqui que, para vários desses povos, as diferenças entre fenômenos atmosféricos e outros, de natureza celeste, estão localizados no céu e por isso mesmo diferem apenas em algumas, poucas, características.

atribuindo significados diversificados a tudo isso: pura manifestação da Etnomatemática!

Encontramos exemplos desses verdadeiros observatórios astronômicos do passado ao redor do mundo e os especialistas encontram cada vez mais indícios do resultante espanto produzido pela presença das estrelas, Sol, Lua e planetas. Eventualmente, esses astros estão *vivos* em alguns dos relógios de pedra pelo mundo afora.

Logo, existe Arqueoastronomia no Brasil e em, praticamente, todos os lugares do planeta. Até onde se sabe não foram encontrados registros antigos de observações astronômicas entre os Tukano que apontassem na direção de uma pesquisa em Arqueoastronomia. O tema, como se percebe, é amplo e vasto. Contudo, dizem os líderes Tukano, que há vestígios de seus antepassados em algumas regiões que só alguns parecem conhecer. Não sei o que é verdade ou mito nesse discurso, que está reservado a algum pesquisador que se disponha a realizar esse trabalho de investigação.

No trabalho em Etnoastronomia é possível perceber que há semelhanças metodológicas na busca de fontes estudadas pelos pesquisadores ligados à História da Ciência e Técnica, História da Matemática bem como aqueles que se dedicam à pesquisa da Astronomia, praticada de uma maneira não convencional. Isto é, praticada fora do ambiente estrito da Astronomia de pesquisa nos observatórios e grupos ligados ao desenvolvimento da Astrofísica ou Cosmologia, teórica ou experimental. Esse conhecimento que vem sendo desenvolvido acerca da Astronomia praticada de uma maneira ampla ou até aquela que se desenvolve no seio das Culturas diversas é, necessariamente, e, no mínimo, uma área interdisciplinar do conhecimento. Essa área de conhecimento tem sido chamada de *Etnoastronomia* a exemplo de outros conhecimentos desenvolvidos na mesma esteira e sob o mesmo prefixo. O nome não se referencia apenas no que existe de étnico na Astronomia, ou seja, naquilo que se relaciona com o uso ou desenvolvimento da Astronomia nas várias Culturas ao longo do tempo e em territórios diversos. A Etnoastronomia, assim como a Etnomatemática, pode ser pensada como a Astronomia que é praticada pelas pessoas sem nem mesmo elas se darem conta objetivamente disso, e entenderem o porquê de estarem praticando Astronomia. Uma dona de casa que estende a roupa em locais diferentes do seu

quintal ao longo do ano está intuitivamente percebendo que o Sol ilumina diferentemente seu quintal no decorrer desse período. Ela não tem consciência ou necessariamente a informação de que o ano trópico tenha 365,2422 dias ou da inclinação do eixo de rotação da Terra de $23^{\circ} 27'$, mas sabe que, se estender a roupa no lugar errado não poderá tê-la seca a tempo suficiente de poder prepará-las para o uso. Ela é uma praticante da Astronomia pensada de uma maneira mais ampla que não aquela praticada nos observatórios. É óbvio que com isso não se está defendendo uma Astronomia em detrimento de outra. Muito menos de que as donas de casa sejam necessariamente mulheres ligadas ao serviço do lar (homens também poderiam fazê-lo, como é comum hoje em dia). Elas [as formas diferentes de praticar a Astronomia] são simplesmente diferentes, mas ambas são praticadas e merecem atenção e investigação.

Os índios também fazem uma Astronomia fora do ambiente formal dos observatórios. Há muito a praticam como mostram os relatos das fontes indicadas nesse capítulo. Eles observam e criam as constelações segundo seus princípios e noções sobre o seu mundo e por isso mesmo essas imagens e símbolos estão relacionados entre si. Isso nos permite, em conjunto com eles, construir, por exemplo, uma carta celeste diferente dos padrões greco-romanos ou ainda um calendário a partir do qual céu (fenômenos celestes) e terra (fenômenos terrestres) estejam relacionados e também ligados às suas vidas.

As pessoas que trabalham com Etnoastronomia sabem que seus trabalhos de pesquisa utilizam fortemente elementos qualitativos em relação àqueles quantitativos, de um modo geral, e sabem também que precisam dominar conhecimentos diferentes daqueles de sua formação básica ou ainda aliam-se a outros profissionais que possam compartilhar os resultados das pesquisas realizadas. Em outras palavras, estamos falando de uma área necessariamente e, no mínimo, interdisciplinar. A interdisciplinaridade (Brasil, 1999) é concebida aqui segundo o conceito de que professores ou pesquisadores compartilham questões comuns e utilizam sua expertise para construir conjuntamente respostas para o que se apresenta.

Voltemos para as pesquisas de algumas das mais importantes fontes em Etnoastronomia da América do Sul, trazendo um histórico abrangente, mas longe de definitivo, que introduz a temática no sentido de permitir ao leitor sua localização

nesse panorama de pesquisa, e a percepção desta pesquisa em um panorama mais amplo das outras pesquisas.

Uma das dificuldades em fazer um levantamento bibliográfico para conhecermos o *estado da arte* das pesquisas em Etnoastronomia na América do Sul é que, parte do material que serve ao pesquisador, está presente em artigos de Antropologia de uma forma discreta. Um texto sobre o cultivo da mandioca, por exemplo, pode trazer aspectos notáveis acerca da Astronomia praticada pelos índios, mas não aparece explicitamente no título ou muitas vezes não está presente no resumo (*abstract*) da publicação. Assim, literalmente a atividade do pesquisador resulta em um trabalho de *garimpo* caso ele não conheça os pesquisadores em Antropologia e saiba de suas linhas de pesquisa. As fontes em Etnoastronomia no mundo, e mesmo na América Central, são mais presentes. Na América do Sul estão crescendo e sendo, aos poucos, reconhecidas separadamente das áreas que lhes servem de matriz como a Astronomia e a própria Antropologia.

Para estudar especificamente a Astronomia dos índios Tukano, eu me preocupei em localizar esse estudo dentro do campo de pesquisas relacionado com a Etnoastronomia brasileira. Por sua vez, considerei necessário saber como a Etnoastronomia no Brasil se relacionava com as pesquisas no mundo. Considerei também uma ligação próxima entre a Etnoastronomia e a Etnomatemática, o que justificou objetivamente esse estudo dentro de um Programa de Educação Matemática.

Entendo que talvez seja impossível segmentar a Astronomia indígena brasileira por causa de evidências observacionais de campo comuns, que alguns pesquisadores lhe atribuem (AFONSO, s/d, p. 48) e não foi minha tentativa aqui segmentar a astronomia, apesar do que faz crer minha informação ulterior. O diálogo das fontes é mais rico quando se vê todo o território nacional e principalmente os territórios indígenas que ultrapassam os limites convencionais dos países, isto é, suas fronteiras. Assim, quando se fala de Astronomia indígena brasileira entende-se que estou levando em conta informações de muitos dos povos que ocupam também o território fronteiriço colombiano, venezuelano, boliviano, peruano e paraguaio, entre outros países contíguos ao Brasil.

Apesar das tentativas de reunir aqui as fontes necessárias para exhibir o *estado da arte* da Astronomia indígena brasileira, tenho a consciência de que muitas

lacunas poderão ser preenchidas com o avanço dos estudos nessa ampla área de conhecimento. Mesmo assim, considero que a tentativa do levantamento de fontes, ajudará outros pesquisadores. Vou considerar o trabalho com as fontes da Astronomia indígena brasileira dividida em três fases ou partes cronologicamente e conceitualmente separadas.

Os trabalhos tradicionais que trazem as primeiras informações sobre a Astronomia indígena de que temos notícias são narrativas bastante gerais de viajantes, naturalistas e investigadores cuja principal preocupação se revelava no campo da exploração territorial, seguida de algumas informações esparsas de caráter etnográfico. Américo Vespúcio (1451-1512), Jean de Léry (1534-1611), José Vieira Couto de Magalhães (1836-1898), Spix e Martius (Johann Baptist Ritter von Spix – 1781-1826) – (Karl Friedrich Philipp von Martius (1794-1868)), são alguns exemplos daqueles que forneceram descrições pontuais sobre as medidas de tempo e espaço, sumarizando algumas constelações ou asterismos mais conhecidos como as Plêiades⁵², por exemplo. (LIMA, s/d, p. 80-89).

O texto de 1614: (*Histoire de la mission des pères capucins em l'isle de Marignan et terres circonvoisines où est traicté des singularitez admirables & des moeurs merueilleuses des indiens habitans de ce pais. (História da missão dos padres capuchinhos na ilha do Maranhão e terras circunvizinhas ou tratado de singularidades admiráveis e dos hábitos maravilhosos (extraordinários) dos índios que habitam aquele país)*) do capuchinho francês Claude D'Abbeville (D'ABBEVILLE, 2006; LIMA, s/d, p. 85; AFONSO, s/d, p. 48) parece ser o primeiro texto que inaugurou a descrição da Astronomia indígena brasileira, ou pelo menos parte dela, de uma forma mais detalhada. Nele, encontramos a indicação de algumas constelações tupinambás que parecem ter sobrevivido entre os guaranis, com algumas mudanças, o que mostra como esses povos possuíam culturas relacionadas, apesar da distância. O Cruzeiro do Sul que aparece como *Crussa* nesse texto de D'Abbeville (LIMA, s/d, p. 85) lembra o *Curuxu* das descrições atuais (AFONSO, s/d, p.53) e *landutim*, nome que foi traduzido como avestruz branca, mas que lembra a Ema.

⁵² As Plêiades, na Constelação do Touro, está presente em praticamente todas as Culturas e não seria exagerado afirmar que há algum tipo de representação associada a ela em todos os lugares do planeta. Isso se deve ao número de estrelas que a compõe (são sete estrelas relativamente bem visíveis a olho nu) e sua posição no céu: perto do Equador Celeste (Anexo) o que facilita a observação em praticamente todos os lugares.

Essas impressões dos naturalistas e viajantes são consideradas por mim como a primeira fase de investigações sobre esse tema aqui no Brasil. Mesmo que não tenham sido realizadas por brasileiros.

Depois do que eu chamei de *primeira fase* de descrições das constelações indígenas brasileiras, pelos não índios, entre os séculos XVI e XIX, graças aos naturalistas e exploradores do território brasileiro; a virada do século XIX para o século XX viu nascer um tipo de pesquisador que muito contribuiu para o aumento da *coleção* de constelações, explicações sobre a origem do mundo e a observação dos astros brilhantes como o Sol, a Lua e Vênus, bem como os demais planetas, eventualmente. Os antropólogos foram esses profissionais em grande parte. Entre eles há dois importantes pesquisadores que trouxeram contribuições significativas para a descrição da Astronomia indígena brasileira a partir de seus longos contatos com povos indígenas do Brasil. São eles Curt Nimuendajú (1883-1945) e Theodor Koch-Grünberg (1872-1924). Em suas obras aparecem referências aos mitos de origem e a algumas constelações relacionadas com a vida cotidiana das tribos.

Apesar de não muito volumosas com relação à Astronomia as referências serviram, e continuam servindo, como bases da pesquisa sobre a Astronomia indígena. Curt Nimuendajú adotou esse nome depois do contato com indígenas *Apapokúva*. O nome Nimuendajú significa muito aproximadamente “aquele que se estabelece”, no sentido de que faz seu próprio lar. O nome original desse antropólogo era Kurt Unkel. Seu trabalho do sul ao norte do Brasil se revelou particularmente importante nesta tese, no que diz respeito aos Tikuna, que ocupam em grande parte, a região ao sul das áreas visitadas por mim.

Nesse ponto do trabalho há uma espécie de cruzamento na *estrada* das pesquisas motivadas pelas fontes mais importantes apresentadas. Não é uma bifurcação, mas um cruzamento de vias diferentes, apesar de separadas no espaço-tempo.

Em um dos caminhos podemos seguir a obra monumental de Claude Lévi-Strauss (1908 -) que corresponde às suas *Mitológicas* (LÉVI-STRAUSS, 2004a; LÉVI-STRAUSS, 2004b, LÉVI-STRAUSS, 2006). Esse autor, que desempenhou um importante papel na constituição da vida intelectual brasileira da primeira metade do

século XX⁵³, tem uma obra vasta na linha do estruturalismo francês ou das relações entre a Antropologia e a Lingüística. O acervo de referências astronômicas dos índios, utilizadas, coletadas e coligidas por Lévi-Strauss é generoso, o que certamente inspirou muitos dos pesquisadores contemporâneos que tomaram contato com seus trabalhos. O complexo trabalho de Lévi-Strauss tem em: *O cru e o cozido*, um grande manancial de narrativas míticas especialmente dos índios da América do Sul e esse material conserva especial interesse no que diz respeito às comparações que encontraremos nos próximos capítulos dessa tese.

Lévi-Strauss se utilizou também do material coletado por seus antecessores como Nimuendajú e Koch-Grünberg, permanecendo como fonte secundária inestimável dos trabalhos desses predecessores.

Uma outra estrada trilhada a partir do cruzamento sobredito nos leva aos trabalhos mais recentes, na década de 1960-70, também realizados por antropólogos e/ou representantes religiosos que forneceram elementos da Astronomia indígena associada com a mitologia e a investigação dos rituais e vida social dos povos da região específica do noroeste Amazônico.

De especial relevância para o meu trabalho foi a obra de Stephen Hugh-Jones (HUGH-JONES, 1979) onde aparecem referências explícitas a algumas constelações que são identificadas pelos Tukano de São José II. Nessa mesma linha também tomei contato com os trabalhos do Padre Álcionílio Brüzzi Alves da Silva (SILVA, 1962) que esteve nessa região e contribuiu para a identificação (enumeração e nomeação) de algumas das constelações, também presentes no trabalho de Hugh-Jones. O mais significativo trabalho de Brüzzi para nós foi publicado em 1962. (SILVA, 1962). Nele encontramos uma descrição bastante sucinta, mas esclarecedora das constelações dos Tukano e demais povos da região, bem como algumas informações sobre os nomes de astros e meses do ano, confirmando alguns dados que obtive em minhas oficinas. (SILVA, 1962, p. 258-62).

Essa *estrada* tem a ver com o período de forte presença e influência da Igreja Católica com as missões Salesianas na região, o Exército e a presença do protestantismo (WRIGHT, 2005; ANDRELLO, 2006).

⁵³ Claude Lévi-Strauss foi membro da missão de fundadora e Professor na Universidade de São Paulo na década de 1930, juntamente com nomes importantes da Antropologia mundial como Roger Bastide. Ele empreendeu viagens ao interior do território nacional, particularmente ao Mato Grosso e influenciou profundamente a formação dos intelectuais em nosso país.

A terceira linha do cruzamento me levou aos trabalhos contemporâneos desenvolvidos em finais da década de 1970 até o presente momento. Essa via conta com uma geração de pesquisadores que trabalham de maneira multidisciplinar, interdisciplinar ou transdisciplinar, partindo das fontes históricas clássicas e trabalhos de campo, fortemente influenciados pela linha qualitativa e etnográfica. Esses são os trabalhos que estão sendo desenvolvidos em grande parte, atualmente.

Enquadram-se nessa terceira via os trabalhos de pesquisadores como Márcio D'Olne Campos, Germano Bruno Afonso, Priscila Faulhaber, Berta Ribeiro, e Edmundo Maganã, entre outros. Estão nesta terceira fase/via ou em um quarto caminho da estrada, dependendo da classificação adotada, os índios que estão publicando seus trabalhos sobre sua própria Astronomia. (Fernandes & Fernandes, 2006).

Alguns desses profissionais são Antropólogos, outros, membros de suas comunidades indígenas. Eles utilizam ou utilizaram a colaboração de profissionais da área de Astronomia. Outros têm formação em Ciências Naturais e realizam esse diálogo inter ou transdisciplinar.

O que os caracteriza e os torna dessa terceira via, segundo minha opinião? Esses pesquisadores estão interessados efetivamente nas ligações entre a Astronomia e o contexto sociocultural e ambiental presente nessas comunidades, um dos focos dessa tese, o que me vincula necessariamente a eles.

Na primeira estrada temos a Astronomia pensada simbolicamente para ajuda na interpretação dos mitos e narrativas indígenas, dentro de um contexto de exploração do interior das terras americanas do sul pelos naturalistas. Na segunda via, mais antropológica, etnográfica ou etnológica, apresentam-se profissionais que estão sob o contexto de um Brasil mais localizado no espaço e no tempo. Trata-se de um momento de grande influência externa (dos não índios) às comunidades indígenas, associando aspectos religiosos e políticos. Ambos ligados ao cerceamento das liberdades, na maior parte das ações. É o período da catequese ou ainda da ação legitimada do dominador sobre o dominado. É impossível pensar nos índios e na leitura de suas representações sem esse filtro histórico e social que tanto marcou o Brasil desse período (décadas de 1940-1970).

No terceiro momento, desde finais da segunda metade da década de 1970 até os tempos atuais, há uma presença importante do aporte de técnicas etnográficas

em articulação com a Astronomia de contemplação do céu, particularmente com relação à identificação das constelações dos índios, bem como com a construção de um diálogo verdadeiramente coerente e mais horizontal. Pode-se partir dessas bases para aprofundamentos como o proposto por esses pesquisadores (relações entre práticas da Ecologia e preservação ambiental, estudos de ciclos naturais, etc.). Muito do que se desenvolveu com esse tipo de trabalho da Astronomia ou Etnoastronomia resultou na produção de calendários e, em particular, neste trabalho, um calendário estelar dinâmico que relaciona os eventos astronômicos com todos aqueles que fazem parte da vida cotidiana de povos indígenas da região do médio Tiquié.

A divisão dos caminhos em três partes diferentes foi proposital e serviu para não insinuar uma espécie de evolução linear entre cada uma das etapas, apesar delas estarem dispostas na seqüência cronológica.

Como estamos tratando de caminhos diferentes é importante considerar o aspecto contextual de cada um deles, sem julgamentos de caráter axiológicos associados às *estradas/vias/caminhos* seguidos.

Uma importante contribuição nos trabalhos de Astronomia indígena e suas ligações com a Antropologia na terceira fase foi realizada pela pesquisadora Berta Ribeiro (1924-1997), que trabalhou com os índios Desâna. Berta publicou em 1987, em colaboração com o índio Tolamã Kenhíri um importante texto de divulgação na Revista Ciência Hoje (RIBEIRO & KENHÍRI, 1987) que mostrou a ligação entre os fenômenos naturais cíclicos e algumas das constelações observadas pelos desanos. Na identificação das constelações com os padrões greco-romanos, ela contou com a contribuição do divulgador da Astronomia – Marcomede Rangel Nunes do Museu de Astronomia do Rio de Janeiro (MAST), que reuniu muitas das estruturas que coincidem, em grande parte, com as identificações de constelações realizadas para esta tese. Muitas das constelações também coincidem com uma publicação realizada por membros da comunidade Desana (FERNANDES & FERNANDES, 2006). Lembro aqui que, esses trabalhos podem ser considerados constantes de uma quarta fase, em que os próprios índios fazem seus registros e os publicam, com auxílio de instituições e pesquisadores. Esse fato tem importância central principalmente para que os próprios estudantes índios tenham consciência de que são produtores de conhecimento. A produção do conhecimento sobre eles não é e

nem pode ser resultado da produção exclusiva dos não índios. Essa interação e integração é importante para podermos contar com visões diferentes, construídas pelos que se interessam pelas questões da Etnoastronomia.

O trabalho de Marcomede Rangel originalmente ligado ao de Berta Ribeiro está parcialmente lastreado na referência do Padre Álcionílio Brūzzi (BYNGTON, 2006; SILVA, 1962) e segue em um levantamento com índios como os Karáí, que são Guarani, segundo o próprio autor.

A pesquisa de Berta Ribeiro com o levantamento de fontes da Astronomia indígena apareceu também em outra publicação (RIBEIRO, 1995), na qual as informações centrais estão baseadas em seu trabalho anterior (RIBEIRO & KENHÍRI, 1987).

Outro pesquisador que trabalhou na região geográfica de fronteira, que abrange índios que ocupam o Brasil e outros países, é Edmundo Magaña (MAGAÑA, 1987) em colaboração com Fabíola Jara. Eles realizaram suas pesquisas entre os *Wayana*, *Tarëno* e *Kaliña*, que ocupam a região do Suriname e Guiana Francesa. Esses países fazem divisa com os Estados do Pará e Amapá, no Brasil. Por isso mesmo esse material é bastante valioso para a Etnoastronomia brasileira. Ele traz informações de populações indígenas que ocupam parte da região amazônica, bem a leste dos índios com os quais eu trabalhei. Importante aqui foi verificar como as constelações divergem, em princípio, daquelas que encontrei entre os Tukano. Essa mesma informação não vale para as constelações do homem sem perna - *ipetpun* – para os *Wayana* e *Kaliña* (nosso Órion) e garça – *Pakalaimë* – para os *Wayana* (nosso escorpião) (MAGAÑA, 1987, p. 65-66) que são comuns às constelações dos tupi-guarani além de outros povos amazônicos (JALLES & IMAZIO, 2004, p. 29-31; AFONSO, s/d, p. 52-3).

O trabalho de Magaña em colaboração com Jara é bastante extenso. Só na publicação citada nesse trabalho eles reuniram 106 narrativas *Wayana*, *Apalai* e *Upului*. Nesse trabalho eles também identificaram 48 constelações dos *Wayana*, além de um número considerável de estrelas listadas, sem que fossem identificadas e relacionadas com nossas constelações greco-romanas. Eles também recolheram 99 narrativas dos *Tarëno* e 69 constelações desse grupo, 91 narrativas *Kaliña* e identificação de 24 constelações desses índios.

O trabalho de Edmundo Magaña e Fabíola Jara é importante, considerando que foi realizado entre meados da década de 1970 e anos 1980, quando a atenção devotada para esse tipo de pesquisa começava a dar seus passos mais significativos, principalmente entre estudiosos da América do Sul.

Junto a eles, aparecem nesse período outros pesquisadores trabalhando especialmente entre as questões de Cosmovisões (cosmologias variadas, mitos de origem, etc.) e a própria Astronomia de povos da América Central e do Sul.

Houve Iniciativas bem simples, com bom acabamento e compromisso com a difusão e ensino de Etnoastronomia básica para a América do Sul, como uma série de 12 cartões postais feitos a partir de uma pesquisa de Manuel de la Torre, do Planetário de La Paz, Bolívia⁵⁴.

Em 1987 ocorreu em Bogotá, na Colômbia o 45º Congresso de Americanistas e um conjunto de trabalhos reunidos sob o título de *Etnoastronomías americanas* por Elizabeth Reichel de Von Hildebrand e Jorge Arias de Greiff (GREIFF & HILDEBRAND, 1987) envolveram contribuições significativas. Além do trabalho de Edmundo Magaña sobre Astronomia e Mitos estelares dos índios das Guianas foram publicados vários trabalhos relativos a tribos colombianas a grupos da América do Sul⁵⁵ e também outros que envolvem a região brasileira:

- *Contribución a la Astronomia de los Kogi* (Contribuição a Astronomia dos Kogi) por Juan Mayr;
- *Términos y Conceptos Cosmológicos de los indígenas Emberá* (Termos e Conceitos dos indígenas Emberá) por Mauricio Pardo Rojas;
- *Etnoastronomía de los Grupos Arawak de los Llanos (Colombia)* (Etnoastronomia dos Grupos Arawak de Los Llanos (Colômbia)) por Francisco Ortiz Gómez;
- *La Etnoastronomia entre los Sikvani del Alto Vichada* (A Etnoastronomia entre os Sikvani de Alto Vichada) por Álvaro Baquero M.;
- *Etnoastronomia Puinave* (Etnoastronomia Puinave) por Gloria Triana;

⁵⁴ Esse trabalho simples, mas muito bem realizado mostra as constelações de povos andinos relacionando-os com as constelações tradicionais do céu grego. (TORRE, s/d).

⁵⁵ Nesse levantamento só destaquei os trabalhos especificamente produzidos com Astronomia de grupos da América do Sul ou entre a América do Sul e limites da América Central.

- *Tiempo y Espacio en la Cosmología de los Cubeos* (Tempo e Espaço na Cosmologia dos Cubeos) por François Correa;
- *Etnoastronomía Siriano* (Etnoastronomia dos Sirianos) por Rodrigo Ibáñez F. ;
- *Astronomía Yukuna-Matapé* (Astronomia Yukuna/Matapi) por Elizabeth Reichel de von Hildebrand;
- *Datos Etnográficos sobre la Astronomía de los Indígenas Tanimuka del Noroeste Amazónico* (Dados Etnográficos sobre a Astronomia dos indígenas Tanimuka do Noroeste Amazônico) por Martin von Hildebrand.

Os dois últimos trabalhos apresentados nessa publicação são de Gary Urton e Márcio D’Olne Campos com Bruna Franchetto.

- *Kuikuru: Integración Cielo y Tierra em la Economía y em el Ritual* (Kuikuru: Integração Céu e Terra na Economia e no Ritual) Márcio D’Olne Campos e Bruna Franchetto;
- *Etnoastronomía, Organización Social y Calendario Ritual en una Comunidad Andina* (Etnoastronomia, Organização Social e Calendário Ritual em uma Comunidade Andina) por Gary Urton.

Gary Urton é especialista em temas ligados a Antropologia andina e sistema de numeração desse povo. Além disso, é uma das referências internacionais em Etnoastronomia assim como Anthony F. Aveni com quem foi editor em uma importante publicação sobre o assunto (AVENI & URTON, 1982)⁵⁶.

Márcio D’Olne Campos é um dos mais importantes pesquisadores nessa área no Brasil. Doutor em Física ele atua em Antropologia na área de etnografia de saberes – Sociedade e Natureza. Além de seu trabalho sobre os Kuikuru citado acima (GREIFF & HILDEBRAND, 1982, p. 255-270) ele trabalhou com os índios Caiapó (CAMPOS, s/d, p.63-71) e populações da costa brasileira. É um defensor da proposta de uso do termo *sulear* em vez de nortear ou orientar para a localização⁵⁷.

⁵⁶ Maiores informações sobre o trabalho de Gary Urton acessar <<http://khipukamayuk.fas.harvard.edu/UrtonPubl.doc>>

⁵⁷ Maiores informações sobre o trabalho de Marcio Campos acessar < <http://www.sulear.com.br>>. Ele também desenvolveu essa idéia em (CAMPOS, s/d, p. 66).

Outro importante pesquisador brasileiro é Carlos Alfredo Argüello. Físico e professor, sua maior atuação sempre foi como Educador. Preocupado com a qualidade do ensino, foi motivador para iniciativas na melhoria do ensino de Ciências e Matemática. Com as populações indígenas brasileiras não tem sido diferente. A atuação de Argüello passa necessariamente pela investigação da Etnoastronomia e Etnomatemática. Serviu de inspiração para mim, principalmente pelo calendário desenvolvido por ele com os índios Baniwa-Coripaco (ARGÜELLO, 2003). Hoje ele capacita professores indígenas e continua inspirando jovens pesquisadores.

Mais um nome que se destaca entre os pesquisadores em Etnoastronomia no Brasil é o de Germano Bruno Afonso. Astrônomo e Professor de Física e planetarista, suas publicações estão relacionadas com os índios Tupi- Guarani e outras etnias brasileiras como os Ticuna (AFONSO in: JALLES & IMAZIO, 2004; AFONSO, s/d), com os índios Tembé (AFONSO, 1999) e com Arqueoastronomia (AFONSO in: JALLES & IMAZIO, 2004; AFONSO, s/d). Algumas dessas publicações também tem a colaboração da pesquisadora Priscila Faulhaber que trabalhou com as relações entre fenômenos naturais climáticos e as constelações Ticuna. (FAULHABER, 2004).

Em 2006, Germano Afonso foi o consultor, e um dos autores para uma edição especial sobre Etnoastronomia publicada pela *Scientific American- Brasil*. Nessa publicação ele também apresentou um artigo sobre as relações afro-indígenas (AFONSO, s/d). Ele segue como uma importante referência em Etnoastronomia brasileira.

Entre pesquisadores internacionais destacados como Von Del Chamberlain, Bradley E. Schaefer e Stephen M. Fabian a publicação especial de Scientific American trouxe artigos de outros pesquisadores brasileiros, além dos citados, como Flávia Pedroza de Lima e Luiz Carlos Borges, que também trabalham com Etnoastronomia a partir de suas áreas básicas de atuação.

Longe de pretender esgotar as pesquisas na área de Etnoastronomia essa seção da tese pretendeu mostrar um panorama e algumas perspectivas que parecem promissoras em função do aumento no número de publicações na última dezena de anos bem como o interesse de novos pesquisadores sobre o assunto. Conta muito, o fato de que também indígenas estão conseguindo publicar seus trabalhos. Isso mostra que as relações entre dominador e dominado indicadas na

segunda fase ou caminho, indicado por mim, pode estar tomando uma outra conformação.

Este trabalho está alinhado com algumas dessas perspectivas de pesquisa no Brasil e no mundo.

CAPÍTULO 3 - O CICLO PRINCIPAL DE CONSTELAÇÕES DOS ÍNDIOS TUKANO E SUAS IDENTIFICAÇÕES

O presente capítulo tem importância capital nessa tese porque em todos os seus itens e subitens estão os passos dados na identificação das constelações, desde os trabalhos realizados na primeira oficina de 2005, até os trabalhos em cartões negros obtidos no final da segunda oficina, em 2006.

Início este Capítulo com a definição do que será chamado de *ciclo principal de constelações* para depois identificá-las segundo as referências celestes aceitas pela União Astronômica Internacional (IAU- sigla em Inglês) (HEIFETZ & TIRION, 2000, p. 01); (LEVY, 1995, p. 107-227), cruzando essas informações com aquelas desenvolvidas por um intenso e longo (duração de um ano) trabalho dos alunos que experimentaram os desenhos em cadernos de campo e usaram as mãos como instrumentos de medidas angulares.

O uso das mãos para fazer medidas angulares parece uma prática antiga da astronomia e deve ter sido utilizada com frequência desde, pelo menos, o século XVI, quando encontramos referências claras de seu emprego. (CARDOSO, 2004). Com as mãos é possível medir ângulos de até um grau. O *instrumento* não é preciso, mas é simples e pode ser facilmente utilizado. O aprendizado para o seu uso é importante para garantir medidas rápidas. Essas medidas foram transpostas para as folhas de um *caderno de observação de céu*. Assim, os estudantes aprenderam a fazer medidas angulares e trabalharam as proporções nas representações das constelações nos cadernos. Dois aspectos importantes da Educação Básica.

O rico processo resultou em umas das bases para a construção do calendário estelar dinâmico (Capítulo 5). Esse calendário é mais amplo do que as representações das constelações. Ele apresenta o relacionamento entre elas e os fenômenos naturais (meteorológicos/hidrológicos entre outros, ciclos de animais e vegetais e a complexa relação com a vida das comunidades). Sem as constelações, a base desse calendário não seriam as estrelas, mas isso é impossível no contexto socioambiental e cultural desses grupos.

O Capítulo traz também algumas informações sobre constelações do ciclo principal que ainda não foram identificadas, e permanecem como desafios para os próximos trabalhos de campo. Independentemente dessas identificações o ciclo principal está bem configurado e com ele as indicações para medidas de tempo.

O ciclo principal encontra respaldo em publicações anteriores (SILVA, 1962) e atuais (FERNANDES & FERNANDES, 2006), o que indica que, apesar de não ter sido completamente identificado, o ciclo, mesmo que não tenha assumido este nome antes dessa tese, existe. Com relação a identificação, nem sei se ela é possível porque algumas constelações indígenas estão no terreno do imaginário e não têm existência visual, o que também é um conceito novo, com o qual precisamos aprender a conviver. (CAMPOS, s/d, p. 64). Nós temos a nossa abstração Matemática e Física, com nossas representações de espaços e tempos. Eles possuem representações abstratas também. Elas estão em mundos espirituais e se comunicam com o mundo real: esse que nós pensamos viver.

3.1. O que estou chamando de Ciclo Principal de constelações

Os Tukano reconhecem determinadas constelações em uma seqüência de posições, formando como que uma faixa no céu. Essa observação concorda em grande parte com aquela considerada por outros grupos da região como Tuyukas, Pira-Tapuyas e Dessanos, entre outros. (FERNANDES & FERNANDES, 2006; KOCH-GRÜNBERG, 1969, p. 58-63; SILVA, 1962, p.258-263).

Historicamente também podemos perceber que algumas constelações aparentemente não mudaram através do tempo e permanecem como as atuais nesses grupos indígenas do noroeste amazônico. É o caso das constelações que serviam de apoio aos rituais praticados pelos índios *Barasana* e que são encontradas na Cultura dos Tukano. (HUGH-JONES, 1982, p. 144-145; HUGH-JONES, 1979). Além de não ter constatado discordâncias em relação a essa seqüência de constelações, verificamos que para algumas delas as estrelas envolvidas são as mesmas, identificadas na projeção do céu eletrônico ou nas

observações noturnas⁵⁸ para a grande maioria dos participantes da segunda oficina em 2006⁵⁹.

O ocaso de partes dessas constelações como cabeças, corpos e rabos de representações de animais, quando é o caso, marcam situações meteorológicas razoavelmente bem definidas entre verões (períodos secos) e invernos (períodos de chuva). Verões correspondem a grandes ou pequenos estios. Invernos, às chuvas, com durações de uma semana, até uma hora. No norte e nordeste do Brasil, verão e inverno não são palavras que correspondem aos significados correntes no sul e sudeste.

Na região do Rio Tiquié (e em grande parte da Amazônia) quando parte de uma constelação está se pondo, ocorre certo número de dias com chuvas ou períodos mais secos, conforme o caso e situação. Essa associação é importante para a Cosmovisão indígena. Os invernos, quando chove mais, estão ligados às enchentes dos rios (*poero*) a ponto de algumas constelações terem seus nomes seguidos dessa palavra (FERNANDES & FERNANDES, 2006, p. 17-39).

O ciclo recomeça no ano seguinte, quando a primeira constelação para cada um dos grupos indígenas passa pelo horizonte do oeste⁶⁰. O ciclo completo constelações se pondo, na verdade, define o período de tempo chamado de ano.

As constelações principais, que fazem parte das representações de Tukanos, Tuyukas e Dessanos obedecem a seqüência que passaremos a chamar de **ciclo principal de constelações** ou simplesmente **ciclo principal**. Com exceção da constelação de *Yai*⁶¹ (onça), todas as outras que fazem parte do ciclo principal de constelações não fogem de uma distância angular média de 20° a 30° em relação ao Equador Celeste nas latitudes do médio e alto Tiquié⁶². Assim, é razoável supor que

⁵⁸ Ainda nesse Capítulo a metodologia empregada será explicitada.

⁵⁹ Na primeira oficina, em 2005, não foi possível fazer um levantamento mais completo das constelações e realizar esse cotejo.

⁶⁰ Os Tukano consideram que o ano começa quando *Ñhorkoatero* (o que identificamos como Plêiades) está se pondo. Os Dessano consideram que o ano começa quando Yhé (a garça) está se pondo. Os Tuyuka consideram que o ano começa quando Aña (a jararaca) está se pondo. Não consegui entender o motivo pelo qual cada grupo escolheu uma constelação diferente ou se essa é, de fato, uma tradição ou ainda resultado dos diferentes posicionamentos das tribos ao longo dos rios e igarapés. Outras hipóteses podem ser levantadas como a necessidade de cada um desses grupos de se diferenciarem entre si. Nesse último caso, escolher inícios de ano a partir de constelações diferentes seria possivelmente um diferencial.

⁶¹ *Yai* (Onça) é uma constelação grande e se distancia do Equador Celeste entre de 50° e 60°. Quase o dobro da medida em relação às outras constelações.

⁶² Como é possível perceber através do programa *Observatório Astronômico* ou de outros programas de céu eletrônico usados para essa latitude.

esse ciclo tenha sido estabelecido a partir de observações freqüentes dessas áreas de céu durante muito tempo.

Não há unanimidade entre os índios sobre todas as estrelas que constituem uma dada constelação fora desse ciclo principal. Isso acontece para constelações como é o caso de *Yurara* (em língua geral - cágado ou jabuti) ou *Uphaigũ* (jabuti). Os índios de grupos diferentes divergem quanto às estrelas que formam essa constelação.

Essas constelações estão associadas a uma variedade significativa de fenômenos que ocorrem concomitantemente na natureza ou são culturalmente associados a elas⁶³.

Os índios não dissociam os fenômenos diversos (naturais/espirituais/sociais) dos movimentos das constelações e principalmente de seus ocasos. Às vezes, a presença de certa constelação no ocaso e a ocorrência de um fenômeno natural, estão nitidamente ligados por meio de uma narrativa mítica. (FERNANDES, & FERNANDES, 2006, p.17-39). Há casos em que essa ligação não ficou clara no estudo que realizei.

No quadro 3.01 podemos acompanhar o início do ocaso de cada uma das constelações do ciclo principal considerando a base de trabalho para a construção de uma proposta de calendário estelar dinâmico.

Quadro 3.01:

Ocaso do Ciclo Principal de Constelações

<i>Tukano</i>	<i>Português</i>	<i>Área do céu de referência dos não índios.</i>	Mês do calendário Juliano-gregoriano (não índio) em que a constelação está se pondo no Rio Tiquié (aproximado).
Mhuã	jacundá	Estrelas do Aquário	<i>Fevereiro – Início a meados do mês.</i>
Dahsiã	camarão	Estrelas do Aquário principalmente	<i>Fevereiro – Início a meados do mês</i>

⁶³ Ver item a seguir.

Yai	Onça	principalmente estrelas da Cassiopéia e Perseu	<i>Março até primeira quinzena (barba e início da cabeça da onça). Segunda quinzena de março (corpo da onça). Rabo da onça se põe até meados para final de abril – bem junto das plêiades.</i>
Ñohkoatero	Conjunto de estrelas	(Plêiades)	<i>Abril – meados para o fim do mês</i>
Waikhasa	jirau de peixes	(Hyades)	<i>Abril/Maio – fim do mês de abril até meados de maio</i>
Sioyahpu	Cabo de enxó	(Órion)	<i>Maio – meados para final do mês</i>
Yhé	Garça	(Cabeleira da Berenice)	Agosto e setembro – se põe toda a constelação
Aña	jararaca	(Escorpião/ Sagitário)	Setembro, outubro e novembro – meados desse mês eventualmente até dezembro (como veremos adiante).
Pamõ	Tatu	(Águia/ Golfinho)	Dezembro

O ciclo principal tem nove constelações, mas não se encerra nesse número porque algumas delas têm os seus *siõka* ou (brilhos). Os *siõka* são as fontes de luz que fazem as estrelas brilhar, segundo os Tukano. São estrelas de brilho destacado em relação às outras ou, eventualmente, planetas. É como se as estrelas não tivessem luz própria e refletissem a luz dos *siõka*. Eles funcionam como constelações ou parte delas, em alguns casos, porque estão associados a enchentes. Eles não recebem nomes especiais, como as constelações que iluminam.

Algumas constelações maiores são subdivididas em partes menores. A jararaca é dividida em cabeça, corpo, ovos e rabo e a onça em barba, cabeça, corpo e rabo, conforme essas constelações se relacionam a algum tipo de enchente. Por esse motivo, elas recebem os nomes de enchente da cabeça da jararaca ou enchente da barba da onça e assim por diante. Portanto, afirmar que o ciclo principal

é constituído de nove constelações não é totalmente correto. Esse número é variável se forem consideradas as subdivisões enumeradas acima.

Usarei o termo *asterismo* para identificar essas partes das constelações como os membros de um determinado animal: sua cabeça, corpo ou rabo entre outros. Assim, o asterismo é o *conjunto de estrelas que apresenta uma forma definida*. (INSTITUTO HOUAISS, 2002).

Existem diferenças entre períodos de ocaso das constelações entre os índios consultados, que é de se esperar porque esse é um conhecimento que varia ligeiramente de lugar para lugar e, ao mesmo tempo, usa referências diferentes, dependendo de cada *sib* (Capítulo 2) a que está ligado o depoente.

Há, por exemplo, uma diferença enorme de tempo entre o ocaso de *Yhé* (a garça) e de *Aña* (a jararaca). Alguns enxergam a cabeça decepada da jararaca⁶⁴ e, nesse caso, esta constelação se põe juntamente com a garça. A cabeça da jararaca é apontada como sendo a nossa constelação do corvo.

O longo ocaso de *Aña* (jararaca) anuncia uma seqüência de enchentes que duram desde meados de outubro até o início de dezembro quando outras enchentes ficam associadas ao *pamõ* (tatu). Não é de se espantar que *Aña* (jararaca) seja dividida em partes diferentes como *Aña Nimaga* (bolsa de veneno – representada pela nossa estrela Antares), *Aña Deripá* (ovos da jararaca) e *Aña Pihkorõ* (rabo da jararaca). Mais detalhes sobre essa questão encontram-se mais a frente, no tópico 3.7.

3.2. Práticas realizadas para identificação das constelações junto á comunidade indígena e alunos da Escola Yupuri

Para a identificação do ciclo principal de constelações, bem como as outras constelações que não fazem parte desse ciclo necessariamente, houve a necessidade de se estabelecer estratégias de trabalho. A partir disso pude, em

⁶⁴ Não é raro na mitologia dos Tukano a inserção ou retirada da cabeça da jararaca para justificar um período maior ou menor de uma enchente nessa época do ano.

conjunto com os estudantes das Escola Yupuri, reconhecer com mais segurança as estrelas que fazem parte de cada um dos agrupamentos criados pelos Tukano.

Considerando que a oficina ocorreria em ambiente escolar tracei algumas estratégias com apoio das Antropólogas Melissa Santana de Oliveira e Flora Cabalzar e do Antropólogo Aloísio Cabalzar, todos do ISA. Consideramos adequados⁶⁵ dois tipos de materiais para a primeira oficina de novembro de 2005: cartas celestes impressas e o conjunto computador e projetor multimídia, além de uma tela de projeções, ou seja, um lençol branco adaptado para a situação.

Durante a primeira oficina, pensei em usar a projeção do céu eletrônico, mas considerei as dificuldades na identificação das constelações apenas usando esse recurso. A falta de referências no emprego dessa tecnologia para identificação do céu, com essa população, colocava a iniciativa em risco, mas era necessário testá-la.

Utilizei a versão brasileira do aplicativo *Starry night*, que aqui no Brasil recebeu o nome de *Observatório astronômico*⁶⁶. Algumas constelações mais conhecidas como o conjunto *ñohkoatero* (plêiades)⁶⁷, *waikhasa* (Hyades) e *Sioyahpu* (enxó – parte de Órion), foram rapidamente identificadas por esse processo, mas constelações como *Dahsiũ* (camarão) e *Mhuã* (jacundá) não apareciam de maneira tão evidente na projeção do programa.

Uma variação sobre a *simples* projeção de telas mostrando o céu dentro do ambiente da escola foi a comparação entre o céu eletrônico e a observação do céu da natureza em uma área externa da escola. A intenção aqui era a de mostrar a projeção do céu daquele instante enquanto observava-se o céu que estava acima de nossas cabeças.

Essa articulação de céu eletrônico e céu da natureza funcionou parcialmente. Grande parte das pessoas entendeu que estávamos representando na projeção o que estava sendo visto e assim passaram a compreender qual o propósito e

⁶⁵ No que dependeu da parte astronômica, baseei-me em práticas que foram realizadas com estudantes eminentemente de Ensino Médio durante os anos de 1987 até 1990 na Sociedade Brasileira para o Ensino da Astronomia (SBEA).

⁶⁶ Há vários aplicativos desse tipo no mercado (*Stellarium* – para citar um aplicativo livre), mas optei pelo uso do Observatório Astronômico em face de estar escrito em Português e alguns índios poderem identificá-lo em função de terem algum conhecimento de nossa língua.

⁶⁷ Várias vezes ao longo desse capítulo e trabalho usarei os nomes das constelações não-índias, greco-romanas de origem, como referências admitidas posteriormente em parte pela União Astronômica Internacional (IAU – sigla em Inglês). Isso será feito para que um público maior tenha conhecimento de quais são os formatos dessas constelações Tukano.

insistência do uso do programa de computador para a identificação efetiva das constelações.



Figura 3.01: Projeção feita na parte externa da maloca na oficina 1, em 2005

Fonte: Foto de Pieter Van der Veld – agrônomo – ISA



Figura 3.02: Noite de observação do céu – Oficina 1 – 2005

Foto de Pieter Van der Veld – agrônomo – ISA)



Figura 3.03: Observação noturna – Oficina 1 – 2005

Fonte: Foto de Pieter Van der Veld – agrônomo – ISA

Alguns pesquisadores (AFONSO, s/d, p. 54-5); (FAULHABER, 2004, p. 09-14 e p.29-32)⁶⁸ têm usado a projeção das constelações em ambientes de imersão como planetários fixos ou móveis, mas nem sempre isso é possível. Ou deslocam-se os índios, no caso dos planetários fixos, ou o próprio planetário, no caso dos instrumentos móveis. No meu caso seria muito custoso fazer uma ou outra opção. Por isso, considerei que a projeção usando programas de computador seria o mais viável. Mas essa não foi a única estratégia posta em prática.

Optei também pelo reconhecimento das constelações usando mapas impressos do céu (cartas celestes) para que os estudantes representassem as constelações com desenhos. Pensei que poderia ser útil, especialmente para o meu trabalho, a identificação dos *asterismos* mais comuns e, assim forneci cartas celestes impressas com linhas ligando as estrelas, segundo o céu tradicional greco-romano.

Apesar de já esperar pelo que aconteceria, constatei que essa prática induziu os estudantes da escola Yupuri a seguirem os alinhamentos e tentarem identificar as suas constelações respeitando os desenhos das ligações entre as estrelas das nossas constelações. Isso acabou permitindo que fosse representada, com essa

⁶⁸ Meu trabalho cotidiano como professor de Astronomia envolve práticas com Planetário móvel em escolas.

estratégia, apenas a constelação de *Aña* (jararaca), por causa da seqüência de estrelas ser praticamente a mesma da nossa constelação do escorpião. Como as estrelas do escorpião estavam todas ligadas por linhas não foi difícil para eles identificarem e construírem o desenho da figura da jararaca. Ao mesmo tempo, uma carta celeste que contenha *asterismos* conhecidos entre os não-índios, como por exemplo, a constelação greco romana da *Ara* (taça), foi associada com a constelação de *dahsiu* (camarão) que, por sua vez, corresponde a uma parte do nosso Aquário.

Assim, constatei que a pior maneira de trabalhar na identificação das constelações com os índios do médio rio Tiquié foi utilizando as cartas impressas⁶⁹. Não acredito que a situação melhore com cartas sem as indicações de nossos *asterismos* porque teríamos igualmente um monte de pontos pretos sobre um papel branco no qual eles simplesmente desenhariam quaisquer constelações conhecidas por eles, a partir da ligação aleatória entre as referências dadas⁷⁰. Sem as referências de posição na superfície da Terra e a totalidade do céu, a técnica de cartas impressas pode deixar a desejar.

A insistência com relação à identificação usando a projeção do programa que correspondia a um céu eletrônico, começou a surtir efeito principalmente a partir da observação noturna concomitante à projeção. O principal problema desse tipo de prática é que uma luz como a do projetor é muito intensa e dificulta a identificação das constelações, além de atrair uma quantidade considerável de insetos noturnos que atrapalham os trabalhos.

Para essa prática eu havia solicitado ao ISA a compra de lanternas, mas elas não foram necessárias em função do excesso de luz do projetor multimídia⁷¹. As lanternas seriam usadas para localização das estrelas em cada uma das cartas celestes impressas que eles receberam. O ISA providenciou também folhas de celofane vermelhas para diminuir a intensidade da luz das lanternas, como é comum na literatura relativa a essas práticas. (LEVY, 1995, p.58).

⁶⁹ Não há nada que indique ser esse um bom método com quaisquer outros índios em condições similares a essas.

⁷⁰ É razoável fazer essa suposição se considerarmos o que aconteceu com as estrelas que estavam ligadas por linhas na carta que foi utilizada.

⁷¹ Uma atividade de observação noturna como essa exige certa infra-estrutura por parte do pesquisador. No caso do médio e alto Tiquié não há distribuição de luz elétrica a não ser pelos geradores dos pólo-base de saúde. Isso implica em levar um gerador que possa fornecer energia elétrica para o computador e projetor.

A observação do céu com a projeção teve um efeito positivo que foi o de mostrá-lo como uma representação muito próxima do que estava posicionado no céu da Natureza. As cartas impressas acabaram por inspirar um outro tipo de estratégia de observação que veio a surtir efeitos positivos⁷².

Os velhos começaram a identificar as constelações nas projeções e separei os alunos em grupos para que eles identificassem as constelações a partir dos apontamentos realizados pelos velhos. Enquanto isso, esses trocavam informações entre si para poderem narrar os mitos envolvidos com cada uma das constelações.

Os grupos identificaram, usando as projeções do programa de computador, praticamente todas as constelações do ciclo principal e criaram cartazes mostrando suas interpretações sobre cada constelação.

Uma análise breve de dois desses cartazes representando a constelação de *Aña* (jararaca) mostra claramente que as referências eram diversificadas.

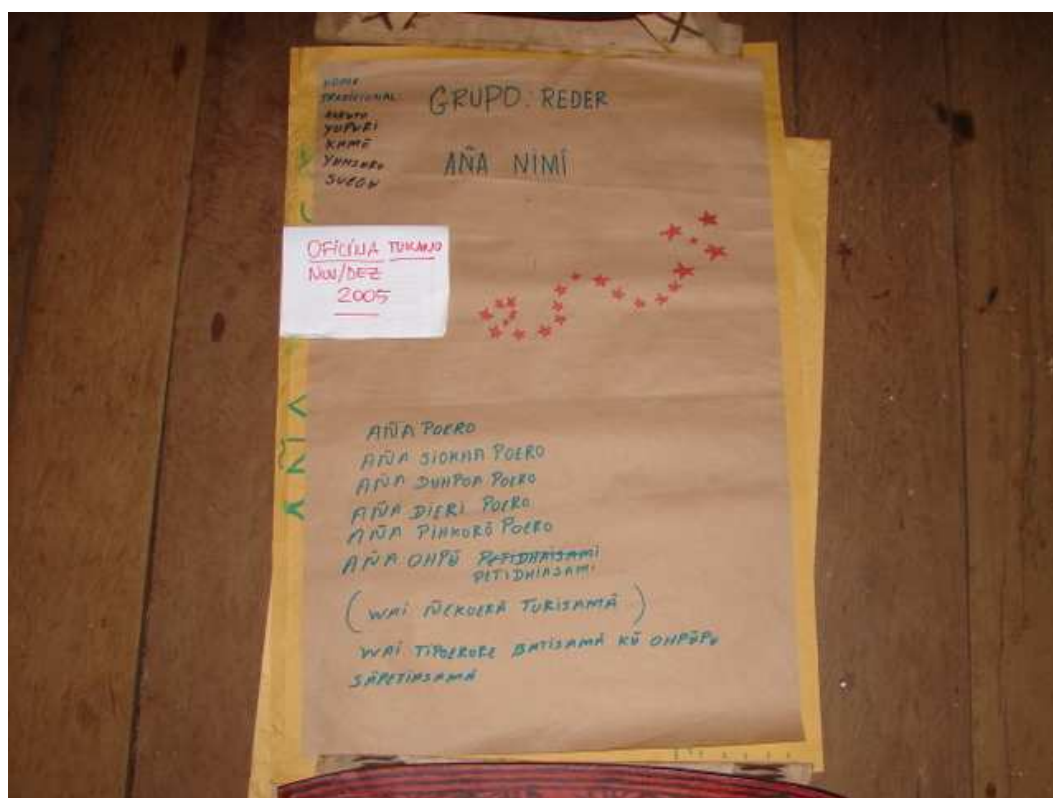


Figura 3.04: Representação da jararaca – Oficina 1 – 2005

⁷² Estamos tratando dos cadernos de observação do céu que serão apresentados mais para a frente.

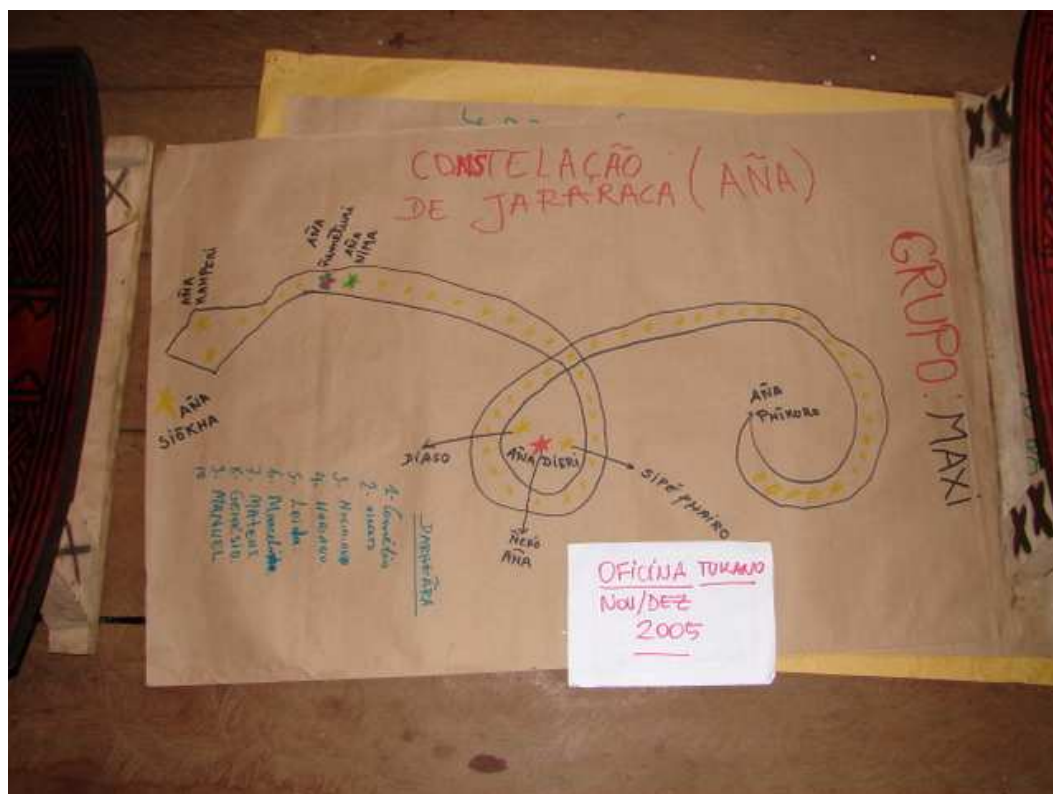


Figura 3.05: Outra representação da jararaca – Oficina 1 – 2005

Essas figuras anteriores correspondem às imagens produzidas pelos estudantes indígenas da Escola Yupuri, durante a primeira oficina de Astronomia em 2005. As figuras mostram a riqueza de detalhes que os jovens estudantes indígenas criam e enxergam nas representações, fruto de criatividade e aptidão artística.

Nunca foi o objetivo de meu trabalho promover qualquer tipo de uniformização das representações das constelações entre os grupos indígenas do Rio Tiquié, mas eu precisava saber quais as *concepções das representações gráficas* das constelações e se eu poderia entender a quais estrelas do céu conhecido pela Cultura não índia eles se referiam. A comunidade como um todo estava disposta a fazer essa investigação comigo com o propósito das gerações mais jovens conhecerem as constelações e juntamente com os idosos promoverem a construção de um calendário que considerasse as estrelas e constelações conhecidas.

Cada um dos grupos acabou por produzir representações das constelações mais importantes do ciclo principal. Alguns exemplos são os que seguem.

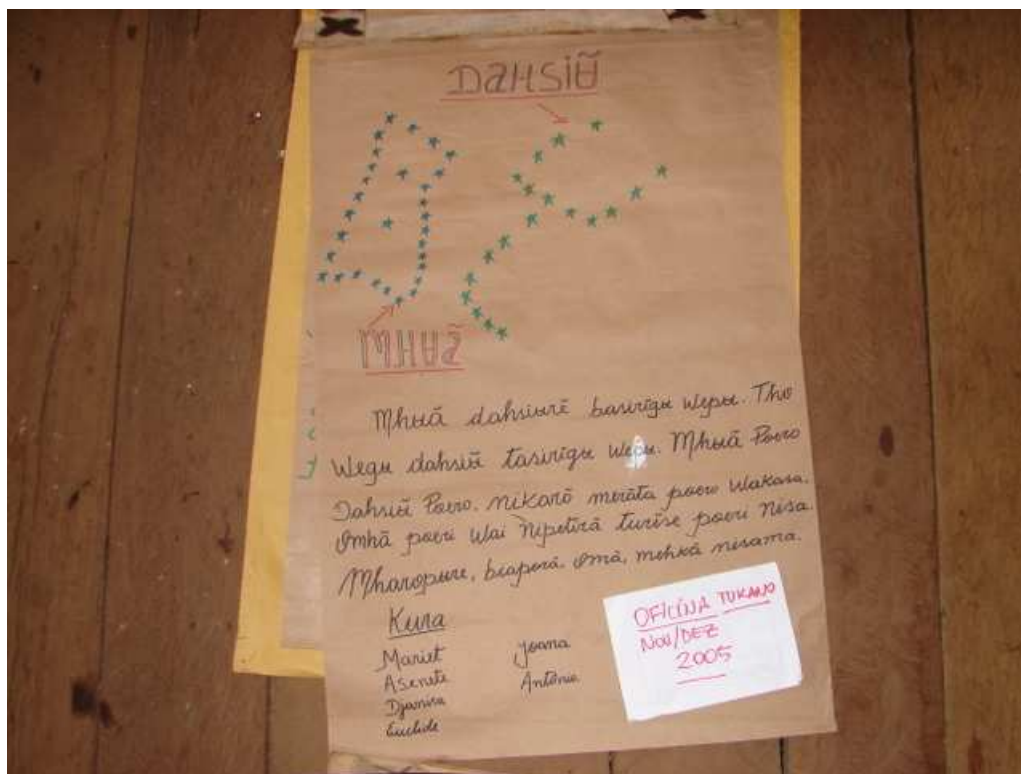


Figura 3.06: Representação do camarão (*dahsiu*) e do jacundá (*mhuã*) - 2005.

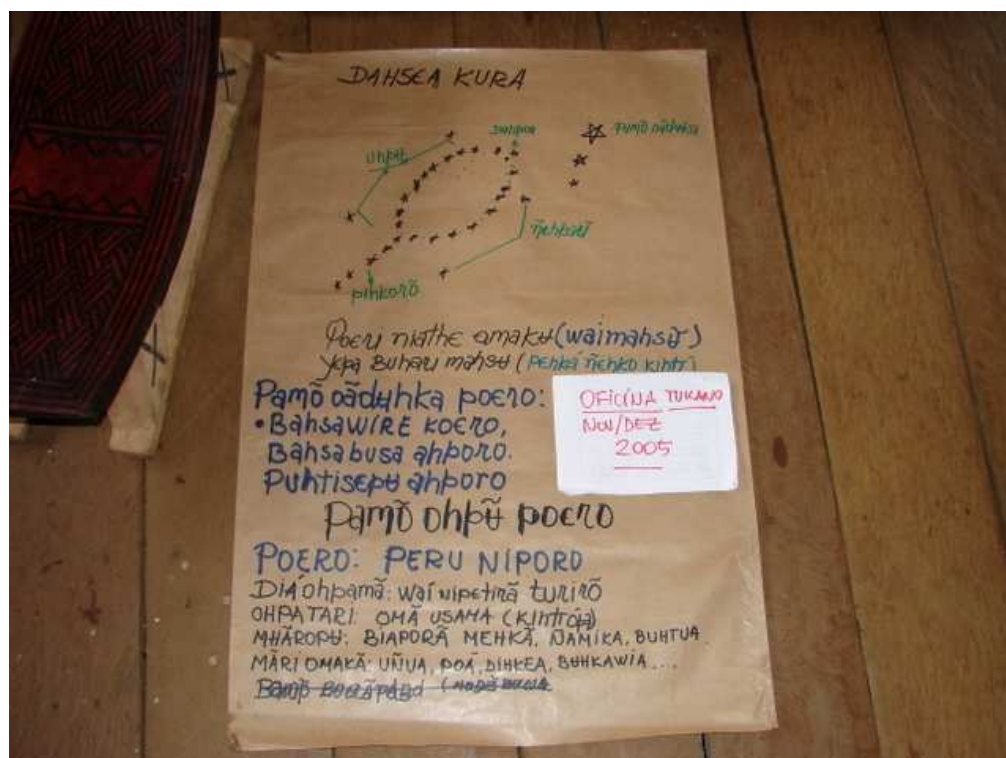


Figura 3.07: Representação do tatu (*Pamõ*) - 2005

Na primeira imagem dessa seqüência de duas nota-se um desenho do camarão que nunca aparece sozinho. Ele sempre vem acompanhado do jacundá numa situação de risco para o segundo. A segunda imagem (Figura 3.07) é uma representação do Tatu que, para os Tukano, representa também um de seus instrumentos rituais. O trabalho de reproduzir a constelação do tatu, seu corpo e osso externo (que eles enxergam) exige noções intuitivas de espaço e proporções.

O ambiente de trabalho escolar é bastante familiar para mim por estar na docência há mais de 20 anos, mas nunca havia trabalhado com um grupo de estudantes tão animado e resolvido a realizar um trabalho como esse.

As escolas de educação indígena diferenciada funcionam de modo a seguir as diretrizes do MEC para esse segmento (BRASIL, 2006).

As escolas se sustentam em Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) adequados à realidade de cada localidade, baseados na vivência dos alunos em suas comunidades, na valorização da língua nativa e dos saberes tradicionais, sem deixar de lado os conhecimentos da sociedade não-indígena. As escolas também promovem projetos de manejo sustentável dos recursos naturais da região, como piscicultura, agroflorestas, meliponicultura, avicultura, produção de artesanatos, entre outros. (SOCIOAMBIENTAL, 2003).

Na Escola Yupuri, o Plano Escolar prevê que os alunos permaneçam 15 dias em aulas e no restante do mês voltem para suas casas naquilo que é chamado de período intermediário, para realizarem pesquisas e tarefas necessárias para suas comunidades e famílias⁷³.

Minha proposta no final da primeira oficina, em novembro de 2005, convidou cada estudante do 3º ciclo da escola a receber um *caderno de desenho* para transformá-lo em um *caderno de observações do céu* ou em um *caderno de constelações*.

Qual a real necessidade de um caderno de observações para as constelações? Há alguns bons motivos para usar desse método de coleta de dados, como uma proposta para o desenvolvimento de uma prática de aprendizagem.

O primeiro motivo diz respeito ao contato direto dos jovens e crianças com os idosos da tribo. Um dos idosos chegou a relatar que estava feliz com as atividades de Astronomia na tribo porque ele e outros estavam sendo procurados para fornecer

⁷³ Anexo: Plano Político Pedagógico 2006 da Escola Yupuri.

informações a respeito das constelações e isso normalmente não acontecia fora dessa situação. A promoção desse tipo de investigação, junto aos alunos, estimulou a busca de conhecimento dentro das tradições orais que caracterizaram, em grande parte, a transmissão da Cultura desse e de todos os outros grupos da região. Essa é uma oportunidade de recuperar parte dos conhecimentos adormecidos nas memórias dos membros mais antigos da comunidade.

Os jovens índios e índias querem usar roupas da moda, bonés e tênis como os garotos que eles vêem nas raras idas a São Gabriel da Cachoeira ou nas novelas exibidas na televisão do Pólo-Base de Saúde, que fica na comunidade. Com isso, eles desprezam parte das tradições. Principalmente aquelas ligadas à estética. Essas *marcas de origem* que eles querem, mesmo que parcialmente, negar. Não podemos esquecer que eles são jovens brasileiros e como os jovens brancos, copiam o que está em alta, na moda. A televisão exhibe um modelo de comportamento e, mesmo com dificuldades de entender a Língua Portuguesa, eles recebem, parcialmente, os programas que a população do sudeste está acostumada a ver.

Os cadernos cumprem uma função outra que não a de fazer apenas o levantamento do conhecimento das constelações. Isso já seria suficiente, mas a questão não termina aqui. Os cadernos auxiliam a valorizar os conhecimentos de origem. Eu, o *estrangeiro* (pesquisador) apareci e disse que isso (consultar os velhos) é importante. Disse também que diferentes formas de representações são válidas e que esse conhecimento, que varia de lugar para lugar, de comunidade para comunidade, é valioso. O jovem aprende com o velho e o velho não se torna parte de algo que eles querem esquecer. O velho entra na vida escolar e com ele, as tradições. Essa é, também, função de algo como o caderno de constelações na concepção do Programa Etnomatemática (Capítulo 1).

Uma outra função do caderno é aquela que se relaciona às representações das constelações. Essa questão, por sua vez, se desdobra em duas. A primeira é mais simples e nem por isso menos importante. Ela diz respeito às noções de proporcionalidade. Os alunos precisam exercitar a representação de uma constelação que ocupa um espaço no céu, dentro limitado espaço disponível na folha do *caderno de constelações*. Esse ponto se relaciona às escalas e proporções e exigiu um treinamento com *instrumentos* simples, que permitiram medir as

distâncias angulares entre as estrelas. Os dedos e a mão são os principais instrumentos, nesse caso (item 3.3).

O segundo desdobramento tem a ver com as variações decorrentes de cada comunidade, das informações colhidas com os velhos e, também, das noções estéticas do estudante (seleção de cores, referências). A habilidade para o desenho livre parece ser uma atribuição comum a, praticamente, todos os estudantes e membros da comunidade. As noções intuitivas de proporção são espantosas. Seriam essas atribuições do desenho livre decorrentes da necessidade de desenvolvimento nas habilidades manuais? Um especialista na área de artes visuais poderia desenvolver um projeto de pesquisa e certamente encontraria um rico material de discussão.

Como cada um dos alunos, distanciados do ambiente escolar, nos períodos intermediários, representou as constelações e como eles passaram a representá-las depois do contato e trocas com seus colegas? A representação tenta ser mais fiel a uma *fotografia* das posições de estrelas no céu ou assume o caráter do ambiente cultural usando para isso de desenhos que simbolizam *livres* interpretações? Esse segundo ponto merecerá análise mais detida de minha parte⁷⁴.

Mais uma característica pode ser destacada com relação aos cadernos de constelações: a noção e representação de passagem do tempo. Os cadernos de constelações são suportes para o registro da passagem do tempo. Nesse sentido, eles *ainda* não podem ser considerados calendários, mas podem significar uma etapa funcional para o reconhecimento de que o tempo passa e pode ser simbolizado pelas posições das constelações, que se alteram, mesmo quando vistas da mesma localidade em horários iguais (Apêndice).

Nesses cadernos de observação os alunos foram estimulados a representar as referências terrestres do local a partir do qual as observações foram realizadas, como árvores, construções, etc. Tudo isso em relação ao horizonte, anotando também, quando possível, o horário da observação. As observações precisavam ser feitas sempre dos mesmos lugares e aproximadamente no mesmo horário para a percepção de continuidades e mudanças naquilo que era observado. Assim, as constelações seriam desenhadas respeitando-se o período em que estavam se pondo e localização em relação aos pontos de observação. Mas qual o critério de

⁷⁴ Capítulo 5, item 2.

representação das posições das estrelas para cada constelação? Precisei uniformizar esse critério para que todos os alunos do 3º ciclo pudessem usar as mesmas referências básicas de representação. Algumas variações poderiam ser consideradas como os critérios associados às estrelas que efetivamente fariam parte da constelação representada⁷⁵. Ao retornarem, os alunos deveriam conferir o que fizeram e realizar um registro coletivo levando em conta também os fenômenos que os idosos e eles mesmos podiam associar com as posições das constelações. Aqui, me permito voltar a afirmar que *meu desejo jamais foi o de uniformizar as representações para considerar os mesmos critérios de produção* para poder comparar as diferenças. (Capítulo 5).

3.3. A mão como instrumento de medidas angulares

Na literatura de difusão em Astronomia é comum encontrar sugestões para o uso da mão como instrumento de medidas angulares (DELERUE, 1999, p.12; HEIFETZ & TIRION, 1998, p.4; HEIFETZ & TIRION, 2000, p.3-4; PELLEQUER, 1991, p.19; VIEIRA, 1996, p. 104-05; LEVY, 1995, p.59). Existem proporções mantidas razoavelmente entre os tamanhos da mão, dedos e braços bem como entre as outras partes do corpo humano. Apesar de não ser completamente preciso, em face de pequenas variações anatômicas, o uso das mãos garante medidas de distância angular que podem ser usadas eficientemente na transmissão de informações entre os participantes de uma observação noturna, como mostra minha prática docente. Além disso, o método de observação do céu é bastante antigo e comum (CARDOSO, 2004; Capítulo 2).

O método consiste em estender o braço e fechar um dos olhos. Com a mão espalmada, o valor do ângulo observado é de cerca de 20°. Com o punho cerrado o ângulo lido é de 10° e assim por diante como mostra o diagrama a seguir.

⁷⁵ Para isso os alunos deveriam consultar os mais velhos, principalmente os pais e velhos da comunidade.



Figura 3.08: Imagem de medidas angulares usando as mãos

Fonte: <<http://paginas.terra.com.br/educacao/Astronomia/imagens/image001.jpg>>

Para ângulos menores existem pequenas divergências entre as fontes mais comuns, mas isso importa pouco nessas circunstâncias. O motivo é que, apesar da sugestão dessa técnica para reconhecimento das estrelas e posições das mesmas em cada constelação, eu não trabalhei com ângulos diretamente. Minha proposta foi a de usar a escala dos dedos e das mãos para fazer as medidas sem a passagem das medidas para graus. O meu interesse na aplicação dessa técnica foi a criação e o uso de uma escala para a representação das constelações nos cadernos de constelações. Transformar as medidas com as mãos em ângulo me pareceu desnecessário já que o meu objetivo com a aplicação da técnica não era o estudo formal de ângulos.

Os alunos da Escola Yupuri não trabalharam com o conteúdo de ângulos e não seria importante introduzir essa temática agora, pois a representação e uso dos dedos das mãos e a própria mão serviram exatamente ao meu propósito e, ao mesmo tempo, eu trabalhei conceitos matemáticos com eles.

Na realidade não houve a menor necessidade de se trabalhar com a *palavra ângulo* o que é plenamente justificado na fundamentação usada nesse trabalho. (Capítulo 1).

Convencionei com os estudantes que usaríamos sempre o braço esticado e um dos olhos fechados. A partir daí, um conjunto de medidas poderiam ser feitas com a mão espalmada, mão fechada, um, dois, três ou quatro dedos de distância (angular) ou ainda composições dessas medidas.

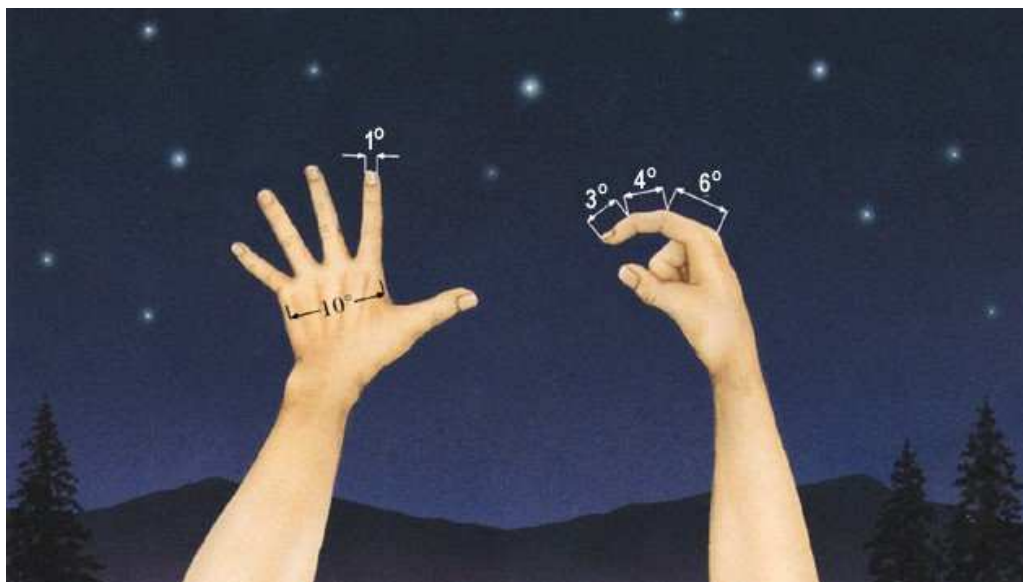


Figura 3.09: Medidas angulares usando as mãos

Fonte: <<http://www.if.ufrgs.br/>>

Na primeira oficina, em 2005, não fiz um treinamento mais extenso dessas técnicas de medidas com os alunos da Escola Yupuri e alguns acharam que deveriam usar os dedos apenas para medir distâncias entre as constelações. Não houve tempo para treinar as medidas e colocá-las em prática em 2005. Na oficina 2, em 2006, houve treinamento. Usei algumas árvores e construções com distâncias diferentes para mostrar a eles que eu estava falando de uma representação relativa à minha posição, como observador⁷⁶. Então a árvore, o ingazeiro, por exemplo, não tinha o tamanho *absoluto* de um palmo, mas era visto com esse tamanho daquele ponto de vista e assim, poderia ser representado numa folha de papel, *proporcionalmente* ao tamanho de um palmo (CARDOSO, 2004). O desenvolvimento e reflexão da noção de escala eram importantes para mim, afinal, isso facilitaria as representações das constelações no caderno de desenho.

⁷⁶ Na verdade, todas as representações são relativas, mas eu não queria entrar nesse tópico com eles, nesse momento.

Era importante que eles soubessem marcar as distâncias entre as estrelas de modo a usarem as medidas com as mãos, respeitando certa convenção. Estabeleci, em conjunto com eles, uma convenção de medidas que deveriam estar presentes em uma legenda (*were* em Tukano) que, por sua vez, seriam localizadas nos desenhos com um símbolo numérico adotado pelos próprios alunos⁷⁷.

A primeira distância marcada foi indicada pelo número um (1), representado por um ponto pelos Tukano. Sucessivamente as outras distâncias puderam ser representadas pelas seqüências de imagens correspondentes à numeração desse grupo. Usam-se dois pontos na vertical para o número dois (2); três pontos na vertical, e em seqüência para o número três (3); quatro pontos em seqüência, na vertical, para o número quatro (4); um traço vertical (|) para o número cinco (5); um traço e um ponto (|·) para o número seis (6); um traço e dois pontos (|:) para o número sete (7) e assim por diante valendo as representações (┌) para o número dez (10) e (□) para o número vinte (20), que simboliza o número de dedos de uma pessoa, considerando obviamente os dedos das mãos e pés. Tudo indica que esse elemento, isto é, vinte unidades, possa vir a representar uma base para a numeração dos Tukanos do médio Tiquié, como já mencionei anteriormente, na nota de rodapé 58. O quadrado confere uma unidade para esse sistema de numeração.

Foi a partir do sistema de numeração que também imaginei usar os dedos e a mão para contar, quase que literalmente, as distâncias no céu e para representar essas distâncias nos *cadernos de constelações*.

Cada um dos números representou na legenda uma distância entre as estrelas. Essa distância pode ser uma mão espalmada representada, uma mão fechada, um dedo polegar, um dedo indicador, indicador e médio juntos, indicador, médio e anular juntos e ainda a composição desses, que foram descritos com o uso da segunda mão⁷⁸.

Eu também recomendei que os alunos medissem as distâncias entre as constelações para saber onde começa e termina cada uma delas. Os alunos deveriam praticar essas observações do céu para inserir em seus cadernos de

⁷⁷ O Professor e pesquisador Maurice Bazin tem trabalhado com a Matemática desse grupo e com os Tuyuka da comunidade São Pedro. Ele identificou o uso da base 20 nas operações em função de serem 20 os dedos das mãos e pés. Trabalhou a representação dos números a partir do conhecimento e números dos Maias. Os Tukano e Tuyuka adotaram representações similares e foi com elas que operamos nas duas oficinas. (Comunicação pessoal, 19/09/06). ?

⁷⁸ Algumas das representações e imagens ao longo desse trabalho atestam essa prática.

constelações, auxiliados pelos idosos de suas famílias ou comunidades nos períodos intermediários. Os velhos, como já destaquei nessa seção da tese, são fontes inestimáveis de conhecimento sobre as constelações. Mesmo que não haja um consenso entre eles, há informações culturais e étnicas que não podem ser perdidas. Naturalmente, cada constelação vem acompanhada de um mito ou uma série de narrativas igualmente essenciais para cada uma das culturas e para a preservação dos saberes indígenas dessas populações⁷⁹.

Houve duas oficinas: uma em dezembro de 2005 e outra em julho/agosto de 2006. No período entre as duas, os alunos, acompanhados pela Antropóloga Melissa Oliveira (ISA) prepararam seus cadernos e colocaram em prática a técnica de medidas com as mãos. Produziram aquilo que foi chamado de *nhorkoa kahse bueri turi* (*Livro de estudos das constelações*) com a finalidade de recolher dados para um *nikã kumare wa setisere keose* (marcar o que acontece num ciclo anual) ou, em outras palavras, *produzir um calendário* levando em conta as alterações ambientais cíclicas. Em nosso caso, mais especificamente, produzir um *calendário ecológico* a partir das constelações observadas⁸⁰.



Figura 3.10: Capa de Caderno de Constelações – Oficina 2 – 2006

⁷⁹ Não me ocupei das narrativas dos mitos que seriam certamente objeto de uma outra tese.

⁸⁰ Para maior compreensão dos resultados desse caderno e análise de seus resultados ver (Capítulo 5).

A capa do caderno de constelações mostrado na figura anterior foi produzida por um aluno do quarto ciclo da Escola Yupuri. A escolha e disposição dos elementos visuais, as opções de cores e as letras mostradas em perspectiva tridimensional são criações do estudante. O material disponível, além dos cadernos de desenho, eram jogos de lápis de cor, giz de cera e lápis preto. Capas bonitas e bem feitas bem como conteúdos bem acabados, não foram raros. O capricho é uma marca dos estudantes da Escola Yupuri.

Os resultados, no tocante às medidas feitas com as mãos, que foram registradas nos cadernos de constelações, foram bastante variados. Em meu retorno, em julho de 2006, percebi que alguns alunos mediram as distâncias entre as constelações, mas não se preocuparam em medir as distâncias entre as estrelas. Outros mediram as distâncias entre as estrelas e apresentaram alguns problemas para solucionarmos em conjunto. Em alguns casos as estrelas estavam a distâncias inferiores a um dedo, o que dificultava a representação. Isso significou que eles se debruçaram sobre o problema e tentaram resolvê-lo. Alguns fizeram avaliações de distância e não perderam a chance de realizar os registros.

Como todos os estudantes possuem réguas plásticas propus que eles usassem as réguas para medir as distâncias. Os resultados poderão ser avaliados somente em uma próxima visita à tribo, visto que eles precisariam de tempo para exercitar o novo método. Com isso, foi feita uma proposta alternativa. Pedi que eles avaliassem, de acordo com o que viam, as distâncias inferiores a um dedo e as representassem. Esse será um importante indicador para entender quais os *critérios* que eles escolheram para *representar proporções*.

Pensei muito no significado de introduzir a régua como uma alternativa para as medidas *angulares* entre as estrelas e discuti essa questão com a Antropóloga Melissa Oliveira, do ISA. Eles já possuíam réguas e as usavam na sala de aula. Ampliar o emprego desse instrumento poderia trazer resultados interessantes segundo o meu julgamento de docente. Foi dada a alternativa de avaliar essas distâncias e representá-las. Essa é uma questão em aberto que merece novas avaliações. Quanto à questão de *introduzir* o uso das réguas para essa finalidade, concluí com Melissa que, se elas existiam na escola, deviam ser usadas.

No processo dinâmico da sala de aula o professor pode oferecer alternativas para se atingir um objetivo. O meu objetivo foi de construir um *calendário estelar*

dinâmico, junto com os estudantes. Para chegar até o calendário eu propus um *caderno de constelações*, como etapa necessária. Como exercício. Nesse caderno deveriam ser representadas, ao longo de um ano, as constelações identificadas pelos alunos da Escola de Educação Indígena Yupuri nos períodos intermediários, em que os alunos retornam para suas comunidades. Essa identificação e representação deveriam resultar, por sua vez, do emprego de determinados critérios. O primeiro critério tinha a ver com o conhecimento acumulado pelos sábios de cada comunidade. Os alunos precisavam consultá-los. Já falamos sobre isso (Capítulo 3). O segundo critério é que as representações precisavam ser feitas num dado horário, por exemplo, logo após o pôr do Sol, ao anoitecer. O terceiro critério envolvia representações que fossem proporcionais ao que se via no céu. Em outras palavras, usando as mãos, instrumentos como as réguas plásticas transparentes e uma avaliação pessoal, eles deveriam desenhar as constelações (ou posições relativas das estrelas) identificadas. Paralelamente, deveriam anotar num quadro (Capítulo 5), eventos que considerassem relevantes, tais como, peixes que comiam, animais que viam ou caçavam, insetos que serviam de alimento em cada época, aves que passavam pela comunidade, outras aves que eram vistas todo o tempo, festas, *caxiris*, *dabukuris*⁸¹, bem como, toda a sorte de flores, frutos, cantos de rãs, fases da Lua e condições meteorológicas, entre outros fenômenos e manifestações da Natureza. Retornando ao ambiente escolar os estudantes deveriam comparar os resultados dos cadernos e das anotações de suas tabelas com a finalidade de construir, em conjunto, um quadro resumo. Todos esses elementos foram usados para a construção do *calendário estelar dinâmico* (Capítulo 5).

Minha intenção em fazer esse resumo é mostrar que meu objetivo era bastante claro, mas para alcançá-lo foi preciso ser cuidadoso nessa etapa de inserção do que eu apresentei aos estudantes, isto é, introdução de critérios e permissão de co-criação deles. Foi preciso, como em qualquer *dinâmica de aulas*, contar com as opções que eles queriam desenvolver. Afinal, o calendário não é meu, apenas. Ele é meu e deles. Os estudantes, bem como toda a comunidade, são pessoas que têm sua Cultura e modo de vida que deve estar presente nas suas representações de passagem do tempo (Capítulo 1).

⁸¹ Caxiris e Dabukuris são eventos rituais relativamente comuns de celebração.

Estamos tratando nesse momento da obtenção de medidas de distâncias entre as estrelas. Eu propus o uso da régua para medidas inferiores àquelas de um dedo da mão. Alguns preferiram comparar as distâncias das estrelas observadas no céu com aquelas que aparecem no programa de computador ou aplicativo. Eu considerei essa opção bastante interessante e concordei em projetar as áreas correspondentes às constelações que eles deveriam observar em nossos exercícios de observação noturna, para que fossem realizadas comparações. Essa estratégia mostrou que eles estavam já tinham absorvido o emprego de mais essa tecnologia ao seu favor. Os resultados foram estimulantes porque apontaram para mais uma estratégia de reconhecimento do céu, de escala e proporções desenvolvidas em parceria com a tecnologia que agora tornara uma aliada disponível para eles⁸².

A técnica explicada para distâncias angulares pequenas na visita de julho/agosto de 2006 foi a que segue. Expliquei que eles deveriam ficar com os braços esticados e solicitei que eles marcassem as posições do “zero” da régua com uma mão. Fazendo essa posição coincidir com uma das estrelas eles deveriam marcar a distância até a outra estrela. As distâncias seriam lidas diretamente em milímetros. O método serve apenas para as estrelas que estão a distâncias menores do que um dedo. Medindo com a mesma régua a distância entre as extremidades do dedo polegar e mínimo, com a mão espalmada, e fazendo uma regra de três simples as distâncias entre as estrelas poderiam ser representadas no caderno de observações. Como no ano de 2006 os alunos já estavam no quarto ciclo os trabalhos com regra de três serviram como um dos temas do conteúdo escolar. O tema é de interesse do grupo e muitos já sabiam como executar as operações de proporção.

Um exemplo prático dessa representação pode ser considerado a partir da medida feita com o tamanho da minha própria mão. A distância entre as extremidades de meu dedo polegar e meu dedo mínimo, usando a régua, é de aproximadamente 20 cm ou 200 mm. Representar essa distância com 200 mm no caderno de constelações é ruim porque ela ocupa uma grande extensão da folha. Assim, fiz a distância medida na régua valer a metade do valor original para representá-la. Desse modo, um milímetro na régua foi representado com uma

⁸² A escola estava para receber em nossa última visita (julho/agosto de 2006 – oficina 2) computadores e placas solares para alimentar os mesmos. É possível também que, em breve, esse grupo tenha acesso à Internet por meio de tecnologia sem fio (*wireless*).

distância aproximada de 0,5 mm no caderno. Em outras palavras, exercitei com eles diferentes escalas.

Fiz algumas medidas e exercícios, mas somente a prática e o tempo poderão indicar a eficácia dessa proposta.

Fiz também exercícios diurnos e noturnos para treinar, com os estudantes, o uso da mão como instrumento de medida angular e os resultados nos cadernos de constelações foram bastante satisfatórios, refletindo-se na dinâmica de desenhar as estrelas em papel cartão preto com giz (Capítulo 6).

O uso das mãos como instrumento de medida, para distâncias entre as estrelas representou um passo importante para o desenho das constelações indígenas desse grupo e garantirá que possamos comparar versões diferentes das imagens representativas observadas, por aldeamentos e famílias diversas de Tukanos, cujos filhos estudam na escola Yupuri. Esse trabalho pode ser estendido para outras escolas no futuro num estudo comparativo.

3.4. O ocaso⁸³ das constelações e os ciclos naturais

Há uma complexa e bela relação entre as constelações do ciclo principal e todos os fenômenos, quer eles sejam naturais ou espirituais, na cultura dos Tukano.

O vínculo mais forte entre acontecimentos relacionados à tribo e as constelações, ou partes delas, acontece quando essas últimas estão se pondo. A ligação mais evidente acontece com os períodos, curtos ou longos, de chuvas associadas às enchentes (*poero* – enchente em Tukano), chamados de invernos e aqueles em que não há chuvas quando predomina o estio. Esses intervalos ou acontecimentos são chamados de verões (*kumã* – Verão em Tukano). Há uma concomitância de ocorrências para cada um desses intervalos de tempo que envolve, entre outros eventos, florações, frutificações, aparecimento de determinados peixes, pássaros, animais terrestres, insetos, cantos de rãs, doenças e benzeduras (chamadas comumente de *benzimentos*) bem como ritos diversos.

⁸³ *Aparente declínio de um astro no horizonte, do lado oeste; pôr, poente* (HOUAISS, 2000).

A prática de fazer identificações entre os ocasos das constelações e os fenômenos diversos do dia-a-dia indígena não é privilégio exclusivo dos Tukano. Entre os Dessanos (FERNANDES & FERNANDES, 2004), Tuyukas e outros povos fora da região do Rio Negro (MAGAÑA, 1987; HUGH-JONES, 1982; AFONSO, 1999), constatam-se comportamentos similares.

Não é o caso de generalizar essa informação induzindo que outros povos do Brasil e arredores sigam as mesmas condutas. Mesmo assim, é notável que esse comportamento abranja tão grande variedade de etnias, mesmo que essas culturas sejam tão diversificadas na vasta área que vai desde o norte da região amazônica até a região dos guaranis, ao sul da América do Sul (AFONSO, s/d, p. 46-55).

Quando estive em primeira viagem com os Tukano, em 2005, foi interessante perceber que as ligações entre as posições das constelações junto ao horizonte do poente e as enchentes era algo tão intimamente relacionado que eles falavam o nome da constelação seguido do termo enchente (*poero*). Assim, eles diziam: *pamõ poero* quando se referiam à constelação do tatu (*pamõ*), por exemplo.⁸⁴ Esse tipo de denominação para as constelações mostra bem claramente uma ligação íntima, ora causal, ora coincidente, que envolve as constelações e os eventos que cercam a vida cotidiana da tribo. Essa, para mim, é uma questão que mostra bem a complexidade de relações entre o ciclo de constelações e todo o entorno desse grupo.

Pode-se partir do pressuposto que o ocaso das constelações traga consigo os fenômenos observados no restante da Natureza. Essa seria uma típica relação causal, na qual os eventos seriam resultantes da entrada da constelação no horizonte. Um exemplo disso é a entrada da jararaca⁸⁵ (*Sipé Phairó*) pelo horizonte. Por ter ânus grande, essa jararaca permitiria que todos os peixes do rio entrassem nele explicando porque na referida época do ano os peixes parecem desaparecer dos rios (Capítulo 4).

Em outros casos, as constelações parecem estar ligadas de maneira simultânea aos fenômenos naturais, como é o caso das enchentes.

⁸⁴ O mesmo vale para os Dessano (FERNANDES & FERNANDES, 2006).

⁸⁵ Há várias jararacas no céu e *Sipé Phairo* é apenas uma delas. O mesmo fenômeno de ânus grande diz-se de *Aña Diaso*, que também é uma jararaca, só que d'água e que se põe aproximadamente na mesma época da primeira. Parece haver uma indicação de que ambas e outras tantas serpentes e animais peçonhentos tenham uma relação de parentesco como as sibs das quais os índios fazem parte, mas essa investigação foge do escopo dessa pesquisa.

O que parece ser concordante entre todos os depoentes, entre alunos e idosos da comunidade, é que o ocaso das constelações não é consequência dos demais eventos do mundo natural. Nenhum deles falou que as constelações se punham porque havia certa enchente ou que os peixes desapareciam e a constelação, por isso, estava no horizonte.

Há uma visão integrada do que vem a ser a Natureza, mas o tipo de causalidade ou concomitância tem no céu uma referência central.

Ao longo do texto que segue, farei referências às estrelas das constelações dos Tukano e estabelecerei comparações com o céu que a União Astronômica Internacional (IAU – sigla em inglês) assumiu como oficial, desde o início do século XX, a partir de 1930. (FARIA, 2005, p.162; SESTI, 1991, p.38).

Quero lembrar que, mesmo não chamando a atenção para isso todo o tempo, os nomes específicos de estrelas e constelações obedecem aos critérios internacionais e estão baseados na identificação a partir do aplicativo *Observatório Astronômico*.

As estrelas podem ser identificadas segundo vários critérios que muitas vezes correspondem à mesma estrela.

Desde a Antiguidade, no mínimo desde os tempos de Hiparco de Nicéia (Século II. aC), as estrelas foram classificadas segundo seus brilhos com o critério de magnitudes ou grandezas. As estrelas mais brilhantes eram conhecidas como *estrelas de primeira magnitude* e as de brilho perto dos limites visuais eram chamadas de *estrelas de sexta magnitude*. (KARTTUNEN, *et al.*, 1996, p.98).

O sistema se sofisticou no decorrer do tempo, mas a idéia de se nomear as estrelas com brilho menor usando números inversamente maiores, não se alterou. Considerando estrelas muito brilhantes, os valores avançaram para o número zero e também assumiram valores negativos, de modo a respeitar a definição de que a uma diferença de cinco magnitudes corresponde a uma diferença de 100 vezes de brilho (KARTTUNEN, *et al.*, 1996, p.97).

A diferença de uma magnitude corresponde à raiz quinta de 100, ou seja, muito aproximadamente o valor de 2,512 (KARTTUNEN, *et al.*, 1996, p.97).

Esse critério também permitiu que o *antigo* sistema de classificação de brilhos fosse melhorado. Apareceram números decimais para as magnitudes. Assim, uma estrela de magnitude 4,0 é mais brilhante do que uma estrela de magnitude 5,0

porque o valor de magnitude é menor. A diferença de brilho visual entre as duas estrelas é de aproximadamente 2,512 vezes. No aplicativo *Observatório Astronômico*, que usei para identificação das estrelas com os Tukano, encontrei os valores de magnitude até a segunda casa decimal, mas o critério usado para o cálculo da diferença entre elas é o mesmo. Esses valores têm a ver com a precisão.

É habitual encontrar nos livros e catálogos (LEVY, 1995; FARIA, 2005) a classificação de brilho a partir do uso de *letras gregas*. Em anexo, ao final do trabalho, encontra-se o alfabeto grego. A seqüência de brilhos no interior de uma dada constelação se dá seguindo as letras desse alfabeto. A estrela mais brilhante recebe a denominação de α (alfa), a segunda em ordem de brilho β (beta) e assim por diante. Esse critério é bastante útil quando se trabalha no interior de uma mesma constelação, mas quando se troca de agrupamento de estrelas podemos tratar de duas estrelas *sigma* ou três estrelas *tau*, como foi o caso. Se isso acontece dentro de uma mesma constelação, as estrelas são seguidas por números de identificação. Há números de catálogo também usados segundo o aplicativo que for escolhido.

Mesmo sendo a estrela alfa a mais brilhante de uma constelação, de um modo geral, há situações em que isso se inverte e a estrela beta é a mais brilhante⁸⁶. Contam para isso estrelas que variaram seus brilhos desde que foram catalogadas.

Algumas estrelas têm seus nomes próprios adquiridos com o passar do tempo e em lugares diferentes adquire nomes diversos. As estrelas têm nomes geralmente em árabe ou latim na nossa Cultura (SESTI, 1991; SELIN, 2000; ALLEN, s/d; LAFFITTE, 2001).

Estrelas especialmente brilhantes não têm nomes determinados na Cultura dos Tukano e por isso mesmo evitamos falar e repetir os nomes de estrelas. Aparentemente as únicas *estrelas* que têm nomes para os Tukano são as aparições matutina e vespertina do planeta Vênus, mas sobre esse assunto tratarei em outro tópico.

É importante salientar que esses critérios de brilho das estrelas não foram compartilhados com os Tukano. Não havia necessidade de estabelecer critérios desse tipo porque eles não foram solicitados por parte deles. Ao que tudo indica

⁸⁶ As razões para isso são diversas, mas as mais comuns são os mecanismos de variação de brilho intrínsecas ou extrínsecas. No primeiro caso variações periódicas ou não de produção de energia da estrela. No segundo caso, binárias ou estrelas múltiplas eclipsantes, por exemplo.

essas *categorizações de brilho estelar* não têm importância na cultura desses índios. A importância que eles dão aos brilhos é diferente. Para eles, aparentemente, todas as estrelas de uma constelação refletem uma dada luz, que vem de um iluminador ou um brilho (*siõka* na Língua Tukano).

Nós precisamos desse tipo de classificação para a nossa identificação, para localizarmos de maneira adequada as constelações e estrelas características de cada agrupamento. A grande diversidade cultural se manifesta nessas diferenças.

3.5. Os *siõka*

A tradução mais literal da palavra *siõka* em Tukano para a Língua Portuguesa é brilho. A grande maioria das constelações no ciclo principal tem os seus *siõka*.

Segundo os relatos dos Tukano, esses brilhos servem para iluminar as referidas estrelas que compõem as constelações. Assim, *Aña siõka* (brilho da jararaca) tem a finalidade de iluminar as estrelas da constelação da jararaca, *pamõ siõka* é o brilho que ilumina o tatu e assim por diante. Novamente aqui, como nos parágrafos anteriores, estamos diante de uma questão que mostra a complexidade envolvida nas relações causais ou de concomitância para os fenômenos e as constelações entre os Tukano. Os depoimentos sobre os brilhos não indicam que sem eles as estrelas não existiriam ou deixariam de brilhar. Eles existem assim como as constelações iluminadas por eles existem, de forma independente. O sentido do termo *iluminar* aqui, toma uma conotação diversa daquela que nós podemos inferir imediatamente. Ele é mais sutil. Esse brilho pode ser uma referência para a localização de uma constelação, já que o *siõka* geralmente é uma estrela mais brilhante do que aquelas da constelação ligada a ele. Ele pode assumir o papel de iluminador no sentido de dar luz as outras estrelas, ou ainda anunciar a constelação já que ele sempre, em todos os casos, precede a constelação no movimento diurno. Assim, o *siõka* nasce e se põe antes da constelação associada a ele.

Um outro fato interessante associado ao *siõka* é que ele mesmo, assim como uma constelação inteira, está ligado a uma *enchente*⁸⁷ de pequenas proporções. Particularmente com relação ao *brilho da jararaca* vale dizer que em nossa primeira viagem (oficina 1 – 2005) ela foi identificada pelos depoentes como a estrela β libræ, mas na segunda viagem (oficina 2 – 2006) o planeta Júpiter estava próximo de sua oposição⁸⁸, em uma área próxima da região do início do corpo da jararaca. O brilho de Júpiter era bem superior àquele associado a estrela da Libra. Mesmo assim, os depoimentos não diferenciavam um *siõka* do outro.

Assim, os *siõka* podem eventualmente ser assumidos como alguns planetas de órbita exterior à Terra, na situação de *Oposição*. Marte, Júpiter e Saturno cabem nessa descrição, já que Urano praticamente não é visível a olho nu, mais do que uma estrela no limite visual. Netuno só é visto por telescópio.

Com os planetas interiores ou de órbita entre a Terra e o Sol, as coisas se passam de maneira diferente. Mercúrio não é identificado nas narrativas e Vênus assume identidades diferentes quando visto depois do pôr, ou antes, do nascer do Sol, atingindo máximo brilho nas *Elongações Máximas*⁸⁹.

É importante salientar que o fato do planeta Júpiter ter assumido a função de *siõka* da constelação da jararaca não me permite afirmar que os planetas exteriores sempre assumam essa função. No entanto, a ausência de observações de planetas além de Vênus é um fato que chama a atenção e merece uma investigação mais profunda que não me foi possível nesses dois primeiros trabalhos de campo de 2005 e 2006.

Não encontrei outros grupos indígenas que usem explicitamente uma idéia como essa dos *siõka* como foi apresentada pela população da tribo Tukano. Esse é outro ponto que merece melhor investigação em calhas de rios próximos do Tiquié ou ao longo de outras localidades das bacias do Negro e Solimões. Não está exatamente claro se o *siõka* de uma constelação tem a finalidade de iluminar ou servir de um brilho ou alguma espécie de referência do mundo natural e/ou espiritual.

⁸⁷ Enchente é utilizada aqui, como para os Tukano, como sinônimo de aumento do nível do rio.

⁸⁸ Oposições correspondem às máximas aproximações entre planetas de órbitas externas à Terra e nosso planeta. Nessas configurações o planeta atinge seu brilho máximo (Capítulo 3; FARIA, 2005).

⁸⁹ Elongações Máximas são as melhores situações de observação dos planetas de órbita entre a Terra e o Sol devido ao posicionamento relativo dos mesmos. (FARIA, 2005)

3.6. Caracterização de cada uma das constelações do Ciclo Principal

Existem vários Atlas Celestes e Cartas tradicionais do Céu para a nossa Cultura (FARIA, 2005, P.161-2). Algumas são verdadeiras obras de arte. Algumas das mais famosas e conhecidas datam do século XVI e estão associadas aos nomes de Johann Bayer – Uranometria de 1603 e Johannes Hevelius – Uranographia de 1690⁹⁰.

Cada povo, em localidades diferentes da Terra, reúne as estrelas com critérios diferentes para narrar mitos e representar símbolos de suas culturas. No Brasil e no mundo esse fato é constatado pelos pesquisadores. Com os Tukano não poderia ser diferente.

O ciclo principal Tukano tem nove constelações que podem ser subdivididas em outras, por conta dos períodos de cheias e vazantes do rio Tiquié, tal como foi mencionado anteriormente (Capítulo 3). Nas oficinas de 2005 e 2006 contei com a presença de idosos e sábios de várias comunidades. Esse acontecimento envolveu etnias como Tukano, Tuyuka e Dessano. Os alunos da Escola Yupuri também trabalharam em seus períodos Intermediários junto aos mais velhos de suas comunidades. As descrições que seguem representam o resultado de uma pesquisa feita entre todos esses grupos respeitando as informações comuns e chamando a atenção para as variações mais significativas.

As variações têm a ver com as localizações das comunidades e mudanças acerca das narrativas míticas de origem de cada uma das constelações.

Para criar um diálogo necessário entre as Culturas foram narrados mitos das constelações greco-romanas que serviram de base para o céu tradicional de populações não índias, particularmente dos brancos europeus e americanos.

A seguir, detalhes das constelações dos Tukano.

⁹⁰ Para uma visita apaixonante a esse mundo da cartografia estelar antiga visite:
<http://www.lindahall.org/events_exhib/exhibit/exhibits/stars/toc.htm>

3.7. Aña (Diaso) – a jararaca d'água

A constelação se põe durante os meses de outubro e novembro (eventualmente diz-se que ela também chega a dezembro) e está associada a enchentes desse período. Como é bastante extensa, possui divisões e subdivisões que marcam cada um dos períodos de chuvas dessa época, com pequenos estios de alguns dias entre os períodos chuvosos. Os estios e chuvas podem ter cerca de três a quatro dias de duração, mas eventualmente chegam a uma semana de chuvas intermitentes.

As chuvas trazem as cheias do Tiquié que são acompanhadas de uma menor fartura de peixes, a principal fonte de proteína na dieta alimentar dos habitantes ribeirinhos. Nessa época, em função das cheias do rio, as jararacas saem de suas tocas para procurar alimento, o que justifica esse símbolo presente nos céus.

Aña é uma das constelações de mais fácil identificação no céu porque suas estrelas são relativamente brilhantes e se encontram num alinhamento que não passa despercebido. *Aña* ou *Aña Diaso* representa a jararaca ou uma jararaca d'água conforme a descrição e o narrador. Ela é uma espécie de jararaca de alta linhagem nos céus e os índios, não raramente, se referem a ela como a jararaca rei ou chefe dentre outras (*tuchaua*). As jararacas aqui na terra são como suas filhas ou ainda como que suas subalternas. *Aña Diaso* é uma espécie de *Tuchaua*, isto é, um líder maior entre as serpentes em uma declarada alusão a uma reprodução das relações sociais da tribo. Quando consultados, os índios mais velhos confirmam essa hipótese.

Em um dos mitos de *Aña* sua cabeça é decepada e por isso mesmo ela geralmente aparece separada do restante de seu corpo. Isso não impede que haja algumas representações duplicadas de sua cabeça como mostra a próxima figura.

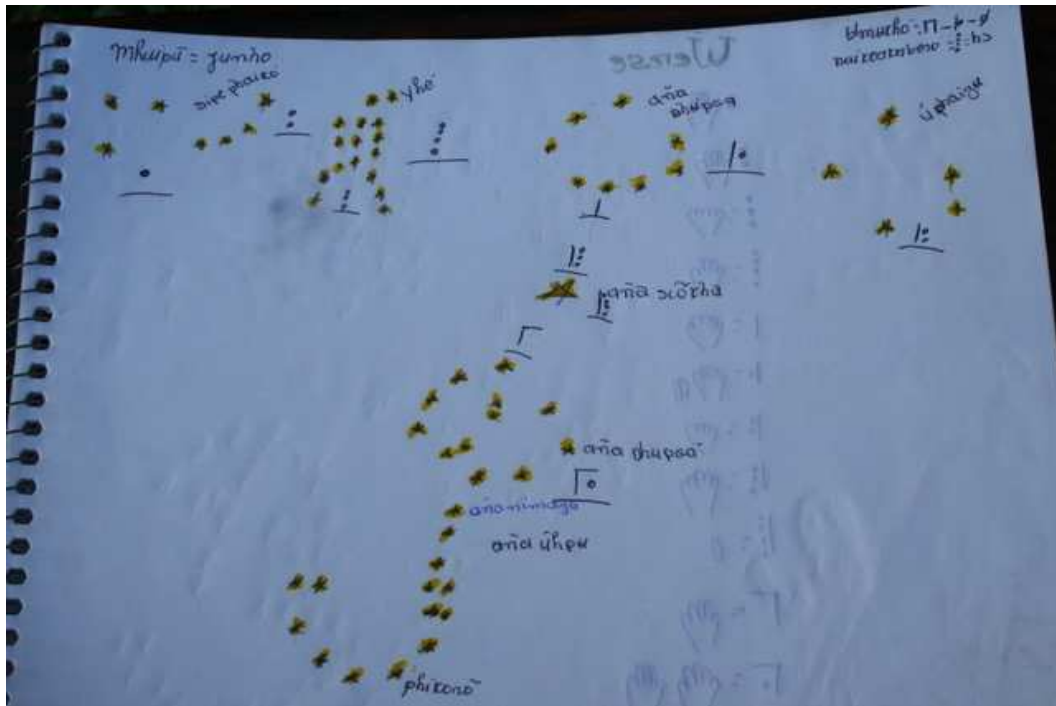


Figura 3.11: A cabeça da jararaca – Oficina 2 – 2006

Comentário: Às vezes é representada como nossa constelação do corvo no céu. Nessa representação ela aparece separada do corpo do animal e/ou duplicada.

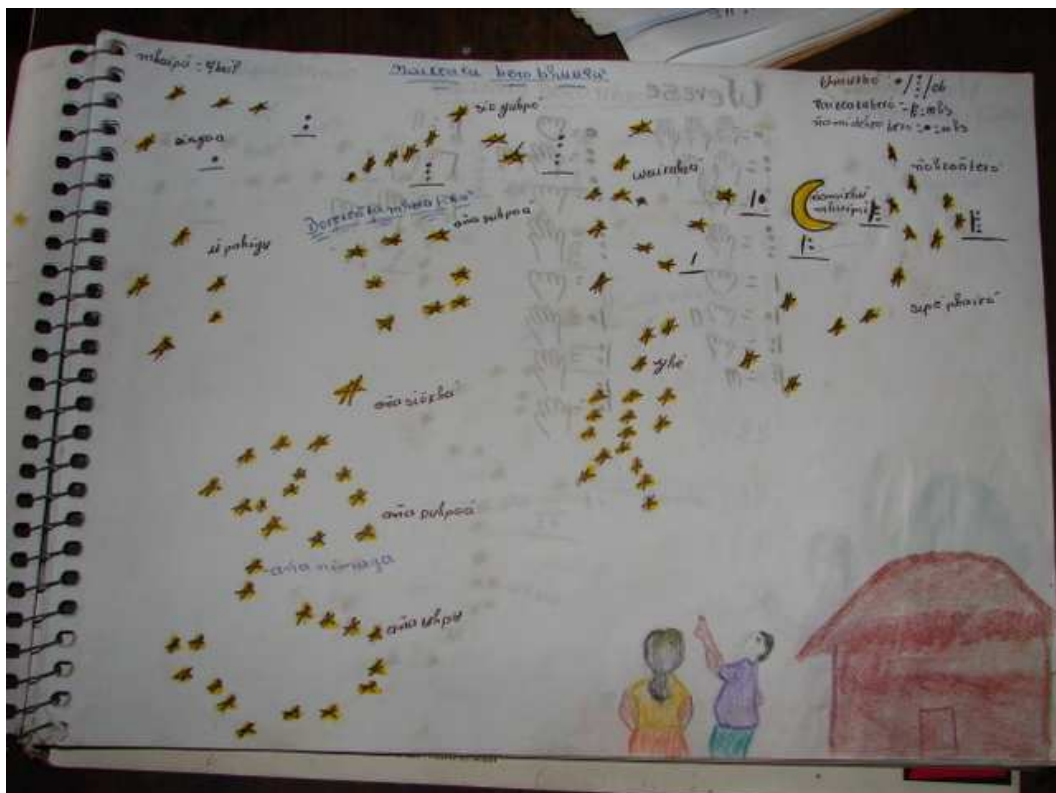


Figura 3.12: Representação da dupla cabeça de *Aia d'hpasa*.

Na figura do *caderno de constelações* as duas cabeças (*duhpoa*) aparecem com o *brilho* (*siõkha*) da constelação entre elas. Como esse caderno de constelações foi produzido quando Júpiter estava na constelação da Libra é bem possível que ele [Júpiter] tenha servido como o brilho da constelação nessa representação.

Há, ainda, uma outra cabeça da jararaca ou animal que leva esse mesmo nome (*Aña duhpoa*) que se encontra descrito bem perto da constelação do cágado (*Yurara*) ou (Uphaigᵛ). Esse animal é representado como uma espécie de lagarto venenoso que recebe o mesmo nome da cabeça da jararaca por estar relacionado a toda uma classe de animais peçonhentos associados a ela. Silva (1962, p.259), considera que *Aña* significa Arraia ou ainda pode representar o Planeta Vênus, mas essa informação não foi confirmada em nenhum lugar visitado por mim. Seria uma das variações de jararaca essa Arraia? Essa questão permanece em suspenso.

A localização dessa outra *Aña duhpoa* (cabeça de jararaca) parece ser aquela que se relaciona a uma parte da constelação do nosso Centauro. O cágado ocupa a região da nossa constelação do Cruzeiro do Sul (Capítulo 4). Embora, ambas as constelações não façam parte do ciclo principal elas são importantes no contexto de um quadro mais amplo das constelações dos Tukano e aparecem em alguns cadernos de observação como o da imagem que segue.

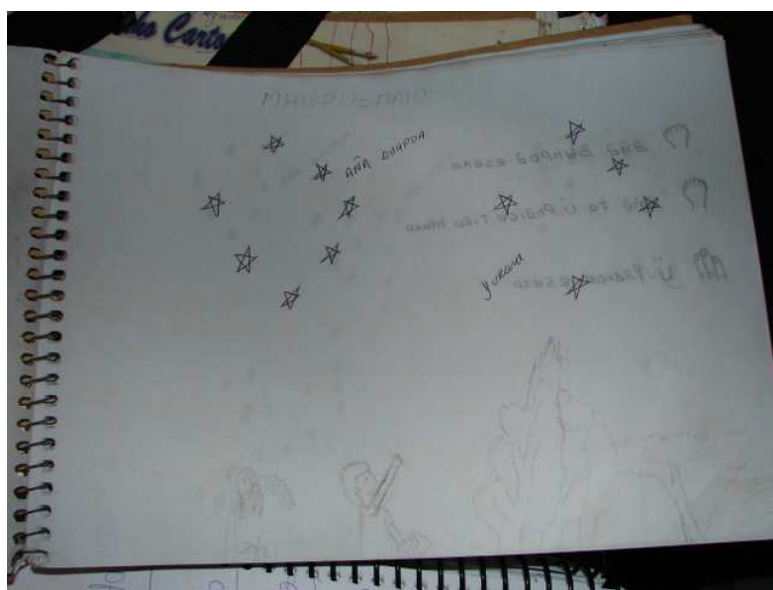


Figura 3.13: *Aña duhpoã* – Réptil venenoso – Oficina 2 – 2006

Boa parte do corpo de *aña*, dos Tukano, se encontra na área que reconhecemos como constelação de escorpião segundo nossa tradição greco-romana. A cabeça do animal ou uma delas geralmente se encontra identificada com nossa constelação do corvo e seu rabo pode chegar até partes do Sagitário ou ainda assumir parte da constelação da Coroa Austral, em algumas descrições.

A cabeça cortada da jararaca foi descrita como sendo localizada bem antes do *siõka* da constelação. Em nossa segunda visita (2006) ficou mais claro que a constelação podia ser desdobrada em partes separadas, distantes angularmente no céu, e que há diferentes interpretações para as estrelas que correspondem ao seu rabo. Isso sugere que a extensão da constelação seja diferente possibilitando estendê-la mais ou menos, conforme o caso. Não há nada conclusivo a esse respeito, mas podemos sugerir um estudo futuro que envolva a duração de uma cheia ou vazante do rio e o maior ou menor tamanho de uma constelação⁹¹.

Alguns exemplos de representação da constelação da jararaca mostram além da variedade de formas para *Aña*, divisões e subdivisões interessantes.

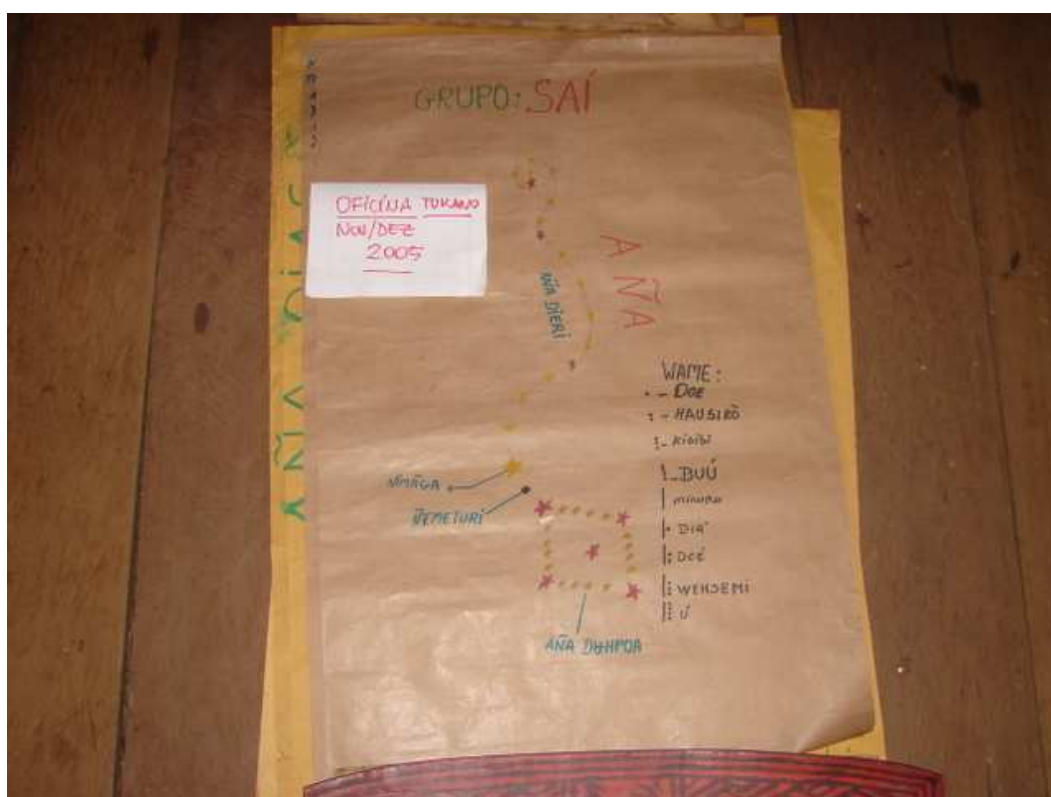


Figura 3.14: Cabeça da jararaca *Aña duhpoa* – Oficina 1 – 2005

⁹¹ Esse é mais um dentre tantos aspectos que podem ser investigados em trabalhos futuros. Podemos pensar que há uma adequação da constelação ao fenômeno natural.

Comentário: Nessa representação, diferentemente de anteriores, vemos a cabeça da jararaca Aña dũhpoa em forma de quadrado. Talvez uma alusão à constelação do corvo e a cabeça dupla do animal.



Figura 3.15: Representação da jararaca d'água – Oficina 1 – 2005

Aqui percebemos uma das várias representações da jararaca d'água onde está nossa constelação do escorpião.

Em praticamente todas as representações, a estrela α (alfa) do Escorpião, Antares, aparece como a bolsa de veneno (*Aña nimaga* ou *nima*) e uma de suas estrelas próximas é relacionada com o fel da jararaca ou ainda com seu fígado (*Aña Nemeturi*). Em algumas circunstâncias há uma troca nas representações de ambas nos desenhos. Interessante notar que os índios também percebem as sutilezas nas colorações das estrelas, como se nota mais objetivamente em alguns dos desenhos, exemplificados nas figuras que seguem:

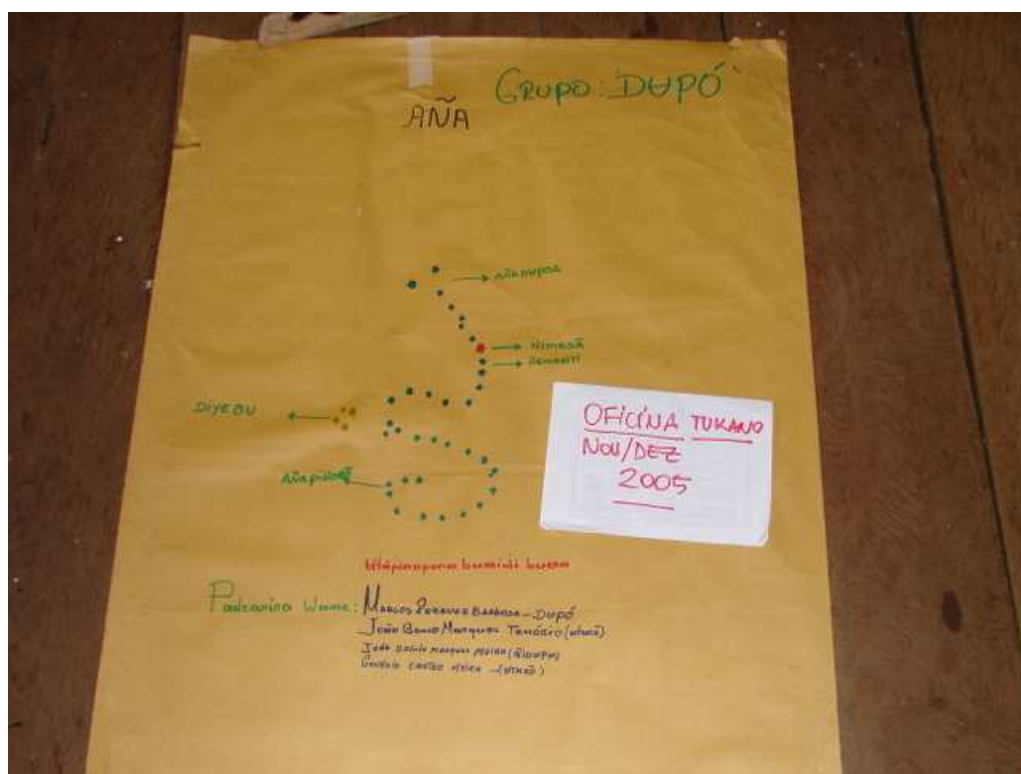


Figura 3.16: Antares - Bolsa de veneno da jararaca – Oficina 1 – 2005

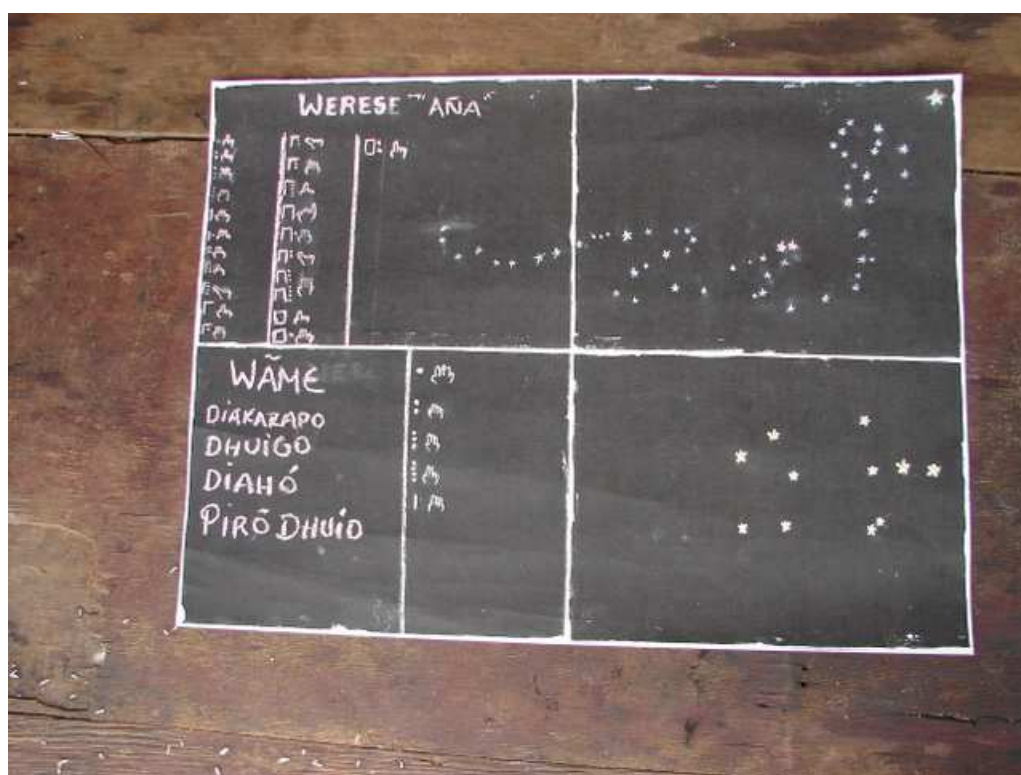


Figura 3.17: Ilustração em papel cartão negro – Oficina 2 – 2006

Comentário: Nessa ilustração nota-se a extensão da constelação de aña. À esquerda tem-se a legenda (werese) com distâncias usando os dedos ou mão.

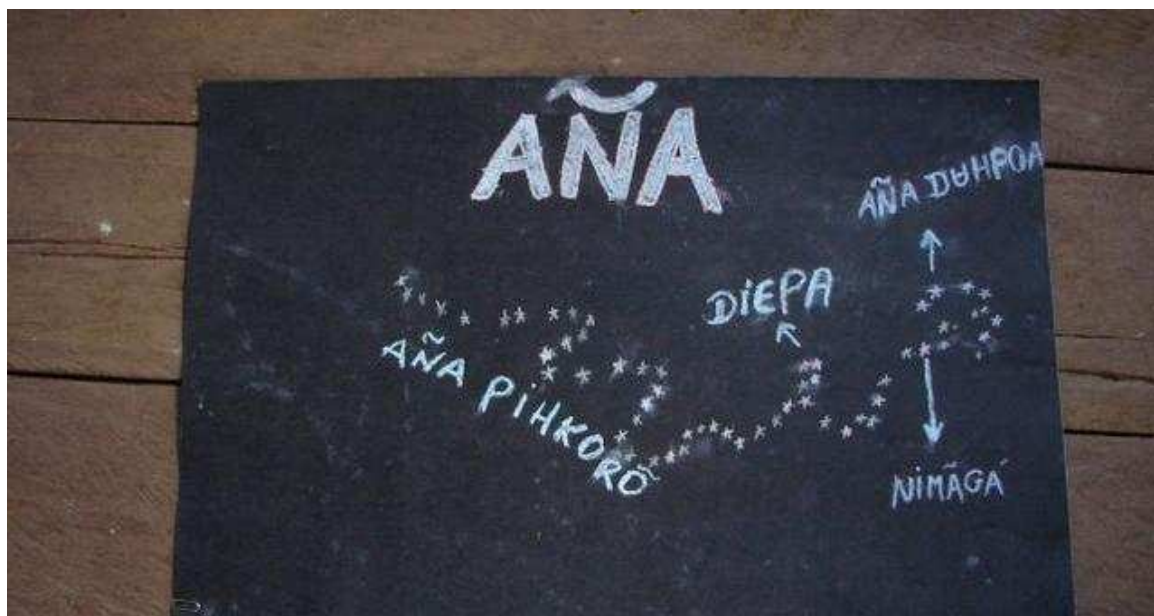


Figura 3.18: Representação de *aña* – Oficina 2 – 2006

Comentário: Em destaque os ovos (*diepa*), a cabeça (*dūhpoa*), o fel (*nimāga*) e o rabo (*pihkorō*). Não há legenda sobre a escala usada.

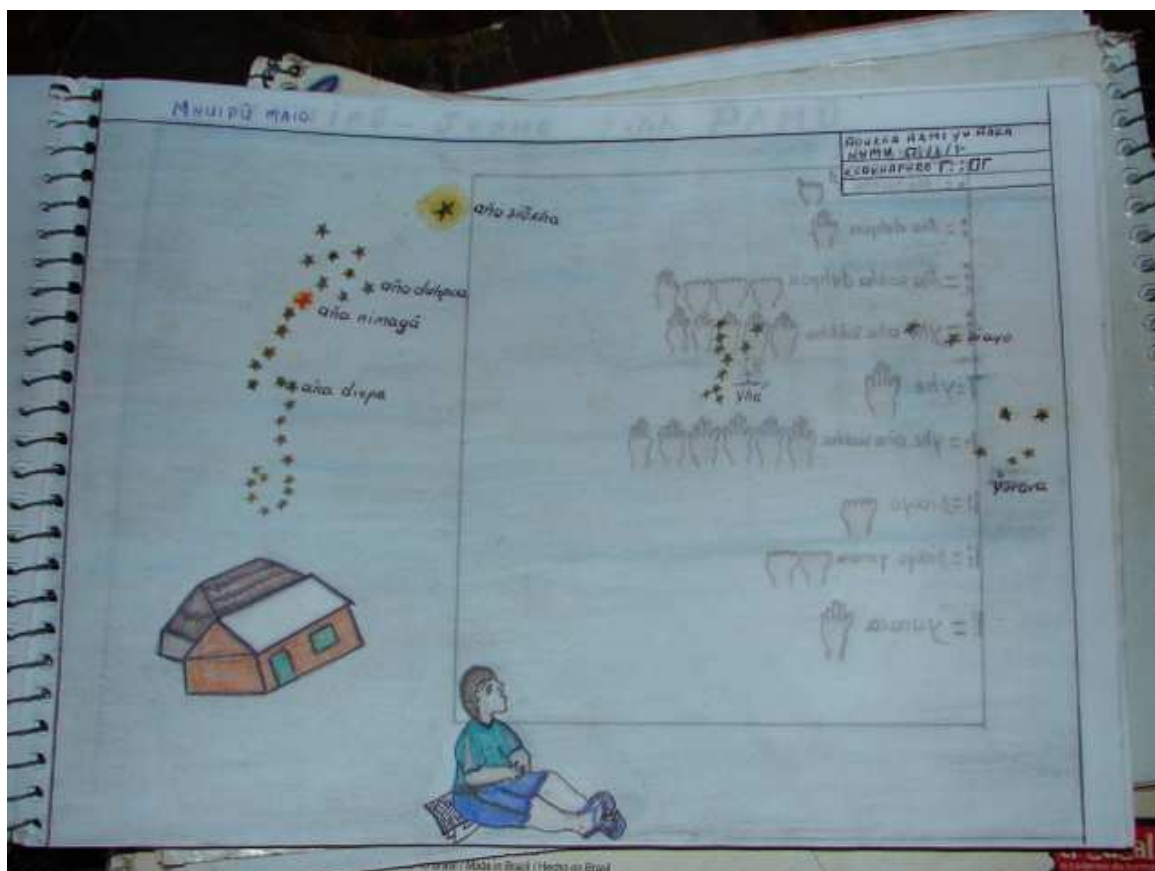


Figura 3.19: Cores para as estrelas – Oficina 2 – 2006

Essas figuras foram produzidas respectivamente na primeira oficina em 2005 e na segunda oficina em 2006. Os cadernos de constelações, em alguns casos, também exibem essa mesma diferenciação de cores das estrelas.

Essa percepção não é normalmente indicada por não-índios que observam o céu há pouco tempo. Na verdade, poucas vezes escutam-se depoimentos espontâneos que contradizem essa afirmação⁹².

A estrela Antares é vista com uma tonalidade levemente alaranjada em função de ser uma estrela super-gigante vermelha, com temperatura superficial na casa dos 3.000K⁹³. Menos evidente e com uma tonalidade amarelada a estrela G do Escorpião na ponta da cauda desse animal também é indicada com tonalidade diferente como pude ver em alguns desenhos. Essa diferença é bem mais sutil, já que a temperatura superficial da referida estrela é de aproximadamente 4.000K⁹⁴. Essa e outras estrelas reunidas nessa região são representadas como uma bolsa de ovos da jararaca (*Aña Diepa*) e nela são reconhecidas outras serpentes do Céu e da terra como a própria jararaca d'água (*Aña Diaso*) e a jararaca de ânus grande (*Sipé Phairo*). Essa última aparece também representada no céu, ao norte, e corresponde em grande parte a nossa constelação da Ursa Maior (Capítulo 4), porém está fora do ciclo principal de constelações dos Tukano.

Em linhas gerais, a constelação de *Aña* está dividida em seu brilho (*Aña Siõkha*), sua cabeça (*Aña dũhpoa*), seu fígado, fel e bolsa de Veneno (*Aña Nemeturi* e *Aña Nimaga*), sua bolsa de ovos (*Aña Diepa*). Essas divisões fazem parte do corpo da jararaca (*Aña Oñpu*) e depois existe a sua cauda (*Aña Pihkorõ*). Cada trecho está associado a uma enchente ou a alguns dias de chuva (invernos) entremeados de períodos curtos sem chuva (verões), nos quais o rio baixa um pouco.

⁹² Isso é o que mostra a minha experiência de ter levado cerca de 20.000 pessoas para ver o céu fora de São Paulo entre os anos de 1987 e 2004 aproximadamente, pela Sociedade Brasileira para o Ensino da Astronomia (SBEA).

⁹³ A letra (K) indica temperatura em *kelvin*, ou escala absoluta de temperaturas, na qual o valor zero corresponde ao valor teórico no qual não há energia que produza qualquer vibração na amostra medida.

⁹⁴ As temperaturas superficiais das estrelas ou temperaturas de emissão relacionam-se com o comprimento de onda máximo de emissão da mesma. O Sol, por exemplo, tem uma temperatura superficial de aproximadamente 5.500K e sua coloração é amarela, isto é, o comprimento de onda máximo emitido por ele está dentro da faixa do amarelo, motivo pelo qual o vemos amarelado. À distância as estrelas são vistas como pontos e torna-se necessário certo treinamento de observação para notar as sutilezas de cores que parte dos índios Tukano exibem nos registros de suas observações.

Apesar de variações nas indicações das posições das estrelas e em suas representações é possível, com razoável chance de acerto, determinar as estrelas que fazem parte da constelação da jararaca e de suas subdivisões. A determinação das tonalidades das estrelas em alguns desenhos delimita áreas e essas são compostas principalmente pelas estrelas mais brilhantes. Além disso, o exercício de observação noturna que fiz com alunos e membros da comunidade Tukano ajudou muito na delimitação das principais áreas envolvidas do céu.

No quadro representei as partes principais da constelação da jararaca e suas correspondências em relação ao nosso céu tradicional.

Quadro 3.02
Comparativo da constelação da jararaca (*aña*)

Nome em Tukano	Nome em Português. Região do céu correspondente.
<i>Aña Siõkha poero</i>	Enchente do brilho da jararaca. Estrelas Zubeneschamali (β da libra) ou Zubenelgenubi ($\alpha 2$ da libra). Pode ser uma ou outra, mas acredito que seja a segunda pela maioria das descrições dos Tukano ⁹⁵ .
<i>Aña dũhpoa poero</i>	Enchente da cabeça da jararaca. Estrelas da constelação do Corvo, principalmente – α do Corvo cujo nome próprio é Alchiba; β do Corvo conhecida como Kraz; δ do Corvo conhecida como Algorab; γ do Corvo conhecida como Gienah e ϵ do Corvo cujo nome próprio é Minkar. Esse conhecido quadrilátero de estrelas para os amantes da contemplação do céu não índio representa a parte principal do Corvo e aqui faz as vezes da cabeça decepada da jararaca.
<i>Nimagã e ñemeturi</i>	Estrela <i>Antares</i> (α do Escorpião)– bolsa de veneno da jararaca. Ñemeturi é o fígado da jararaca (possivelmente τ do Escorpião).

⁹⁵ Na segunda vez em que estive presente a aldeia o planeta Júpiter estava na constelação de Libra, *antes* do corpo da jararaca. Nessa ocasião os índios chamaram Júpiter de *Aña Siõka* e nenhum deles percebia a diferença entre a presença de Júpiter nesse ano, nessa região do céu e a presença de β da Libra no ano passado. Eles simplesmente achavam que o *siõka* era o mesmo apesar da diferença de posição e brilho de ambos. Júpiter estava perto de sua oposição, situação que corresponde ao máximo brilho do planeta.

<p><i>Aña Oñpu</i> <i>poero</i></p>	<p>Enchente do corpo da jararaca.</p> <p>Todas as estrelas do corpo do escorpião a começar por estrelas como Dschubba (δ do Escorpião); π e ρ do Escorpião.</p> <p>Na nossa tradição essas estrelas correspondem à cabeça do escorpião em algumas representações.</p>
<p><i>Aña dieripá</i> <i>poero</i></p>	<p>Enchente dos ovos da jararaca (onde tradicionalmente consideramos o ferrão do escorpião – <i>Shaula</i> (λ do Escorpião) e <i>Lessath</i> (ν do Escorpião) e estrelas como G do Escorpião e outras dessa mesma área.</p>
<p><i>Aña pihkorõ</i> <i>poero</i></p>	<p>Enchente do rabo da jararaca – região do Sagitário e eventualmente da coroa austral integralmente.</p>

3.8. Pamõ – o tatu

A constelação do tatu segue a jararaca. Há certa continuidade no estado geral da atmosfera, com alguns dias eventuais de verão entre uma e outra constelação.

Quando o rabo da jararaca desaparece no horizonte, com algumas estrelas da constelação do Sagitário (Como ν *Sagittarii* (Upsilon do Sagitário; Ro1 do Sagitário e 43 do Sagitário) é hora das estrelas Tarazed (γ da Águia), Altair (α da Águia) e Alshain (β da Águia) se aproximarem do horizonte, um pouco mais a noroeste das primeiras. Na verdade, elas estão bastante próximas do ponto cardeal oeste. Esse fenômeno acontece em meados de dezembro, mas desde o mês anterior que os índios mais velhos esperam *a queda do tatu*. Dizem até que nessa ocasião são produzidos estrondos tremendos (trovões). É uma época de chuvas fortes acompanhadas de raios intensos.

O ocaso da constelação de *pamõ* é acompanhado de subida de peixes pelo rio (*wai turise*). O formato da constelação não é simples de ser compreendido porque sua cabeça (*duhpoa*), corpo (*ohpu*) e rabo (*pihkorõ*) estão separados de um osso externo (*pamõ oãduka* – expressão que significa literalmente osso do tatu).

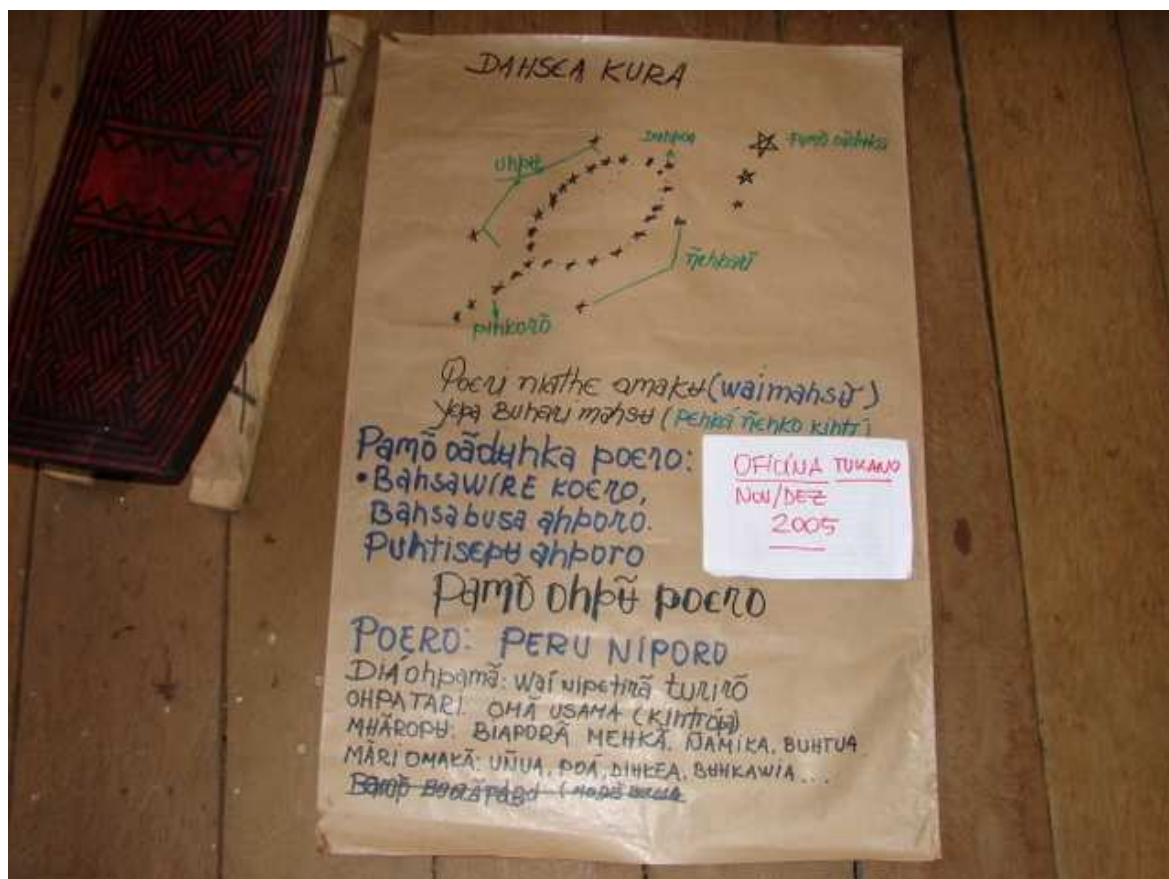


Figura 3.20: A complexa constelação do tatu – Oficina 1 – 2005

A figura mostra um cartaz onde há cantos de rãs, revoadas de formigas e outros insetos além de doenças de *gente peixe* (*waimahsu*), (CABALZAR, 2005) como dores de cabeça e no corpo.

A parte facilmente reconhecida da constelação é o seu osso porque é representado pelas mais brilhantes estrelas da constelação da Águia. Outras três estrelas importantes que formam o seu corpo são as mais brilhantes da constelação da Seta (*Sagittae*). Essas estrelas representam o corpo do tatu (*ohpũ*) e também se associam às enchentes desse período. As estrelas (α , δ e γ *Sagittae*) marcam um perfil do corpo do tatu.

Em outras representações do corpo do tatu encontramos praticamente todas as estrelas da constelação do Golfinho (*Delfinus*), como vemos na figura.

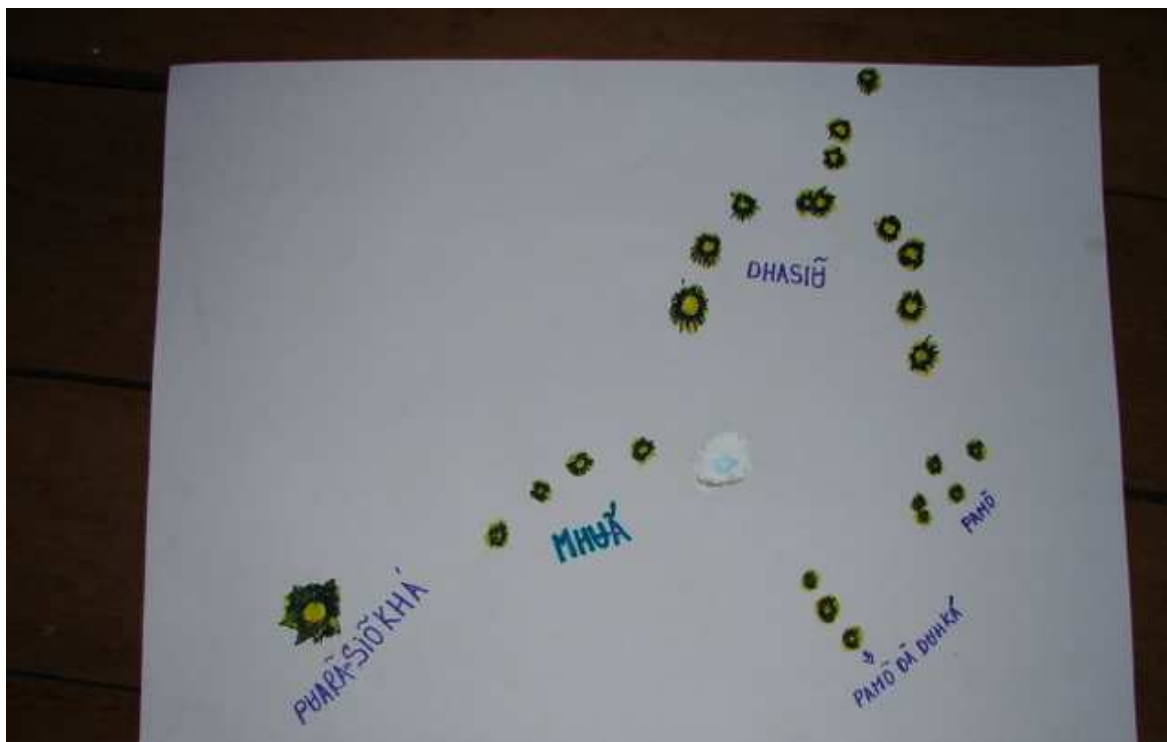


Figura 3.21: O camarão (*dahsiu*), o jacundá (*mhũa*) e a figura do tatu

Assim, a constelação do tatu, em resumo, pode ser identificada conforme indicado no quadro:

Quadro 3.03

Comparativo da constelação do tatu (*pamŭ*)

<i>Pamŭ</i> <i>Oãdhũka</i> <i>poero</i>	Enchente da coluna (osso) do tatu. São três as estrelas que representam essa parte da constelação (α aquilae [Altair]; β aquilae [Alshain] e γ aquilae [Tarazed])
<i>Pamŭ</i> <i>dũhpoa</i> <i>poero</i>	Enchente da cabeça do tatu apontada como sendo possivelmente <i>deneb el okab</i> (ζ da águia). [Não há certeza dessa informação]
<i>Pamŭ Ohpũ</i> <i>poero</i>	Enchente do corpo do tatu. Estrelas entre a cabeça do tatu e seu rabo pertencentes à constelação da Águia e <i>Vulpecula</i> (raposa).
<i>Pamŭ</i> <i>pihkorŭ</i> <i>poero</i>	Enchente do rabo do tatu. As estrelas que representam esse asterismo são, segundo indicações obtidas com alguns Tukano do grupo dos velhos, α do Seta; δ da Seta e γ do Seta. [Não há indicações precisas que nos dêem segurança dessas informações].

O tatu no céu guarda certo mistério porque é também identificado com as *flautas sagradas*⁹⁶. Há uma questão de gênero associada a essa constelação e somente os homens podem conhecer o verdadeiro formato da constelação. O tema pode ser tratado apenas pelos homens e raramente se fala abertamente sobre o assunto. No entardecer ou mesmo à noite, quando a constelação é vista acima do horizonte, os mais velhos podem se aproximar e falar da flauta sagrada e de seu formato no céu. Esse é um momento muito especial. Aquele momento no qual você é escolhido para guardar uma tradição. Uma tradição masculina. Por respeito a eles, a descrição detalhada do formato da flauta sagrada não será tratada aqui.

3.9. Mhuã e Darsiũ – o jacundá e o camarão

Quando a constelação do tatu se põe, praticamente no oeste, nossas atenções se voltam para o sudoeste, esperando uma estrela brilhante que lentamente se aproxima do ocaso. No final de janeiro ela ainda está a cerca de 20° acima do horizonte quando o Sol passa pelo horizonte. Trata-se para nós da estrela *Fomalhaut*, a mais brilhante da constelação do Peixe Austral (α do Peixe Austral). Para os Tukano essa estrela é o *siõka* de um par de constelações que andam literalmente juntas e que chama a atenção pelo fato de serem formadas por estrelas de fraco brilho. O jacundá (*Mhuã*) foge do camarão (*Darsiũ*).

Três estrelas da constelação oficial do Aquário marcam a posição do jacundá. São elas as estrelas 86, 88 e 89 do Aquário que estão entre as magnitudes visuais 3,5 e 4,5 aproximadamente. Isso mostra como não é fácil observar essa constelação. Não é incomum que alguns alunos da escola Yupuri usem outras estrelas, que se encontram à frente do camarão, para identificar o jacundá. Essas estrelas são (83 do Aquário, HIP 114855, ψ 2 e 3 do Aquário, χ do Aquário e φ do

⁹⁶ Em situações muito especiais, as flautas escondidas em alguns igarapés para não serem recuperadas pelas mulheres podem abandonar seu lugar sagrado, mantido em segredo pelos homens da tribo. As mulheres podem escutar o som da flauta, mas não podem vê-la sob pena de serem castigadas. A constelação do tatu representa para os homens a flauta sagrada no céu, mas as descrições detalhadas de seu formato são guardadas apenas para os homens da tribo.

Aquário). A meu ver, isso acontece porque o formato desse agrupamento de estrelas lembra mais a figura de um peixe do que as estrelas anteriormente indicadas.

As representações dos alunos não deixam margens à dúvida porque indicam que são as estrelas 86, 88 e 89 do Aquário que apontam para a posição do peixe assustado que foge do seu inimigo natural.

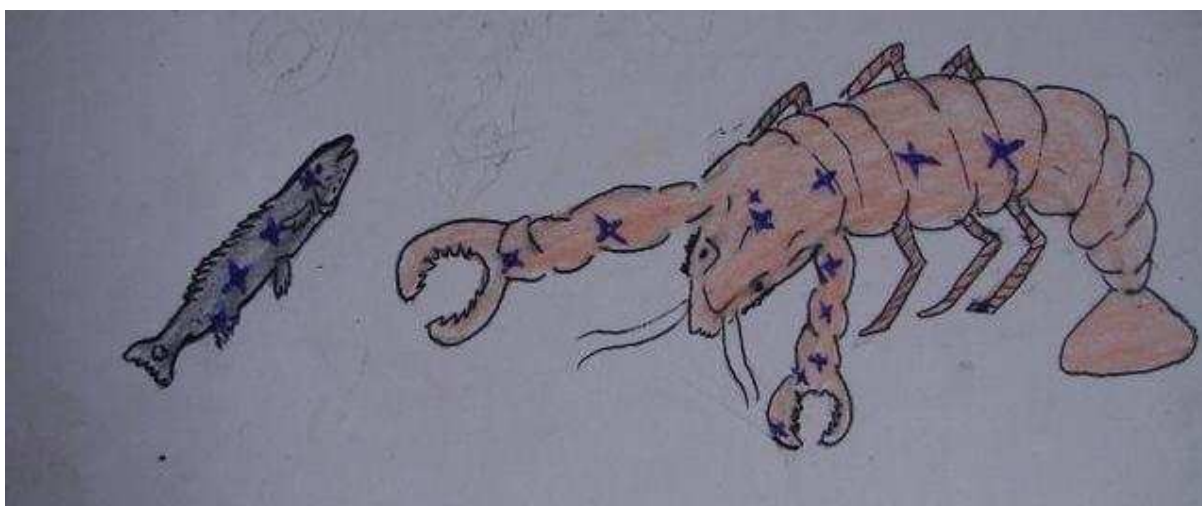


Figura 3.22: Representação do camarão e do jacundá – Oficina 2 – 2006

Fonte: Roberval Araújo Pedrosa – indígena - agente de manejo

Uma nova enchente acontece quando o *siõka* dessas duas constelações se põe. Em seguida, uma pequena enchente de alguns dias sucede a estrela que ilumina as duas constelações. Como o jacundá é pequeno a enchente é de pequena importância e volume.

Logo em seguida vem a constelação do camarão que tem um formato bastante interessante no céu, mas é composta igualmente de estrelas de fraco brilho.

O camarão tem o formato de uma forquilha de estrelas. Todas têm seus brilhos em torno da magnitude cinco, o que indica que são pouco visíveis a olho nu. Esse foi o primeiro agrupamento de estrelas que eu identifiquei no céu em minha primeira visita à comunidade Tukano, em novembro de 2005.

Confesso que achei muito incomuns essas duas constelações. Eu esperava constelações formadas de estrelas muito brilhantes e quando vi esse conjunto de duas constelações perto de *Fomalhaut* no Peixe Austral e de *Achernar* na constelação do Eridano, perguntei-me se todas as constelações dos Tukano seriam

assim, tão sutis. As estrelas da constelação da jararaca e depois, aquelas que são observadas se pondo em abril e maio, alterariam essa primeira impressão. Talvez o único caso em que se repete essa mesma característica seja com a constelação da garça (*Yhé*) que corresponde ao conjunto de objetos celestes da constelação da *cabeleira da Berenice*.

As principais estrelas constituintes da constelação do camarão estão na nossa constelação do Aquário. São elas a 98, 99, 101, 103, 104, 106, 107, 108, ω 1 e 2, HIP 116591, HIP 116957. Mas há também as estrelas 2 e HIP 343 da constelação da Baleia.

As enchentes de fevereiro continuam com essa constelação se pondo. As imagens do camarão e jacundá, principalmente usando a técnica de desenho das constelações sobre cartão negro (Capítulo 6), mostram que há pequenas variações sobre o formato dessas constelações. É bem provável que elas ocupem a região do céu identificada por nós com auxílio das observações noturnas, projeções de imagens do aplicativo (*Observatório Astronômico*) e desenhos feitos pelos alunos em seus cadernos de observação, com auxílio dos velhos.



Figura 3.23: O camarão (*dahsiu*), o jacundá (*mhua*) e o brilho (*siokha*) – Oficina 2 – 2006

Quadro 3.04
Comparativo das constelações do camarão (*Dahsiu*) e do jacunda (*Mhuã*)

<p><i>Dahsiu</i> <i>poero</i></p>	<p align="center">Enchente do camarão.</p> <p>O conjunto de estrelas que representa esse asterismo é bastante apagado. São estrelas do catálogo <i>Hiparccus</i> (HIP) e as menos brilhantes estrelas da constelação do Aquário. Do corpo para as pernas do camarão estamos tratando das seguintes estrelas identificadas:</p> <p align="center">108 aquarii (aqr); 107 aqr; 106 aqr; 103 aqr; 104 aqr.</p> <p align="center">Para a perna norte: HIP 116957; ω2 Aqr; ω1 Aqr; HIP 116591.</p> <p align="center">Para a perna sul: 101 aqr; 99 aqr e 98 aqr.</p> <p align="center">Podem existir outras estrelas nesse conjunto, mas essas certamente são as principais.</p>
<p><i>Mhuã</i> <i>poero</i></p>	<p align="center">86, 88 e 89 do Aquário ou 83 do Aquário, HIP 114855, ψ2 e 3 do Aquário, χ do Aquário e ϕ do Aquário.</p>

Para outros povos dessa região⁹⁷, nomeadamente Baniwa/Coripaco pesquisadores identificaram dois camarões (ARGÜELLO, 2003).

Pelas características dos desenhos dessas constelações não podemos afirmar se uma delas representa o mesmo camarão dos Tukano.

3.10. Yai – a onça

A longa enchente da onça começa quando o bigode do animal encosta no horizonte noroeste e isso acontece praticamente de maneira concomitante com a partida do camarão no horizonte oeste. A enchente da onça é muito longa justificada pelo tamanho dessa constelação. A constelação tem cerca de 40° de extensão no

⁹⁷ Dessa região, mas de calha de rio diferente. Os Tukano ficam no Rio Tiquié enquanto os Baniwa e Coripaco ficam no Rio Içana, por exemplo.

céu e também é dividida em bigode, cabeça, corpo e rabo. Cada uma das divisões do animal marca um tipo de enchente, com sua duração característica, como mostra a figura.



Figura 3.24: Constelação da onça – Oficina 2 – 2006

Comentário: A onça é de difícil localização, mas, de fato, representa bem o felino.

Logo na primeira quinzena de março a barba da onça encosta no horizonte, seguida da cabeça do felino que desaparece por volta do final do mês.

As estrelas da barba e da cabeça estão no interior da constelação de Cassiopéia, personagem conhecido pela quase desgraça mítica imposta a sua filha, Andrômeda, na cultura greco-romana (CONDOS, 1997, p. 27; p.75).

Segundo os desenhos das constelações feitas na escola Yupuri, as estrelas que marcam o bigode da onça são: ζ (sigma), ρ (ro), τ (tau) e HIP 117299 da Cassiopéia.

A cabeça tem focinho com direito ao detalhe de uma das orelhas. O focinho é marcado pela brilhante estrela Caph, que é β (beta) da Cassiopéia para o céu das

constelações greco-romanas. A base da orelha tem outra estrela brilhante da constelação: Schedar, que é α (alfa) de Cassiopéia. Bem perto dessa estrela há outras que, juntamente com Schedar, formam um quadrilátero. Há estrelas de mais fraco brilho, mas elas não são, significativas e estão associadas às pintas da onça. Além de Schedar as estrelas principais da orelha da onça são: λ (lambda), ζ (zeta) e HIP3544 de Cassiopéia. A nuca da onça é formada pelas estrelas Schedar que serve para a orelha e nuca do animal, η (eta), υ (Upsilon) 1 e 2, terminando em γ (gama) de Cassiopéia.

O corpo da onça atravessa três constelações não índias da região, Cassiopéia, Andrômeda e Perseu.

Vou começar descrevendo as estrelas das costas da onça que são θ (teta), μ (mu) e HIP10366 de Cassiopéia, 63, 64 e 65 de Andrômeda, θ (teta) e ι (iota) do Perseu. Estrelas como HIP5361, 1, 4 e 9 do Perseu fazem o papel de algumas das manchas da onça.

As costas da onça terminam no início de seu rabo que é marcado pela estrela mais brilhante da constelação do Perseu, *Mirfak* ou α (alfa) do Perseu.

A perna dianteira da onça conta com as estrelas, χ (chi), δ (delta) da Cassiopéia, sendo essa última conhecida pelo nome próprio de *Ruchpah*, na tradição oficial dos não índios. Alguns dos nomes tradicionais propostos pelos árabes antigos permaneceram para as estrelas e foram incorporados às constelações oficiais consideradas pela União Astronômica Internacional (LAFFITTE, 2001). Um outro caso de estrela com nome próprio está bem perto de *Ruchpah*. É a estrela ε (epsilon) da Cassiopéia chamada de *Segin*. Esse também é um nome que vem da tradição árabe. As outras estrelas da perna dianteira da onça são 44, HIP 8362, HIP 9312, 53 e ι (iota), todas da constelação da Cassiopéia.

O peito e barriga da onça são marcadas pelas estrelas HIP9990, 8 e η (eta), todas do Perseu.

A pata traseira de *Yai*, a onça, são, 11, τ (tau), γ (gama), η (eta) HIP14382, todas da constelação do Perseu. A pata ainda conta com algumas estrelas da constelação de *Camelopardalis* (girafa). São elas HIP16292, HIP16281, HIP16228.

Para finalizar essa extensa constelação, acompanhada de vários períodos de inverno ou chuvas existem as estrelas do rabo da onça que se inicia com a brilhante

Mirfak e seguem com 34, HIP16147, HIP15770, σ (sigma), ψ (psi), δ (delta), HIP18396, 48, μ (mu), HIP20156, b e HIP20234, todas da constelação do Perseu.



Figura 3.25: *Yai* (onça) e todas as suas partes identificadas – Oficina 2 – 2006

A única estrela não identificada pelos alunos da escola Yupuri e mesmo entre os idosos, foi a que serve de *siõka* dessa constelação. Mesmo não tendo essa resposta, qual poderia ser a melhor candidata? Talvez a melhor estrela para cumprir o papel de *siõka* dessa constelação seja aquela que chamamos de *Alderamin* que é α (alfa) da constelação do *Cefe* e cuja magnitude visual atinge o valor aproximado de 2,5. Mas ninguém a indicou como *brilho* dessa constelação. Por isso mesmo há uma margem de incerteza sem que se tenha segurança de qual estrela verdadeiramente desempenha essa função.

Como em todas as constelações descritas até aqui e nas próximas que serão identificadas, sempre há possibilidade de enganos, pois não estamos falando de uma identificação definitiva, se é que ela seja possível, em se tratando dessas constelações.

Há apontamentos diferentes, mas nesse caso, usei uma técnica de identificação em grupo com as pessoas todas juntas, principalmente velhos, dando sugestões de onde encontrar a constelação. Mesmo assim, os desenhos produzidos pelos estudantes nos cadernos de constelações, auxiliados pelos velhos e sábios da tribo, indicam que as estrelas sejam, provavelmente, essas que comparecem na tese.



Figura 3.26: Velhos identificando constelações – Oficina 2 – 2006

Quadro 3.05
Comparativo da constelação da onça (*Yai*)

<p><i>Yai</i> <i>Siõkha</i> <i>poero</i></p>	<p>Enchente do brilho da onça. Ainda não identificada corretamente. Talvez <i>Alderamin</i>, α (alfa) do <i>Cefeus</i></p>
<p><i>Yai</i> <i>d̄h̄p̄oa</i> <i>poero</i></p>	<p>Começamos pelas estrelas que marcam o bigode da onça que são: ς (sigma), ρ (ro), τ (tau) e HIP 117299 da Cassiopéia. Focinho: Estrela Caph - β (beta) da Cassiopéia. Base da orelha: Schedar - α (alfa) de Cassiopéia. Além de Schedar as estrelas principais da orelha da onça são: λ (lambda), ζ (zeta) e HIP3544 de Cassiopéia. A nuca: estrelas Schedar que serve para a orelha e descida da parte de trás do pescoço, η (eta), υ (Upsilon) 1 e 2 terminando em γ (gama) de Cassiopéia.</p>
<p><i>Yai Ohp̄u</i> <i>poero</i></p>	<p>O corpo da onça atravessa três constelações não índias da região: Cassiopéia, Andrômeda e Perseu. Costas da onça: θ (teta), μ (mu) e HIP10366 de Cassiopéia, 63, 64 e 65 de Andrômeda, θ (teta) e ι (iota) do Perseu. Estrelas como HIP5361, 1, 4 e 9 do Perseu fazem o papel de algumas das manchas da onça. A perna dianteira da onça: χ (chi), δ (delta) da Cassiopéia, sendo essa última conhecida pelo nome próprio de <i>Ruchpah</i>, na tradição oficial não índia, ϵ (epsilon) da Cassiopéia chamada de <i>Segin</i>. As outras estrelas da perna dianteira da onça são 44, HIP 8362, HIP 9312, 53 e ι (iota), todas da constelação da Cassiopéia. O peito e barriga da onça são marcadas pelas estrelas HIP9990, 8 e η (eta), todas do Perseu. A pata traseira de <i>Yai</i>, a onça, são: 11, τ (tau), γ (gama), η (eta) HIP14382, todas da constelação do Perseu. A pata ainda conta com algumas estrelas da constelação de <i>Camelopardalis</i> (girafa). São elas: HIP16292, HIP16281, HIP16228.</p>
<p><i>Yai</i> <i>pihkorõ</i> <i>poero</i></p>	<p>Rabo da onça: <i>Mirfak</i>, 34, HIP16147, HIP15770, σ (sigma), ψ (psi), δ (delta), HIP18396, 48, μ (mu), HIP20156, b e HIP20234, todas da constelação do Perseu.</p>

3.11. Ñohkoatero, Waikhasa e Sioyahpu – conjunto de estrelas, armadilha de pesca e enxó

Nessa parte do ciclo principal temos três constelações separadas que, ao mesmo tempo, se encontram na mesma região do céu e são constituídas de estrelas de fácil identificação.

Na seqüência de *Yaí*, a onça, que termina de se pôr em meados para fins de março, segue o conjunto de estrelas que recebe o nome de *conjunto de estrelas* entre os Tukano. *Ñohkoatero* é, literalmente, *conjunto de estrelas*.

Coincidentemente ou não, essa é a classificação que adquirem essas estrelas entre os não índios. Esse é um aglomerado aberto de estrelas. Isso significa, astrofisicamente, que esse é um grupo de jovens estrelas⁹⁸, possivelmente formado a partir de uma mesma nebulosa e que continua fortemente relacionado entre seus constituintes. Em outras palavras, esse grupo de estrelas órbita um centro de gravidade comum.

Ñohkoatero é formado de sete estrelas visíveis a olho nu. Como estão muito angularmente próximas e ocupam uma região do céu que não está distanciada do Equador Celeste e na região zodiacal⁹⁹, são muito comuns na identificação das culturas mais variadas ao redor do mundo.

No Brasil não seria diferente. Conhecidas como *sete-estrela*¹⁰⁰ em algumas regiões, as plêiades ocupam papel de destaque na diversificada Cultura indígena. Entre os Baniwa e Koripaco são chamadas de *walipere* e há um *petróglifo* com a marca dessa constelação, sagrada para eles (ARGÜELLO, 2003). Entre os Tupi-Guarani, as plêiades são conhecidas como *eixu* e os tupinambás as chamavam de *seichu*. O aparecimento desse conjunto estava ligado ao período de chuvas. Também com implicações meteorológicas, esse grupo de estrelas marca a estação chuvosa para os Tembés, no norte do Brasil (AFONSO, s/d, p. 53-4). Há, ainda, o caso dos sete meninos de um mito Ticuna (norte do Brasil) que estão escondidos no

⁹⁸ Na Astrofísica esse número é de algumas dezenas de milhares de anos podendo chegar a algumas centenas de milhares de anos. Mesmo assim esses valores continuam sendo relativamente pequenos.

⁹⁹ As principais linhas, pólos e eixos do céu são tratados no Apêndice desse trabalho.

¹⁰⁰ O verbete aparece em (Casculo, 1993, p. 710-11). Refere-se às sete estrelas das Plêiades e indica que, *no rio Negro, as Plêiades são chamadas Cyiucé, mãe dos que têm sede, segundo Barbosa Rodrigues*. Nenhum depoimento ou indicação entre os Tukano apontou nessa direção.

casco de uma tartaruga e que são as nossas plêiades. Esse caso também tem implicações meteorológicas. (FAULHABER, 2004, p.11). Um outro caso, com ligações com a meteorologia, pode ser encontrado entre os Bororos que chamam as Plêiades de *Ikuie*, que significa literalmente estrela. “Tal como implica um dos nomes dados pelos bororos às Plêiades (Ikuie, ou estrela), as peculiaridades desse aglomerado o tornam “a” estrela por excelência”. (FABIAN, s/d, p. 61).

Entre algumas etnias de índios norte-americanos elas são consideradas as sete irmãs que foram perseguidas por um urso e acabaram no céu. (SELIN, 2000, p.281).

Na Cultura não índia, essas estrelas são as Plêiades, filhas de Atlas e Pleione. São elas, Asterope, Taygeta, Maia, Celeno, Electra, Alcyone e Merope. São estrelas de brilho relativamente baixo, mas são facilmente identificadas a olho nu. (LEVY, 1995, p.215).

Um outro aglomerado aberto em forma de uma seta, facilmente identificado logo após *Ñohkoatero* é *Waikhasa*. Para nós, esse aglomerado de estrelas chama-se Hiades e conta com uma estrela facilmente identificada graças ao seu brilho, trata-se de *Aldebaran*. O nome, de inspiração árabe, significa aquela que segue, porque essa estrela, assim como todo o aglomerado das Hiades segue as Plêiades. *Waikhasa* é uma armadilha de pesca ou ainda um *jirau* de peixes. O que vem a ser então? O formato em cunha sugere que esse instrumento seja usado para guardar peixes ou ainda para capturá-los quando estão subindo ou descendo um rio ou igarapé a acabam seguindo o curso da água onde ele está localizado.

As estrelas que formam essa constelação são, *Aldebaran* (α do Touro), θ_1 (teta um) e θ_2 (teta dois), HIP21029, 75, 71, π (pi), 60, 57, 58, γ (gama), 63, δ_1 , δ_2 , δ_3 (delta um, dois e três) e ε (épsilon). Todas da constelação do Touro.

A terceira constelação desse grupo que ocupa uma extensa região do céu é *Sioyahpu*. Trata-se do cabo de uma enxó, isto é, o cabo curvo de madeira de um instrumento com uma lâmina para desbastar madeira. Essa é uma constelação muito popular entre os Tukano por causa do mito associado a ela que, por sua vez, se relaciona com o corte da cabeça da jararaca *Aña* e alguns rituais na etnia Barasana (HUGH-JONES, 1979).

A constelação é de fácil identificação porque suas estrelas são bem brilhantes e, portanto, de fácil localização. O cabo da enxó é formado pela estrela *Betelgeuse*

(α – alfa de Órion), *Bellatrix* (γ – gama de Órion) e pelas estrelas conhecidas popularmente, entre nós, por Três Marias ou ainda Mintaka (δ – delta de Órion), Alnilan (ϵ – épsilon de Órion) e Alnitak (ζ – zeta de Órion).

Sioyahpũ recebe o nome de *Siorũhũ* entre os Barasana e representa o mesmo objeto para os Tukano. Seu mito de origem aponta para uma raposa (mucura) ou gambá do povo Tatuyo chamada *Oa Sũna*. Ela viu a flauta sagrada pela primeira vez e havia três homens alinhados. Seriam as Três Marias ou as estrelas do cinturão de Órion, para nós. O homem do meio foi picado em sua perna por uma serpente. Essa perna se tornou curvada e seca no formato da enxó. As enxós “foram usadas como ornamentos das danças durante o ritual do Jurupari pelos Tukano, Tarianos, Bará e Tatuyo” (HUGH-JONES, 1979, p.145).

Figuras humanas de velhos algumas vezes são associadas com estrelas dessa região. O Homem Velho do grupo Guarani é um exemplo. (AFONSO, s/d, p. 53-4).

A constelação do cabo da enxó se põe no por do Sol depois do primeiro terço do mês de maio.

As três constelações anteriores estão ligadas e por isso mesmo podemos considerar que estão num mesmo *complexo* ou região. Poderíamos resumir a descrição dessas constelações como segue:

Quadro 3.06

Comparativo das constelações do conjunto de estrelas *Ñohkoatero*, jirau de peixes (*Waikahsa*) e cabo da enxó (*Sioyahpũ*)

<i>Ñohkoatero</i> <i>poero</i>	Enchente do conjunto de estrelas. Plêiades no Touro.
<i>Waikahsa</i> <i>poero</i>	Enchente do jirau de peixes. Hiades no Touro.

<p><i>Sioyahpu</i> <i>poero</i></p>	<p>Enchente da enxó.</p> <p>Ombros de Órion: <i>Betelgeuse</i> (α de Órion e <i>Bellatrix</i> (γ de Órion), seguido das populares três marias: <i>Mintaka</i> (δ de Órion); <i>Alnilam</i> (ζ de Órion) e <i>Alnitak</i> (ξ de Órion).</p> <p>Foi dito que nessa região existe a constelação da preguiça (<i>wunĩ</i>) que não foi identificada por eles.</p>
---	---

3.12. Yhé – a garça

Entre os meses de maio e agosto outras constelações se põem, mas não as identifiquei com os membros da comunidade Tukano em observações noturnas porque não houve oficinas nesses períodos e o céu eletrônico projetado, a partir do programa de computador (*Observatório Astronômico*), foi insuficiente para determinar, com mais precisão, quais estrelas fazem parte dessas constelações¹⁰¹. Torna-se importante voltar à região para observar essas constelações em outras épocas.

Por volta de meados de agosto que, logo ao por do Sol, se observa a constelação de *Yhé*, a garça, se pondo. *Yhé* é mais uma das constelações que conta com estrelas de fraco brilho e algumas galáxias do grupo da nossa constelação da Virgem. Na segunda oficina com os Tukano, entre julho e agosto de 2006, foi possível acompanhar o ocaso da garça e conhecer um período de forte estio e conseqüente dificuldade de obtenção de peixes. Com a baixa dos rios os peixes ficam escassos. É isso que a constelação de *Yhé* vem anunciar. Juntamente com ela, começa a se por, a noroeste, a constelação de *Sipé Phairó*, ou a jararaca de ânus grande. Ela também justifica a diminuição de peixes nesse período para os Tukano já que, segundo eles, os peixes entram pelo ânus da jararaca e por isso mesmo desaparecem dos rios (Capítulo 4).

¹⁰¹ Em seguida tratamos dos nomes dessas constelações e algumas possibilidades de identificação, sem que elas tenham sido objetivamente observadas em oficinas, pelos idosos e demais membros da comunidade de S. José II e outras comunidades próximas.

A garça é constituída de objetos de fraco brilho e nem todos são estrelas. Entre os pontos brilhantes praticamente invisíveis encontramos alguns objetos do catálogo Messier¹⁰². As regiões da constelação da Virgem e *Cabeleira da Berenice* são aquelas que praticamente desenham a garça no céu.

Curiosamente, essa constelação não é dividida em cabeça, corpo e pernas ou rabo, mas eu farei essa separação, nesse trabalho apenas para que o leitor possa acompanhar o formato da mesma. A maioria das estrelas e objetos constituintes da garça têm magnitudes visuais aparentes entre 4,5 e 5,5, sendo que as galáxias apontadas como objetos Messier têm magnitudes aproximadas em torno de 10,0 e por isso mesmo invisíveis a olho nu. Mesmo assim, elas podem ser observadas sem auxílio de instrumentos, porque seus núcleos são mais brilhantes que a magnitude de todo o conjunto.

As estrelas e objetos do catálogo *Messier* que constituem o bico e cabeça da garça são 31, 32, 33, ρ (rô), M60, M59, M58, M89, M90, M87, todos da nossa constelação da Virgem. As asas são compostas por M86 e M84 da Virgem e M88, M99, 6 e M98 da constelação da Cabeleira da Berenice. Essas estrelas e objetos Messier formam, essencialmente, a asa oeste da garça. A asa mais a leste é formada por 29, 27, 36 e a estrela Diadem (α – alfa da Cabeleira da Berenice).

O corpo da garça é formado por M91, M100, 25, 24, M85, 11 e 26 da Cabeleira da Berenice e as pernas e patas da garça são formadas por 23, 18, 21U, 17, 16, 13, 12 e HIP60170, todos na constelação da Cabeleira da Berenice.

Na segunda oficina (2006), como já foi dito, essa constelação estava se pondo praticamente ao por do Sol. Os alunos da escola Yupuri queriam saber se esse conjunto de estrelas significava algo para nós. Como da primeira vez em que estive entre eles, nessa vez acabei por narrar o mito de Berenice. A jovem rainha esperava por seu marido, um dos reis Ptolomeus do Egito, que deveria voltar de uma batalha. Como demorava, ela resolveu oferecer aos deuses um sacrifício e cortou seus cabelos que eram conhecidos pela suavidade e beleza. Ptolomeu voltou são e salvo e os deuses, em recompensa a ao oferecimento, acabaram por levar os

¹⁰² Charles Messier (1730-1817), astrônomo francês, produziu um catálogo de objetos nebulosos com cerca de 100 constituintes. Esse catálogo foi complementado por outros objetos do céu de profundidade (*deep sky*), como, por exemplo, pelo *New General Catalogue of nebulae and galaxies*, em 1888, conhecido como NGC pelos astrônomos. Os constituintes desse catálogo são facilmente reconhecidos pela letra “M” seguida de um número de, no máximo três algarismos. (KARTTUNEN, 1996, p.380).

cabelos de Berenice aos céus, transformando-os em constelação. A narrativa do mito pode ter algumas diferenças dependendo da fonte usada, mas essencialmente segue esse raciocínio (LEVY, 1995, p.159). E eu não o narraria aqui não fosse a reação de indignação que tomou as jovens estudantes.

Ao final da história eu percebi que as meninas estavam agitadas enquanto os meninos riam e cochichavam algo que eu não conseguia escutar. Perguntei o que falavam e todos riam e conversavam sem que ninguém esclarecesse o que se passava.

Foi então que eu perguntei a uma jovem, que falava Português, o que se passava e ela explicou que nenhuma delas cortaria os cabelos e ficaria careca para salvar qualquer um dos homens. Foi uma situação muito divertida e inesperada. Eu perguntava a essa e aquela menina se ela cortaria o cabelo e ficaria careca para salvar qualquer menino, por mais bonito ou bom marido que fosse e elas diziam que não queriam nem saber disso.

Nos dias seguintes ouviam-se as meninas chamarem as outras de Berenice quando queriam colocá-las na berlinda com alguma brincadeira. Foi realmente inusitado, mas dá para perceber como as mulheres desse grupo indígena dão importância para seus cabelos! Outras hipóteses são possíveis. Esse pode ser um sinal de independência feminina nessa tribo.

Quadro 3.07

Comparativo da constelação da garça (*Yhe*)

<i>Yhe</i> <i>poero</i>	Enchente da garça. (A constelação ocupa parte da constelação da Virgem e Cabeleira da Berenice).
----------------------------	---

3.13. Constelações que fazem parte do ciclo principal que não foram identificadas.

Dia yó(a), Bihpia, Puri (iti), Yaká e Ñamia

Existem constelações que fazem parte do ciclo principal e que estão, portanto, diretamente relacionadas com aos ciclos de invernos (chuvas e enchentes)

e verões (períodos secos). No entanto, não me foi possível identificá-las porque, nas observações noturnas, os estudantes e mesmo os adultos e idosos diziam que elas estavam abaixo do horizonte. Nesses casos, mesmo usando o programa de computador (*Observatório Astronômico*) e, contando com os mais experientes da comunidade, não obtive certeza de como eu poderia localizá-las.

Apenas com o céu eletrônico projetado, os mais velhos se confundiam com frequência e dificilmente, nessas situações, pude ter certeza de a qual área do céu eles estavam se referindo.

Mesmo assim, em alguns casos foi possível indicar alguns possíveis candidatos a representarem essas constelações, a partir das explicações feitas pelos participantes das oficinas (2005 e 2006) e algumas prováveis localizações.

Dia yó(a) ou ainda *Diayoá* representa a ariranha. Ela deve estar muito próxima de *Yaká* (peixe cascudo). Não sei a qual conjunto de estrelas essas constelações estão relacionadas, mas poderiam ocupar a região das nossas constelações do Gêmeos e Cão Maior, particularmente a região próxima da estrela *Sirius* que é α – alfa do Cão Maior. O motivo dessa suspeita é o desenho que alguns depoentes fizeram no chão mostrando o formato do peixe cascudo. Esse formato lembra muito bem uma região do Cão Maior.

Prócyon, em nosso Cão Menor, pode estar relacionada a *Bihpia* que é, segundo eles, um passarinho de coloração azulada. Sobre essa constelação há pouquíssimas informações e ela precisa ser observada em outros momentos que eu puder ir até a tribo num mês de maio, quando esse conjunto de estrelas se põe.

Puñ (iti), folhas secas, e *ñamia*, um tipo de formiga que bóia e aparece em grande quantidade no início de um novo período de chuvas que antecede a chegada de *Yhé*, a garça, no horizonte). Como eles falam em grande quantidade de elementos, folhas e formigas creio que uma busca futura em torno da região próxima da Via-Láctea possa ser esclarecedora.

A parte sul da Via-Láctea, que é muito rica, se põe nessa época do ano. Ela é notável e é constituída de uma quantidade enorme de estrelas de fraco brilho e manchas que são aglomerados e nebulosas. Assim, seria razoável supor que essas estrelas representem no céu, perto do horizonte e quase paralelamente a ele, aquilo que é observado entre eles, na mata, nesse período.

Infelizmente não foi possível determinar as posições dessas constelações, apesar de se supor que elas existem. Além disso, todas as constelações do ciclo principal foram assim consideradas porque outros grupos de índios dessa região do médio e alto Tiquié e Igarapés adjacentes também as observam, apesar de darem nomes diferentes a elas, resultado das variações culturais desses grupos que compartilham a mesma raiz lingüística, mas não a mesma língua. São, na realidade, nuances pequenos como pude constatar.

3.14. E o ciclo recomeça

Depois da constelação da garça o ciclo recomeça porque a constelação de *Aña*, a jararaca, novamente volta ao horizonte oeste.

A simplicidade do calendário estelar (ano sideral)¹⁰³, que pode ser construído a partir dessas referências, representa algumas vantagens nas medidas do tempo com relação aos calendários lunares e solares. Como não há relação direta com os ciclos de fases da Lua (meses lunares) ou mesmo com relação aos movimentos solares notáveis, nos ocasos ou nascimentos (diferentes posições nos ocasos ou nascimentos ao longo do ano e marcadamente durante os equinócios e solstícios), o ano se torna o período entre dois ocasos sucessivos das mesmas estrelas no horizonte¹⁰⁴. É precisamente esse ciclo que me permitiu propor a construção, juntamente com os alunos, idosos e membros da comunidade, de um conjunto de calendários relacionando todos os eventos com o que é observado no céu, particularmente no ciclo de repetição dos ocasos das estrelas¹⁰⁵.

Os planetas e a própria Lua¹⁰⁶, não são objeto de interesse central entre os Tukano com quem trabalhei. Talvez isso aconteça porque o ciclo de constelações se impõe como uma grande referência e as estrelas representam aquilo que realmente importa no céu. O brilho das estrelas não é importante propriamente, mas suas posições. Este se torna um fato de grande relevância. Afirmando que os brilhos

¹⁰³ No Apêndice.

¹⁰⁴ Essa questão é melhor tratada no Apêndice.

¹⁰⁵ Capítulo 5.

¹⁰⁶ Capítulo 6.

individuais não são importantes por causa da presença dos chamados *siõka*, discutidos nesse capítulo. Os Tukano não consideram diferenças entre uma representação de *siõka* e outra. Júpiter pode ser o brilho de uma constelação assim como uma estrela brilhante. Esse fato merece ser estudado com mais profundidade, no futuro.

Comparativamente aos nossos referenciais, o planeta Vênus é o único observado entre eles como assumindo uma identidade diferente em relação a todas as demais estrelas. Vênus, para nós, é para os Tukano um astro observado com identidades diferentes logo após o por do Sol e antes de seu nascimento.

Entre os Tukano, Vênus é conhecido pelos nomes de dois filhos de *Baasebo*. Quando é visto depois do por do Sol recebe o nome de *Doé*. Antes do nascer do Sol é conhecido por *Seribhi*. Diz a narrativa mítica, que *Baasebo* foi o espírito que trouxe até eles a mandioca, fonte básica e fundamental de toda a alimentação. Seus dois filhos eram muito diferentes. Enquanto *Doé* se caracterizava pela personalidade forte que contrariava o pai, *Seribhi* é conhecido como o bom filho que atende aos pedidos do pai e o obedece, além de ser colaborativo com os outros. Por terem brigado, não podem se ver e por isso aparecem em épocas diferentes no céu, nunca se encontrando.

Afora essa particularidade com relação a Vênus, eles não reconhecem os planetas com seus movimentos entre as estrelas. Astros muito brilhantes, principalmente nas oposições, como Júpiter e Saturno, acabam por se transformar em *siõka* (brilhos) das constelações nas épocas em que estão mais brilhantes. No entanto, a recíproca não é verdadeira. Nem todos os *siõka* são planetas objetivamente.

Não há registros notáveis para o planeta Marte que tenham aparecido nas descrições dos Tukano. Esse planeta, em suas oposições, a cada dois anos e meio aproximadamente, poderia chamar a atenção por sua coloração avermelhada. Como já notamos antes¹⁰⁷ eles percebem e acusam variações de tonalidades de cores nas estrelas ou mesmo cores diferentes.

A astronomia estelar dos Tukano concentra boa parte do conhecimento nessa categoria que vem as ser *ñhorkoá mahsa*, ou seja, gente estrela. Um exemplo bem

¹⁰⁷ Ver descrição da constelação de *Aña* (jararaca) principalmente no que concerne à coloração da estrela Antares, α – alfa do Escorpião.

humorado disso se refere ao que chamamos popularmente de *estrelas cadentes*. Para os Tukano as estrelas cadentes são os *ñhorkoá mahsa* indo namorar. As estrelas saem de uma região do céu e vão namorar às escondidas com outras. Quando se fala ou se vê estrelas cadentes nas observações noturnas todos chamam a atenção para isso e uma leve risada jocosa toma conta do ambiente. É como se todos estivessem vendo aquilo que os *ñhorkoá mahsa* gostariam muito de esconder, mas não conseguem.

Os mais velhos identificam também os satélites vistos principalmente no início da noite ou de madrugada com os movimentos dos *ñhorkoá mahsa*. Os mais jovens já escutaram falar dos satélites de comunicação e ficam curiosos para saber porque conseguem ser vistos, mesmo em distâncias tão grandes.

Um outro *fenômeno* observado e explicado pelos Tukano é a Via-Láctea. Naquela região, sem luz e de baixa poluição atmosférica as noites sem Lua são extraordinárias para perceber a faixa de aspecto leitoso que cruza todo o firmamento (Capítulo 4). Os Tukano a chamam de *ñhorkoá diarada*, isto é, chefes das estrelas. Em uma sociedade onde os clãs e sibs falam tão alto é natural esperar uma hierarquia com relação às estrelas e constelações. Sem maiores explicações eles sempre repetem que os chefes estão aí em cima, mandando nas outras estrelas. O fato de a Via-Láctea ser vista durante todo o ano em posições diferentes do céu reforça essa idéia de presença dos chefes.

No caso das constelações isso também se revela verdade. Nas proximidades da constelação de *Aña* (jararaca) encontramos várias outras serpentes e cobras ou animais de peçonha que a acompanham. Quando perguntados sobre o porquê de tamanha concentração de veneno na mesma região do céu os idosos e conhecedores da Astronomia afirmam que isso se deve à presença da constelação de *Aña*, que é uma espécie de irmã maior dessas constelações. Isso ocorre em menor intensidade com outras constelações. Talvez isso se verifique para a constelação da jararaca em face da quantidade de venenos e doenças que sempre estão associadas aos elementos da Natureza na Cultura dos Tukano e demais índios dessa região¹⁰⁸.

Todos os grupos dessa região próxima da comunidade S. José II no médio Tiquié compartilham do mesmo ciclo de constelações e as observam há bastante

¹⁰⁸ É muito provável que essa postura seja bem geral entre os índios de todo o Rio Negro.

tempo. Infelizmente não foi possível datar desde quando essas constelações foram criadas, mas elas estão presentes fortemente na vida da comunidade como pode constatar a partir do interesse e disponibilidade deles em se dedicar a construir os calendários.

Tuyukas e *Dessanos* compartilham a mesma raiz lingüística dos Tukano (Tukano oriental) e compartilham também as mesmas constelações do ciclo principal.

No quadro são mostrados os nomes das constelações para os Tuyuka:

Quadro 3.08

Ocaso das constelações Tuyuka

Constelações PRINCIPAIS do calendário Tuyuka	Tradução dos nomes para Português e meses de ocaso dessas constelações. (a identificação no céu é a mesma dos quadros anteriores).
<i>Aña</i> <i>Pue waro</i> <i>Aña pue waro yoari pue</i> – <i>waku</i> <i>Siro kuma taku</i> – <i>wametiku - menekūma</i>	Jararaca. As observações são detalhes sobre as enchentes (pue) como presença de peixes (waí) e ações necessárias – carece tradução. Ocaso em novembro.
<i>Pamõ koadūka (Opū).</i> <i>Ano siro niku kūmu</i> <i>Wai tuni pue niku pue</i>	Osso do Tatu (corpo). Ocaso em final de dezembro.
<i>Dasiawū (Mūña)</i> <i>Bayro wai tuniri pue</i>	Camarão (jacundá) Ocaso em Fevereiro.
<i>Yai ūsepoa (opūpue)</i> <i>Wai tuniny akadori pue</i> = <i>mrã – susw – mekásia</i> – <i>wakia</i> .	Enchente do corpo da onça. Ocaso em abril (diferença em relação ao quadro anterior).

<i>Ñokoatero</i> <i>Puriro ñũkarotue</i>	Plêiades. Ocaso em maio. (diferença em relação ao calendário anterior). Nessa latitude as Plêiades se põem em abril). Observação similar vale para os próximos quadros. Ver calendário anterior.
<i>Wai Kasa</i>	Jirau de peixes. Ocaso em junho
<i>Siyo Yapu</i>	Enxó Ocaso em julho.
<i>Ye Pue</i>	Enchente da garça. Ocaso em julho.
<i>Asipika</i>	Pássaro específico que tem esse nome: o mesmo que <i>Bihpia</i> em Tukano. Ocaso em julho.
<i>Diayo</i>	Ariranha. Ocaso em julho.
<i>Pũ Pue</i>	Enchente de folhas. Ocorrência em agosto.

Alguns pequenos detalhes diferenciam os nomes na grafia como *pue* e *poero* para designar enchente, mas as constelações estão presentes.

O ciclo principal também pode ser reconhecido nas constelações dos Dessanos, que são “parentes¹⁰⁹” dos Tukano.

No quadro 3.09 são mostrados os nomes das constelações para os Dessano.

Quadro 3.09
Constelações dos Dessano

Constelações Dessano (Puiro) significa enchente	Constelações em Português. (Sempre relacionados às enchentes)
--	--

¹⁰⁹ O que significa que grupos de Tukano podem casar com Dessanos e vice-versa. Membros de uma mesma tribo não podem casar entre si.

<i>Yahi puïro</i>	Enchente da garça
<i>Aña dɨpuru puïro</i>	Enchente da cabeça da jararaca
<i>Aña opamɨ puïro</i>	Enchente do corpo da jararaca
<i>Aña diaba puïro</i>	Enchente dos ovos da jararaca
<i>Pamõ gõã dɨka puïro</i>	Enchente do pedaço de osso do tatu
<i>Pamõ opamɨ puïro</i>	Enchente do corpo do tatu
<i>Nasikamɨ puïro</i>	Enchente do camarão
<i>Mɨha puïro</i>	Enchente do jacundá
<i>Ye disika poari puïro</i>	Enchente da barba da onça
<i>Ye opamɨ puïro</i>	Enchente do corpo da onça
<i>Nekaturu puïro</i>	Enchente sete-estrelas
<i>Yohoka dɨpɨ puïro</i>	Enchente do cabo de enxó
<i>Wai kaya puïro</i>	Enchente do jirau de pesca
<i>Diayoá puïro</i>	Enchente de lontras
<i>Pũ puïro</i>	Enchente de folha

Os *Yuhupda* também escreveram nomes para as constelações em sua língua durante a primeira oficina, mas como não conheciam as estrelas e não havia representantes que conhecessem o céu *Yuhupda* fiquei sem saber, ao certo, se as constelações do ciclo principal realmente existiam entre eles ou se existem outras constelações.

No quadro 3.10 foram reproduzidas as constelações do grupo Yuhupda.

Quadro 3.10
Constelações dos Yuruhpda

Constelações Yuruhpda Para os Yuruhpda <i>Dehwá</i> significa tempo de enchente.	Nomes das constelações em Português. O grupo presente às oficinas não sabia muito sobre as constelações, apenas os nomes.
<i>Dhá dehwa = aña poero.</i>	Enchente da jararaca.
<i>Yeu dehwa = pamõ poero</i>	Enchente do tatu.
<i>Sũ Sũ´ dehwa = Dansih poero</i>	Enchente do camarão.
<i>Bhũ dehwa = Mhã poero</i>	Enchente do jacundá.
<i>Ñahmu dehwa = Yaí poero</i>	Enchente da onça.
<i>Weromhe dehwa = ñokoã tero poero</i>	Enchente das plêiades.
<i>Papashũ dehwa = sioyahpu poero</i>	Enchente do Cabo da enxó.
<i>Bho dehwa = Yhé poero.</i>	Enchente da garça.

Além do ciclo principal de constelações pude constatar a presença de constelações que denominei *marginais*, exatamente por ocuparem uma região que não é central entre as constelações usadas para a construção de calendários.

Essas constelações acompanham os eventos ligados a todos os episódios da vida dos Tukano e por isso têm uma importância grande. Motivo pelo qual foram descritas nesse trabalho.

Nem todas as constelações marginais foram observadas detalhadamente, mas aquelas cujas estrelas foram reconhecidas estão no Capítulo 4.

CAPÍTULO 4 - CONSTELAÇÕES MARGINAIS QUE ACOMPANHAM O CICLO PRINCIPAL

Nesse Capítulo tratarei de duas constelações marginais ao *ciclo principal de constelações* dos índios Tukano e ainda vou narrar o mito e o significado geral que a Via-Láctea tem para esse grupo.

As constelações de *Sipé Phairó* ou jararaca de ânus grande e *Uphaigu*, cágado, foram consideradas fora do ciclo principal de constelações porque não estão associadas às enchentes. Isso não implica, no entanto, que elas sejam desconsideradas ou que tenham pouca importância.

A jararaca *Sipé Phairó* tem um ânus grande, como já foi dito (Capítulo 3) e por isso, os peixes entram no animal e somem dos rios na época em que essa constelação está se pondo. O cágado *Uphaigu* tem propriedades mágicas para a benzedura de crianças recém nascidas ou para mães gestantes. Seu poderoso sangue *vivifica*, isto é, reanima aqueles que são banhados e benzidos, quando crianças, num casco de jabuti.

Certamente existem outras tantas constelações que estão fora do ciclo principal e são importantes para os povos do Alto Rio Negro. Especificamente para os Tukano há algumas constelações que representam animais peçonhentos e que se encontram, no Céu, próximos das jararacas (Aña Diaso e Siphé Phairó). Mas essas constelações vão aparecendo aos poucos nas narrativas e se revelam em cada detalhe nas viagens ou nas oficinas que desenvolvo com eles. Talvez seja porque essas constelações possuam importância ritual e eles as revelem aos poucos para alguém de fora, ou ainda porque algumas vão sendo criadas e recriadas na dinâmica dos nossos encontros. Ainda é difícil de saber ao certo.

É verdade que há constelações imaginárias que nem correspondem, ao certo, a quaisquer estrelas, ou ainda que mudem de posição no céu ao sabor da criatividade. É um terreno de incerteza e, por isso mesmo, de beleza e descoberta, ou criação.

Na esteira das constelações que estão fora do Ciclo Principal encontramos a Via Láctea, que não é uma constelação, obviamente, mas que serve de suporte para várias constelações de etnias indígenas diversas, no Brasil. O nome para os nossos

antepassados lembrava aquilo que conseguimos, ainda hoje, observar sem auxílio de instrumentos, isto é, uma grande faixa irregular que se apresenta como uma massa de aspecto leitoso. Ela cobre toda uma área do céu, mais facilmente visível em locais de pouca poluição e iluminação. Cada Cultura vê de maneira diferente esse *rio de leite* e por isso vou me deter na narrativa de um mito dos Tukano, dos Dessano e dos Tuyuka sobre essa faixa nebulosa. Vale a pena estudá-la de maneira mais aprofundada em face de algumas suspeitas levantadas por pesquisadores em Etnoastronomia brasileira.

4.1. Sipé Phairó – Jararaca de ânus grande

Estou tratando aqui de mais uma jararaca entre tantas outras, ou tantos outros animais peçonhentos que são vistos no céu Tukano¹¹⁰. *Sipé Phairó* (jararaca de ânus grande) pode ser considerada mais uma representação associada a um ciclo natural, um marcador temporal (BORGES, s/d, p. 40) ligado ao período de diminuição de peixes no médio Tiquié.

Os índios dizem que ao encostar seu ânus no rio essa jararaca o abre e os peixes entram por ele, ficando no interior da cobra. Ninguém soube dizer ao certo, se os peixes reapareciam em outro lugar, serviam de alimento para a cobra ou retornavam para o rio, entre outras soluções para esse enigma. Essa lógica causal que nós exigimos dos nossos raciocínios não é aquela que, necessariamente, é utilizada por esses grupos.

A constelação em questão está voltada para os lados do norte do céu e por isso mesmo suas estrelas passam pelo horizonte noroeste quando anoitece, entre os meses de julho e setembro. A constelação é bastante extensa e ocupa entre suas extremidades mais de 50° de céu.

O fenômeno do *desaparecimento* ou substancial diminuição dos peixes foi observado por mim durante minha segunda estada na área Tukano. Havia poucos

¹¹⁰ É o caso de *Sirope* que é uma jararaca a leste, no céu, não identificada ainda como constelação, *betó* (curva literalmente ou anel também em algumas acepções) que é mais uma jararaca e possivelmente uma constelação reconhecível, segundo eles dizem. Ainda existe *kaneteró* que possivelmente é mais uma constelação que representa uma jararaca, além do lagarto venenoso: *aña dũhpoa*, que literalmente significa cabeça da jararaca, mas que é representado como um lagarto venenoso que fica na região sul do céu.

peixes e um dos motivos apontados era a presença de *Sipé Phairó*, todos os dias, ao anoitecer, passando pelo horizonte. Alguns chegaram a afirmar que essa constelação traria um pouco de chuva, mas que não chegava a produzir uma enchente ou *poero* (enchente em Tukano), como no caso de outras constelações (Capítulo 3).

Considero muito interessante o caso específico dessa constelação porque ela é um marcador temporal ligeiramente diferente daqueles assumidos para as outras constelações. O ciclo observado aqui se relaciona diretamente ao dos peixes e não com alguma enchente determinada. Esse foi o principal motivo pelo qual eu a considerei fora do ciclo principal de constelações. Ela também está afastada para os lados do norte e por isso mesmo não se encontra na faixa de constelações típicas do ciclo principal.

As estrelas de *Sipé Phairó* (jararaca de ânus grande) são brilhantes, fáceis de identificar e essencialmente fazem parte da constelação que associamos com a Ursa Maior na tradição greco-romana. Devido à baixa latitude terrestre da área Tukano esse conjunto de estrelas é visto relativamente alto no céu e desaparece por completo até meados de setembro, para voltar a chamar a atenção depois dos primeiros meses do ano seguinte, por volta de abril.

O ânus dessa jararaca é para nós a estrela η (éta) da Ursa Maior conhecida pelo nome árabe de *Alkaid* e sua cabeça é a estrela mais brilhante do conjunto: α (alfa) da Ursa Maior que recebe o nome de *Dubhe*, na nossa tradição. As estrelas que constituem o restante da constelação entre a cabeça e sua cauda são as conhecidas estrelas da Ursa Maior principalmente para os habitantes do Hemisfério Norte: *Merak* que é β (beta) da Ursa Maior, *Phecda* que é γ (gama) da Ursa Maior, *Megrez* que é δ (delta) da mesma constelação, *Alioth*, ϵ (épsilon) da Ursa Maior, *Mizar* que é a estrela ζ (zeta) da Ursa Maior para finalmente chegarmos a *Alkaid*.

Sipé Phairó (jararaca de ânus grande) fica relativamente perto da constelação de *Yhé* (garça) e aproximadamente à mesma distância angular de sua *siõka* (iluminador). Para os índios Tukano a *siõka* de *Sipé Phairó* corresponde à estrela conhecida pelo nome de Arcturus - α (alfa) de *Bootes*, Boieiro ou Boiadeiro que é uma de nossas constelações dos não índios. Alguns membros da comunidade disseram que a constelação de *Sipé Phairó* começa em seguida de sua *siõka*. Isso não se confirmou pelo depoimento de outros, mas, se por ventura for verdade, talvez

faça parte dessa constelação *Izar* que é ε (épsilon) do Boieiro e *Seginus* que é γ (gama) dessa constelação.

Apesar do reconhecimento aparentemente inequívoco no céu graças às estrelas brilhantes que a compõem, os Tukano não fizeram desenhos dessa constelação e todos riem muito quando repetem que a jararaca tem ânus grande. Pouco importa quantas vezes falem do assunto. As crianças são as primeiras a rir e repetir o nome da constelação realçando as características dessa jararaca. Os depoimentos também apontaram que *Sipé Phairó* é uma espécie de filha ou, no mínimo, parente¹¹¹ da jararaca principal que é *Aña Diaso* (jararaca d'água) que é a constelação associada à nossa constelação do escorpião (Capítulo 3).

4.2. Uphaigũ – Cágado

Se de um lado a constelação de *Sipé Phairó* (jararaca de ânus grande) está na região norte do céu, o cágado se encontra na região celeste sul. As estrelas que estão identificadas com essa constelação representam em grande parte o nosso Cruzeiro do Sul, segundo a identificação dos Tukano. Como estamos praticamente no Equador da Terra a constelação do Cruzeiro não ganha grande altura nessa Latitude (Apêndice).

Desde a primeira viagem a área Tukano, em 2005, que essa constelação já havia sido descrita pelos índios. No dia 30 de novembro de 2005 os meus registros mostram que há duas descrições para o mesmo conjunto de estrelas. O primeiro é o de *Yurara*, palavra que os índios simplesmente identificaram com o Cruzeiro do Sul ou o símbolo de Jesus Cristo no céu¹¹². Depois, em seguida, a palavra foi identificada com *Yerhowá* que, segundo os Tukano representa uma garça. Como os

¹¹¹ Quando eles dizem: *parente*, podem estar querendo conotar o mesmo tipo de grau de parentesco que os índios de tribos diferentes têm entre si ou ainda sobre as *sibs* que se relacionam a um mesmo grupo étnico. Essa questão ainda carece de melhor investigação, mas é razoável supor que eles considerem *sibs* entre as constelações, principalmente as jararacas, a exemplo do relacionamento social entre eles mesmos.

¹¹² É bem possível que a influência dos *Salesianos* tenha sido determinante nesse caso. Não foi possível fazer uma investigação mais aprofundada, mas é razoável supor que os padres conhecessem a constelação do Cruzeiro e sua ligação com um dos signos máximos do cristianismo, induzindo os índios a fazerem a correspondência que ora se apresenta. Em outras regiões do Brasil essa influência de nome é bem mais evidente como é o caso dos Guarani que o chamam de (*Curuxu*) numa forte alusão sonora ao Cruzeiro do Sul. (AFONSO, s/d, p. 53).

dois nomes são muito parecidos poderiam representar o mesmo ente, mas depois eles disseram que se tratavam de palavras diferentes. Cada qual representava uma garça ou um cágado. Eu fiquei confuso com tudo o que se apresentava e não quis forçar uma identificação de maneira precipitada. A informação geral era de que essa garça *Yerhowá*, estaria nascendo no céu enquanto a outra garça (*Yhé*) estava se pondo. Depois que eu descobri a localização da garça (*Yhé*) no céu, que corresponde a nossa constelação da *Cabeleira da Berenice* percebi, na verdade, que ambas as constelações se põem juntas: o Cruzeiro e a Cabeleira da Berenice ou *Yurara* *Yerhowá* e *Yhé*.

Em 2006, na segunda viagem (oficina 2) a área de São José II eu voltei à constelação de *Yurara* e os Tukano passaram também a chamá-la de *Uphaigu*.

Essa palavra representa um cágado que eles também chamaram de *Yurara*, afirmando que esse último termo se relacionava com o nome do animal em língua geral (*Nheengatu*). As descrições da garça (*Yerhowá*) desapareceram. Como o nome *Uphaigu* também foi usado pelos sábios de outras comunidades incluindo os Dessanos e Tuyukas presentes, eu assumi essa descrição como sendo válida, apesar de ainda existirem possibilidades de variações sobre essas descrições e pesquisadores que consideram outros pontos de vista. É o caso de Germano Afonso que afirma:

Verificamos que etnias diferentes – distintas culturalmente, como seria de esperar – possuem um conjunto muito semelhante de conhecimentos astronômicos, utilizados para materializar tanto o calendário como os sistemas de orientação. Esse conjunto comum se refere principalmente, ao Sol, Lua, Vênus, Via Láctea e às constelações do Cruzeiro do Sul, Plêiades e das regiões do céu onde se situam Órion e Escorpião, constelações ocidentais que surgem, respectivamente no verão e no inverno, no Hemisfério Sul. (AFONSO, s/d, p. 48).

Para esse pesquisador a região correspondente ao Cruzeiro do Sul está num dos limites da figura de uma Ema (*Guyra Nhandu*). Sua cabeça está numa região do Cruzeiro conhecida como saco de carvão. Para o mito guarani, ainda segundo esse pesquisador, *a constelação do Cruzeiro do Sul segura a cabeça da Ema. Caso ela se solte, beberá toda a água da Terra e morreremos de seca e sede.* (AFONSO, s/d, p. 54).

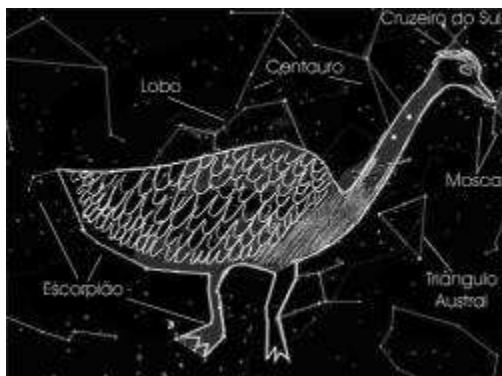


Figura 4.01: Representação da Constelação da Ema

Fonte: Figura 4.01 <<http://www.anovademocracia.com.br/pag1831.jpg>>

Figura 4.02: Asterismo da Constelação da Ema

Fonte: Figura 4.02 <<http://www.almanaquebrasil.com.br/especial.asp>>

Assim, não se descarta a possibilidade de que Uphaiḡa seja uma representação para outra região do céu que tenha sido associada ao Cruzeiro Sul, pelos Tukano do médio Tiquié. Ao mesmo tempo, o fato deles representarem essa constelação como um cágado e apontarem para a região do Cruzeiro é um fato que não pode ser desprezado. Como resultado da produção Cultural, que carrega toda a sua carga de dinamismo, a criação de constelações pode sofrer variações de região para região, mesmo que haja um fundo Cultural comum nas representações dessas imagens e que ele se encontre no passado inacessível ou de difícil alcance de um grupo humano.

Em nossa Cultura não índia o Cruzeiro do Sul é relativamente fácil de ser identificado. Cinco são suas estrelas principais. A estrela α (alfa) do Cruzeiro, também conhecida pelo nome próprio de estrela de Magalhães¹¹³ e por *Acrux*, algumas vezes por conta da corruptela *alfa* da constelação *Crux* (nome latino da constelação)¹¹⁴, a estrela β (beta) do Cruzeiro que também é conhecida como Mimosa ou *Becrux* (*Beta Crucis*). É bem possível que o termo venha da corruptela de Beta da *Crux* (Cruzeiro), a estrela γ (gama) do Cruzeiro, também conhecida pelo nome de *rubídea* por causa de sua coloração levemente alaranjada ou avermelhada - *Gacrux* (corruptela de Gama da *Crux*), a estrela δ (delta) do Cruzeiro, também

¹¹³ Em homenagem ao navegador português Fernão de Magalhães (1480? – 1521) que navegou sob bandeira espanhola e a quem se atribui a façanha de ser o europeu a ter comandado uma expedição de circunavegação no planeta pela primeira vez.

¹¹⁴ Ver ilustração da constelação a seguir.

conhecida por *pálida* devido ao seu brilho pouco intenso e ϵ (épsilon) do Cruzeiro, também conhecida como *intrometida* por conta de praticamente quebrar a simetria da configuração da cruz. Essa última estrela comparece em algumas representações para os Tukano, como podemos ver no caderno de constelações de um dos alunos. Já em outras representações ela não é encontrada assim como para outros povos indígenas brasileiros. (AFONSO, s/d, p. 53). Naturalmente não sei se isso acontece por minha influência nessa comunidade.



Figura 4.03: *Upaigu* com estrela *Intrometida* – Oficina 2 – 2006

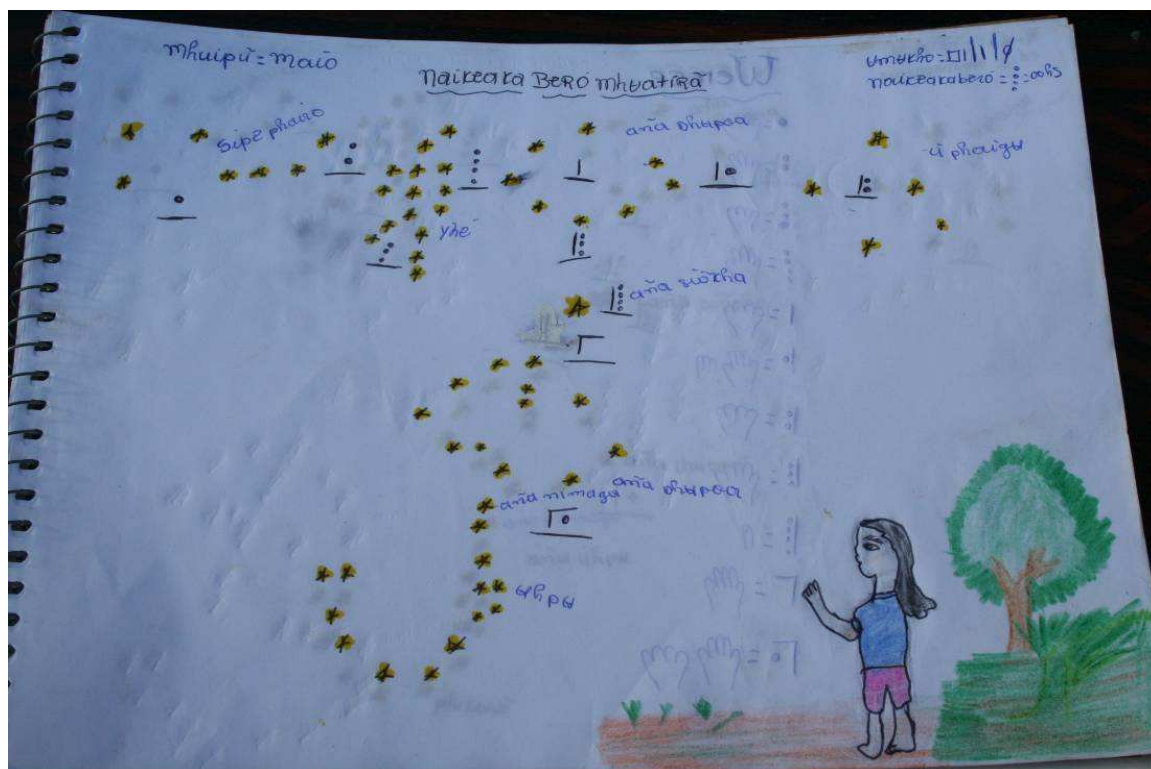


Figura 4.04: Outra representação de Uphaigã com estrela *Intrometida* – Oficina 2 – 2006

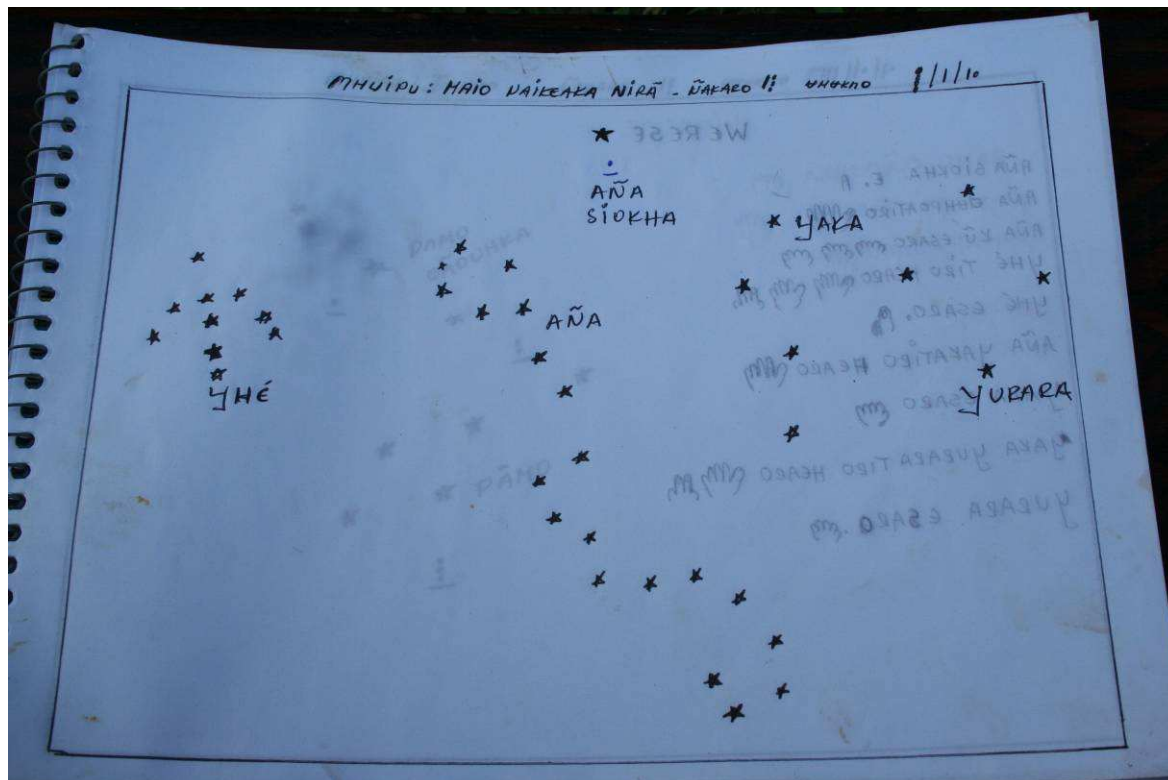


Figura 4.5: *Uphaigã* (Yurara) sem a *Intrometida* – Oficina 2 – 2006

Em algumas representações usando giz sobre papel cartão negro podemos ver que há variações nos desenhos de *Uphaigã* (cágado). Em algumas das

representações ele aparece com várias estrelas e em outras apenas com aquelas mais brilhantes da região.



Figura 4.06: Representações do Cruzeiro do Sul para os Tukano – Oficina 2 – 2006

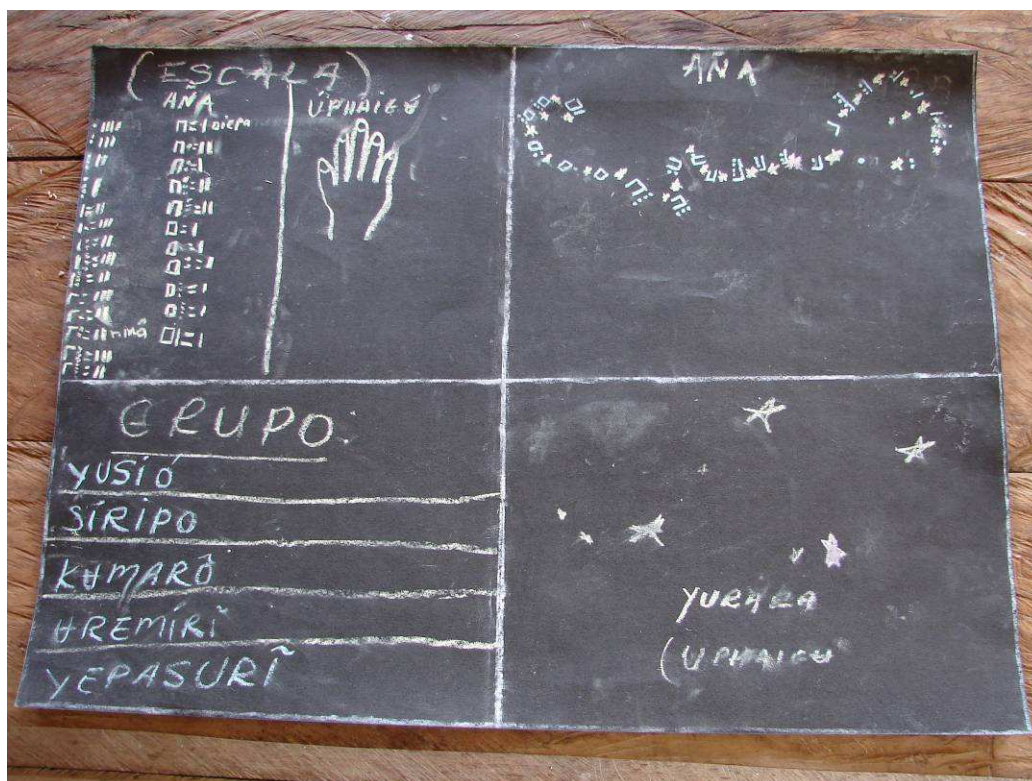
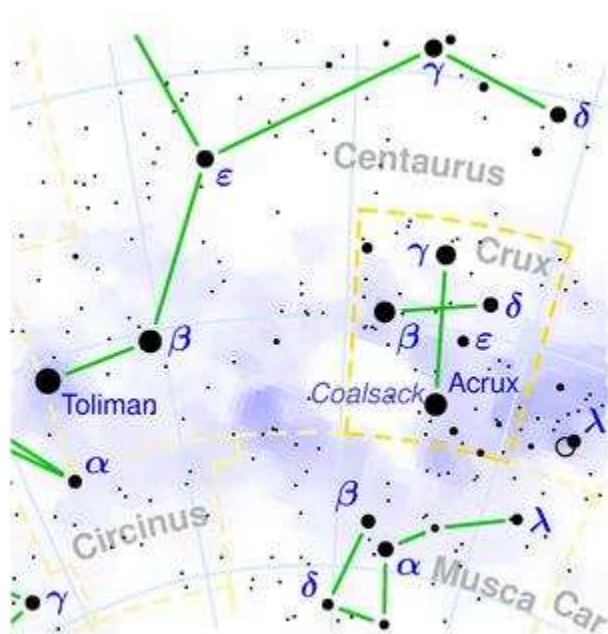


Figura 4.07: Representação de *Uphaigu* configurando o Cruzeiro do Sul – Oficina 2 – 2006
Comentário: Nas imagens acima vemos duas representações bem diferentes de *Uphaigu* - a primeira com mais estrelas e a segunda lembrando o Cruzeiro, sem uma alusão clara à imagem desta constelação. Na imagem maior podemos identificar mais facilmente a configuração do Cruzeiro do Sul.

O Cruzeiro é de fácil identificação porque essas estrelas diminuem de brilho no sentido horário, a partir da estrela de Magalhães. Além disso, a presença da



intrometida ajuda na exclusão de *falsas cruzes* nessa região da Via Láctea, o que não é difícil de acontecer devido ao número de estrelas e configurações em formato de cruz. Um outro fator ajuda na identificação e exclusividade do Cruzeiro: a presença das estrelas α (alfa) e β (beta) do Centauro que, alinhadas, praticamente apontam para o Cruzeiro.

Figura 4.08: Asterismo do Cruzeiro do Sul

Fonte: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e3/Cruzeiro_constellation_map.png/300px-Cruzeiro_constellation_map.png>

Essas duas estrelas são consideradas ovos engolidos pela constelação da Ema entre os índios da etnia Guarani (AFONSO, s/d, p. 54).

Para os Tukano a constelação representa Uphaiḡũ, o cágado, como já foi dito, mas qual a correspondência entre as partes do animal (patas, cabeça, casco) e as estrelas? Existe essa correspondência? Entre os Tukano há divergências. Para a maioria, no entanto, as quatro estrelas principais do nosso Cruzeiro representam extremidades, por assim dizer, do casco do animal, sem que apareçam suas patas ou cabeça. A extremidade mais próxima da cabeça é representada pela estrela de nome popular *rubídea* e a região onde deveria estar sua cauda é representada pela estrela de Magalhães. As outras duas estrelas do madeiro menor representam as outras extremidades do casco do animal.

Existem práticas de benzedura associadas à figura de Uphaiḡũ que merecem atenção especial porque conferem a essa constelação um papel essencial para a vida em Sociedade, nessa região.

Essas práticas foram indicadas na segunda oficina na área Tukano em 2006, por Paulino, da Escola Assunção (Tuyuka) e complementadas por Armando Macedo (Dessano).

Paulino relatou que esse *sinhal* está lá no céu há muito tempo. Ele está associado à vida. Quando uma criança nasce, ele continua em sua explicação, o *kumũ* (sábio benzedor) benze a criança para que ela tenha vida tranqüila e falando o nome de *Yurara* (cágado), [ao longo da benzedura] a criança cresce e vive com saúde. Foi ele que afirmou: *Benzido com espírito de Yurara a criança nasce e cresce gorda*. As mulheres, principalmente as grávidas, devem ser bentas com a benzedura de *Yurara* para que suas crianças sejam saudáveis.

Armando Macedo que é Dessano complementou as informações, afirmando que essa constelação existe desde a criação da humanidade. Ela representa saúde e crescimento de uma criança. A partir da benzedura a criança recebe o sangue de *Yurara* (cágado). Esse animal tem sangue forte e sadio.

A benzedura de *Yurara* (cágado) representa muito para a vida sadia das tribos. O benzedor ou *kumũ* reza para ambos os sexos e de acordo com a reza a criança é fortalecida, principalmente quando recém nascida. O narrador ainda afirmou que: *a mulher deve ter o máximo de seriedade quando é gestante. Não deve se meter em problemas e tem que seguir os conselhos do kumũ. Assim, nem mulher nem criança morrem*. É um pouco difícil saber ao certo o que ele quis dizer com seriedade, mas, aparentemente isso é determinado de acordo com os códigos de conduta de cada benzedor e da comunidade. É claro que a moralidade assume diferenças em cada Cultura e, no limite, em cada lugar. Ao mesmo tempo, meter-se em problemas talvez tenha a conotação de não se meter em brigas com outros membros da comunidade que, de resto, são relativamente comuns. Principalmente nos *caxiris*, que são festas animadas, regadas a uma bebida de baixo teor alcoólico, produzida a partir de raízes tuberosas fermentadas as brigas são freqüentes. A fermentação é o resultado da mastigação desse material pelas mulheres da comunidade.

Seja como *Curuxu* (possível associação sonora com Cruzeiro do Sul), *Yurara* (Cágado), *Uphaigu* (Cágado – variação do nome em Tukano) ou ainda qualquer outro nome que lhe seja atribuído como, por exemplo, Cruzeiro do Sul, esse conjunto de estrelas tem uma importância capital para as culturas que habitaram e

habitam o Brasil. Sua posição destacada no céu e o fato de poder ser usada como marcador temporal para várias culturas (AFONSO, s/d, p. 48-9) acentua a necessidade de mais investigações acerca desse conjunto de estrelas em diversificadas Culturas do hemisfério sul da Terra ou em regiões do hemisfério norte em que é visível¹¹⁵.

4.3. Ñhorkoá diarada – Via Láctea

Via Láctea é o nome que damos a uma faixa de aspecto leitoso que cruza todo o céu. Esse nome é muito antigo e resulta da tradição de nossos antepassados

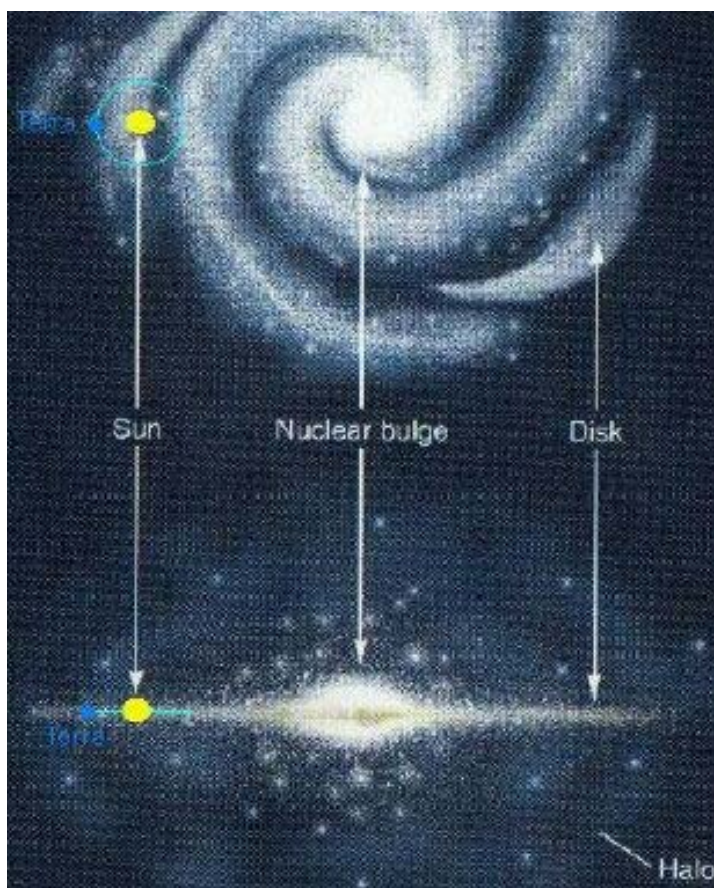


Figura 4.09: Representação da Via Lactea

Fonte: <http://www.guia.heu.nom.br/via_lactea.htm>

européus. O nome é latino e significa literalmente *estrada de leite*.

Para nós, a Via Láctea também representa o nome da nossa Galáxia que tem um formato espiral em sua totalidade.

Nossa explicação sobre a faixa clara que vemos nas noites límpidas e sem poluição no céu, decorre do fato de ocuparmos uma posição quase periférica na Galáxia e por isso enxergarmos uma quantidade notável de estrelas, gases e poeira nos outros braços espirais, além da própria região do bojo galáctico.

¹¹⁵ O Cruzeiro do Sul não é visível apenas no Hemisfério Sul da Terra, mas nesse hemisfério é sempre visível. No Hemisfério Norte, pelo menos a estrela γ (gama) do Cruzeiro tangencia o horizonte até cerca de 34° N de Latitude. Para ser vista acima do horizonte, como um todo, a latitude deve estar próxima dos 25° N ou inferior a esse valor.

Na imagem vê-se a representação da Galáxia a partir de sua base e em perfil. É possível notar que, da posição em que se encontra o Sol e por consequência a Terra e o Sistema Solar, vemos um grande acúmulo de estrelas, gases e poeira na direção do plano médio da Galáxia e isso é o que cria o efeito da Via Láctea: faixa clara no céu.

Uma imagem construída dessa forma, sem se sair da Galáxia, se deve aos exaustivos estudos da Astrofísica que mostraram, a partir da década de 1920, qual era o formato mais provável para esse conjunto de corpos celestes. O maior diâmetro desse conjunto impressionante com cerca de 100 bilhões de estrelas é de 100.000 anos luz. Não temos tecnologia suficiente para fotografarmos uma imagem como essa ou sairmos de nossa galáxia. Por isso mesmo a imagem criada depende de modelos bastante avançados em nossa Ciência.

Na mitologia greco-romana essa marca apareceu no céu graças à tentativa de Zeus de imortalizar um de seus filhos fora do enlace com a deusa Hera. Para tornar Hércules (Hércules) imortal, Zeus precisava que Hera amamentasse o recém nascido, mesmo que por um instante. Ele solicitou a ajuda de Hermes (Mercúrio) que esperou a deusa dormir. Hermes então, cuidadosamente *colocou o menino sobre os seios divinos da imortal esposa de Zeus. Hera despertou sobressaltada e repeliu a Hércules com um gesto tão brusco, que o leite divino espirrou no céu e formou a Via Láctea!* (Brandão, 2005a, p. 93).



Figura 4.10: Detalhe de A Origem da Via Láctea - Tintoretto

Figura 4.11: O Nascimento da Via Láctea - Peter Paul Rubens

Fonte Figura 4.10: <<http://www.storm-magazine.com/red/images/articles/Tintoretto.gif>>

Fonte Figura 4.11: foto do autor

O mito do nascimento da Via Láctea segundo os Tukano foi narrado na segunda oficina (2006) por José, um dos astrônomos dessa etnia. Há uma relação entre a Via Láctea e a própria criação dos seres humanos.

O mito conta que a Humanidade estava no céu e lá havia um avô do Mundo¹¹⁶. Ele era solitário e pensava como criar as pessoas para habitar e dominar a Terra. Na maloca dele pensava como criar as pessoas e teve uma idéia. Retirou uma parte de sua própria coluna vertebral e com ela gerou um pau de *ipadu*¹¹⁷. O avô do mundo estendeu uma parte da coluna vertebral para o leste. Fez um suporte de ouro e fez surgir uma cuia e o *tícoro* (cigarro grande – uma espécie de charuto). Acendeu o cigarro e começou a se benzer soprando a fumaça para a direção do suporte da cuia. O ser humano começou a ser criado assim. Mas o ser humano não nascia completamente. Ouviam-se os gritos, mas ninguém aparecia. O avô do Universo começou a rezar com mais intensidade. No suporte da cuia ouviu-se um som fortíssimo e ali apareceu um ser bonito e brilhante. O avô gostou muito do que viu e mandou-o sentar-se num banco chamando-o pelo nome: *Duétero*. Então, o avô do Universo recomeçou todo o processo que havia criado o primeiro dos seres humanos. Apareceu um outro homem que ele chamou de *Yupuri*¹¹⁸. Um terceiro sopro mais e nasceu uma mulher que passou a se chamar *Yepássuri*.

A maloca tem duas portas direcionadas no sentido leste-oeste. O avô do Universo pensou em criar outros seres próximos a essas portas. Assim eles foram criados, em grande quantidade. Os três primeiros irmãos tinham coração de estrelas e os outros seres criados pareciam-se com estrelas.

O avô do Universo pediu para que todos ficassem enfileirados e rodou três vezes em torno de seu próprio corpo fumando seu charuto. As estrelas se transformaram em pássaros e voaram. Ele rodou novamente em torno de si e os pássaros caíram num lago¹¹⁹. O reflexo desses seres se transformou em *ñhorkoá diarada* (Via Láctea). Os corações dos seres se transformaram em peixes.

¹¹⁶ O Mundo aqui pode significar tudo, isto é, Terra e Universo a exemplo do que ocorria habitualmente em Tratados de Astronomia e Navegação na Europa do século XVI (CARDOSO, 2004).

¹¹⁷ Trata-se de um pó de coloração verde macerado a partir de folhas de coca (*Erythroxylum coca*) e eventualmente folhas secas de Embaúba (*Cecropria* sp.).

¹¹⁸ Nascia assim o “padrinho” da escola. Esse é o nome da escola indígena diferenciada dos Tukano em São José II.

¹¹⁹ Muitos dos índios dessa comunidade afirmam que esse lago formado de leite fica bem ao sul e possivelmente inspirados pelos brancos alguns índios afirmam que esse lago de leite está no Rio de Janeiro, mesmo nunca tendo ido até lá. (Fonte: narrativas espontâneas dos índios).

Numa praia identificada como estando bem ao sul da região onde eles moram, houve muita festa entre os seres criados pelo avô do Universo e estes decidiram sair para conhecer o mundo onde tinham chegado. Só que na praia havia um muro intransponível. Graças às forças desse povo que havia sido criado rompeu-se a barreira e eles passaram usando a canoa da transformação. Essa canoa subiu pelo território onde hoje é o Brasil e os povos diferentes: etnias indígenas, brancos e negros foram se diferenciando a partir dessa viagem que chegou até onde hoje estão os Tukano e seus parentes. Todos nós viemos da canoa da transformação na concepção dos Tukano.

Com essa exposição, cheia de detalhes interessantes, que José narrou a criação da Via Láctea, como um reflexo de parte desses seres iluminados criados a partir do desejo do avô do Universo. Algo interessante a respeito da Via Láctea que também apareceu nos depoimentos de vários indígenas foi o fato de se associar a Via Láctea aos chefes das estrelas. Talvez essa associação venha do fato de que se trata do reflexo dos primeiros seres. Criaturas de luz, cujos corações se tornaram os peixes que existem. Isso tudo pode ser constatado, segundo eles, pelo fato de alguns peixes terem órgãos parecidos com os dos humanos. O apoio das imagens do mundo que os cerca, corrobora o mito e diante desse argumento espetacular só podemos dizer que nossa visão de mundo é diferente. No entanto, criamos hipóteses a partir do que é observado em muitas de nossas investigações da Natureza, fato que nos aproxima.

Nenhum dos depoimentos associou a região da Via Láctea com constelações. Outros pesquisadores que tiveram contato com índios da região e mesmo os próprios índios, autores de obras que falam de constelações, apontam para a ausência de símbolos ligados às constelações na Via Láctea (NUNES *in*: BYINGTON, 2006, p. 287; FERNANDES & FERNANDES, 2006, p. 17-39), mas reconheço que essa é uma ligação muito comum em outros povos indígenas brasileiros, segundo outras fontes.

As principais constelações indígenas estão localizadas na Via Láctea (*Tapi'i Rape*), a faixa esbranquiçada que atravessa o céu, onde as estrelas e as nebulosas aparecem em maior quantidade, facilmente visível à noite. A Via Láctea é conhecida como o Caminho da Anta ou a Morada dos Deuses pela maioria das etnias dos tupis-guaranis. (AFONSO, s/d, p. 53).

Enquanto muitas das representações conhecidas por nós unem estrelas para formar figuras, os tupi-guaranis, também lançam mão das regiões mais claras e escuras da Via Láctea para criar imagens de constelações. Não são os únicos a fazer isso (CAMPOS, s/d, p. 71). Assim, essas etnias usam estrelas e espaços gerados pelas regiões de intensidades de brilho diferentes, sem necessariamente desenhar usando as estrelas. Há, nesse contexto, uma variedade substancial de constelações diferentes como o Bebedouro da Anta, no caso da nossa Grande Nuvem de Magalhães (*Tapi'i Huguá*) ou o Bebedouro do Porco-do-Mato (*Coxi Huguá*) para a nossa Pequena Nuvem de Magalhães. (AFONSO, s/d, p.53).

A presença de constelações de fundo negro ou claro, tendo a Via Láctea como suporte, foram indicadas pelo Antropólogo Lévi-Strauss:

A oposição entre a capivara e o tamanduá confirma-se ao notarmos que, para os Mocovi, a Via Láctea representa as cinzas da árvore do mundo, queimada depois que a velha transformada em capivara a derrubou (os Bororo chamam a Via Láctea de “Cinzas das Estrelas”). E os Tukuna [Tikuna] têm um mito no qual o tamanduá aparece sob o aspecto de um “saco de carvão” na Via Láctea, isto é, uma Via Láctea em negativo; escuro sobre fundo claro, em vez de claro sobre fundo escuro. Sem dúvida, o território dos Tukuna¹²⁰ é muito distante do território dos Jê e mais ainda do Chaco, mas os Kayapó setentrionais, que são Jê centrais, e os Bororo, de um lado vizinhos dos Kayapó e do outro, das tribos do Chaco, conhecem o mesmo mito sobre a luta entre o tamanduá e o jaguar, com os mesmíssimos detalhes (Banner 1957:45; Colb. & Albisetti 1942:252-53) – apenas a codificação astronômica está ausente. No entanto, se por detrás da história de luta entre o tamanduá e o jaguar pode-se supor que continue operando um código astronômico latente onde as duas zonas da Via Láctea desprovidas de estrelas correspondem aos animais que se enfrentam -, o jaguar fica por cima pouco após o pôr-do-Sol e as posições se invertem durante a noite, de forma que ele leva a pior antes da alvorada, debaixo do tamanduá – não podemos excluir a possibilidade de o mito irantxe sobre a origem do tabaco, no qual o urubu substitui o jaguar como adversário do tamanduá ser interpretado de modo análogo. O mesmo se aplica ao mito timbira, que descreve o velho e a velha transformados em tamanduás enquanto contornam uma montanha por lados opostos, sendo um morto por caçadores, enquanto o outro prossegue em sua vida errante. (LÉVI-STRAUSS, 2004b, p. 124-5).

¹²⁰ Os Ticuna aqui chamados pelo autor de Tukunas estão ao sul da região visitada por nós.

A presença das duas constelações de fundo negro entre os Ticuna e outros povos indígenas, pode indicar que elas não sejam as únicas a serem compartilhadas entre grupos distantes no espaço e que sejam bastante comuns entre os índios brasileiros. Entre os índios com os quais mantive contato não houve qualquer tipo de referência a essas narrativas. Mesmo existindo uma onça no céu (Capítulo 3) não houve referência a qualquer tamanduá ou a algum desentendimento entre esses animais. Chama a atenção o fato da onça dos Tukano¹²¹ não estar, sequer próxima, no céu, da onça dos Tikuna, sendo que essa última está na região do escorpião (FAULHABER, 2004) se estendendo até as constelações da região mais ao sul, ocupando parte do nosso Centauro (JALLES & IMAZIO, 2004; NIMUENDAJU *apud* LÉVI-STRAUSS, 2004, p. 124).

A identificação de constelações na Via Láctea não é, portanto, algo exclusivo de um grupo e nem sempre está presente indistintamente em todos os grupos de indígenas, ao menos nos tempos atuais.

As constelações do tamanduá e da onça aparecem na Via Láctea em narrativas de pesquisadores como Curt Nimuendaju na década de 1950 (FAULHABER, 2004, p. 29; LÉVI-STRAUSS, 2004a, p. 269) que por sua vez segue como o caminho da anta entre os tupis-guaranis, caminho dos mortos (LÉVI-STRAUSS, 2006, p. 125) ou uma Ema (LÉVI-STRAUSS, 2006, p.141) e ainda cinzas das estrelas como constatamos para algumas etnias (CAMPOS, s/d, p. 71).

Um último, mas não menos importante aspecto da Via Láctea associada às populações indígenas amazônicas, frisa uma relação entre o arco-íris e a Via Láctea, segundo a qual uma cobra se manifestaria durante o dia como arco-íris e à noite como as partes escuras da Via-Láctea (LÉVI-STRAUSS, 2004a, p. 284; LÉVI-STRAUSS, 2004b, p. 267).

O mito do arco-íris (*buéda* ou *umutí*) Tukano foi narrado em minha segunda oficina, em 2006, mais precisamente no dia cinco de agosto de 2006 e o narrador Paulino, que é conhecido como bom astrônomo e sábio da região, afirmou que todos os animais ferozes (lontras, jacarés e ariranhas entre outros) subiam os rios juntamente com a humanidade acompanhando à canoa da transformação. *Uépa Wacú*, que é uma espécie de divindade, *fez cair* (na linguagem do narrador) um arco-íris e com isso os animais caíram para dentro d'água. As cores representam os

¹²¹ Ver no Capítulo 3, a descrição de *Yai* – a onça.

tipos de rios que são vistos até os tempos atuais e determinados animais conhecidos como *nerêrõ* (meladores) se transformaram em pedras do rio desde então. Os benzedores rezam falando nos nomes dos rios e também têm que lembrar de falar os nomes das cores quando benzem os recém nascidos para a criança não ficar pálida e morrer.

Assim, para o nosso grupo Tukano, nas narrativas que foram registradas e nas observações noturnas do céu, não houve qualquer tipo de referência às constelações da Via-Láctea que aparecem em outros grupos, ou mesmo qualquer ligação entre as partes escuras da Via-Láctea e sua correspondência luminosa diurna, que é o arco-íris. Se a presença de um ou outro fenômeno estivesse ligada à ausência de chuvas, esse fato seria certamente notado e registrado pelos Tukano.

CAPÍTULO 5 - CRIAÇÃO DE UM CALENDÁRIO ESTELAR DINÂMICO NA ESCOLA YUPURI

No presente capítulo tratarei das questões de medidas de tempo (Item 5.1) para depois concluir que, no caso do calendário indígena Tukano, ou calendário estelar dinâmico, como passo a chamá-lo, não cabem, exatamente as mesmas divisões que foram criadas para o nosso calendário, não índio. Além disso, o dinamismo do calendário que estou propondo tem dupla interpretação pois, ao mesmo tempo que é dinâmico em seus movimentos ele permite um dinamismo no relacionamento cultural entre jovens e velhos da comunidade, dando possibilidade para que os primeiros entendam a passagem do tempo de maneira tradicional, usando as constelações e desenvolvendo uma noção dinâmica da passagem do tempo, sem necessariamente se prender ao calendário não-índio.

Para chegar a essa conclusão, vou recompor a parte mais significativa da construção do calendário dinâmico a começar pelos registros pessoais dos estudantes da Escola Yupuri (item 5.2). Esses registros foram realizados de maneira individual nos cadernos de desenho representando as constelações observadas e registros pessoais escritos a partir de observações da natureza e consulta aos velhos de cada comunidade. Em grupo eles compararam os dados e construíram calendários em forma de matriz (calendários matriciais) com os dados que escolheram observar (Item 5.3). Em seguida realizaram, na Oficina, um resumo de todos os registros (item 5.4) e construíram, sob minha orientação, um calendário que possibilitou comparar eventos considerados tradicionais (eventos que os velhos consideram fazer parte do ciclo anual) com aqueles que vigem nos tempos atuais (Item 5.5). Esse fato aumenta o dinamismo que estou atribuindo ao calendário, em meu modo de ver.

5.1. O Calendário e as medidas de tempo usadas

O nosso calendário não-índio se caracteriza por medidas de tempo padronizadas a partir dos eventos como o dia, o mês e o ano, para falarmos de

unidades naturais de tempo e a semana, se considerarmos uma unidade artificial baseada na concepção e observação de planetas na Antiguidade (BOCZKO, 1984, p. 02-07).

Mesmo, o próprio dia, conta com definições diferentes, dependendo da referência. O *dia sideral*, por exemplo, é definido como sendo a passagem de uma estrela duas vezes consecutivas pelo mesmo Meridiano, enquanto o *dia solar verdadeiro* toma o Sol verdadeiro como referência.

Juntam-se ao *Sol Verdadeiro* o *Sol Médio* e *Fictício* para as medidas de tempo em Astronomia. (BOCZKO, 1984, p. 156-175).

A duração do dia claro, isto é, período em que o Sol fica acima do Horizonte era uma preocupação desde a Antiguidade. A principal referência no passado é o trabalho de Cláudio Ptolomeu (Séc. I/II d.C.) que em sua conhecida obra, o *Almagesto*, realizou estudos acerca desse intervalo de tempo, (PTOLEMY, 1998).

O mês está relacionado com o *mês das fases* ou *mês sinódico* lunar. O intervalo de tempo entre duas fases de Lua Cheia consecutivas define o Mês sinódico. O alinhamento entre a Lua, a Terra e uma mesma estrela, consecutivamente produzem o mês sideral, (BOCZKO, 1984, p. 04).

O ano trópico corresponde ao alinhamento entre Terra, Sol e uma estrela distante duas vezes consecutivamente e isso acontece em 365,2422 dias solares, (BOCZKO, 1984, p. 06).

O maior problema do calendário civil usado pelos nossos antepassados europeus era fazer o ciclo anual coincidir com o período fracionário do ano trópico. Essa grande aventura humana é um dos capítulos mais fantásticos de todos os tempos e produziu uma grande quantidade de soluções com duas reformas fundamentais. Uma delas aconteceu com Julio César (100 a.C. – 44 a.C.) e depois em 1582 com a reforma instituída pelo Papa Gregório XIII.

O calendário dos índios Tukano utiliza indiretamente as referências do Sol ou mesmo da Lua. Ele está baseado no movimento anual aparente do Sol em conjunto com as posições que as estrelas adquirem ao anoitecer.

Para compreender o que significa isso vou adotar a Terra parada, como fazem os índios, e deixar que todo o céu se mova diante dela, incluindo o Sol e a Lua. Esse ponto de vista é fundamental porque é assim que efetivamente experimentamos os fenômenos. Não percebemos os movimentos da Terra em torno

do Sol ou mesmo em torno de si mesma, a não ser pelo que convencionamos na Cultura não-índia, chamar de efeitos desses movimentos. Os índios Tukano não os levam em conta. Eles vêem a Lua mudar de posição e nomeiam algumas de suas posições notáveis.

As diferentes durações do dia claro não são notadas por eles. Com um distanciamento limite de 23°27' do Sol em relação ao Equador Celeste os Tukano não percebem grandes diferenças na duração do dia claro como em latitudes temperadas, abaixo ou acima dos Trópicos (Apêndice).

Salvo situações de exceção, quando o fenômeno da friagem atinge a Amazônia, o clima sofre pequenas variações. As freqüentes chuvas podem ser mais intensas provocando enchentes. Os estios acontecem entre períodos de menor pluviosidade. Esses são os ritmos principais que ordenam os acontecimentos e se relacionam aos demais fenômenos como subidas de peixes pelo rio, frutos, florações, etc. Para nós, esses fenômenos estão separados, mas para eles todos são concomitantes. Não há aparente relação causal entre os acontecimentos. O ocaso dessa ou daquela constelação é o momento dessa floração e da desova daquele ou desse peixe. Sempre poderemos perguntar a eles, mas a resposta nem sempre é clara para os nossos padrões porque eles possivelmente não enxergam as relações naturais desse modo. Eles reconhecem que há repetições e *concomitâncias*. É isso que permite estabelecer um calendário. O calendário pode ajudar a regular a vida social e desempenha um papel central nas condições de sobrevivência de cada um dos grupos ligados às representações mais significativas oferecidas por esse instrumento de medida do tempo.

A chave da construção do calendário é saber quando determinado fenômeno está ligado a outros e como podemos representá-lo dentro de um sistema de contagem reconhecível para que todos saibam ao que está associado. O mês de abril, por exemplo, recebeu essa denominação em face do termo *aperire* (abrir), que se relaciona à abertura ou renascimento da vegetação nas altas latitudes do Hemisfério Norte. É a chegada da primavera no Hemisfério Norte e precisamente a vivificação das plantas que se produz após o degelo do inverno. Quando se começa a contar o mês de abril espera-se, dentro da tradição dos calendários das latitudes temperadas do Hemisfério Norte, que ele esteja associado ao renascimento da vegetação. O nome e mesmo sua raiz etimológica não fazem sentido para os

habitantes do Hemisfério Sul ou ainda aqueles que moram na região amazônica. Lá, a vegetação nunca foi coberta por neve e por isso mesmo não há esse renascimento das vegetações. No entanto, a floresta como um todo se apresenta com regras rígidas de sobrevivência e cheia de perigos, o que associa também às constelações as doenças variadas e as benzeduras para evitá-las.

O que são as estrelas para os Tukano? Na mitologia desse povo as estrelas, assim como tudo o que nos cerca, fazem parte das diversas tentativas do avô do Universo de criar seres. As estrelas representam (*ñhorkoá mahsã*), gente estrela, assim como os peixes, as árvores, etc. Em nossas concepções científicas mais atuais, as estrelas sequer estão onde parecem, coladas no interior de uma abóbada como se estivéssemos dentro de um planetário.

Os Tukano reconhecem evidentemente o dia e a noite e usam esses elementos naturais associados com a passagem do tempo. Durante a noite, a medida é feita usando-se as posições das estrelas a começar pelas constelações que estão se pondo ao por do Sol. O relógio e o calendário Tukano estão associados a esses dois fenômenos que ocorrem de maneira concomitante.

A presença e influência não índia que se deu desde finais do século XIX alterou muito essa idéia de medida da passagem do tempo. Muitos índios usam relógios e os meses se sucedem com os mesmos nomes que usamos, com as comemorações eventuais e cíclicas como o Natal, a Páscoa e demais festas religiosas¹²². A duração do ocaso de uma constelação Tukano completa não é igual àquela correspondente à passagem de um mês lunar. Eles usam o mês como unidade de medida, e normalmente sabem que ele tem a ver com a Lua¹²³.

As nove principais constelações dos Tukano demoram um ano solar ou trópico para retornarem à mesma posição, mas esse ciclo não é regido no calendário índio pelos meses habituais que nós adotamos em nosso calendário (ver Quadro 3.01 com ocasos de constelações Tukano no Capítulo 3).

Todo o restante do calendário se relaciona com o ocaso das constelações e de suas partes. Isto é, todos os eventos estão relacionados com a situação de ocaso dessa ou daquela constelação. Então, os Tukano em São José II, assim como os outros índios dessa grande área, vivem dois calendários ao mesmo tempo, o nosso

¹²² Já tive oportunidade de tratar da presença dos missionários Salesianos nessa região.

¹²³ Nesse sentido eles não diferem da imensa maioria da população não índia no Brasil e, arrisco dizer sem grande chance de errar, em todo o mundo!

calendário e o deles. Só que as constelações observadas por menos gente em cada ciclo estava fadado a desaparecer não fosse o esforço e generosidade do Professor Vicente Hausiro (ccordenador da Escola Yupuri) de propor a construção efetiva de um calendário pelos estudantes da Escola Yupuri.

O calendário de constelações dos Tukano não possuía registros escritos ou pictóricos. Nosso (meu e deles) desafio foi o de dialogar e construir os ciclos de cada um dos fenômenos relacionando-os dinamicamente numa série de dois encontros ou Oficinas para a criação dos Calendários.

Para iniciar, eu precisava registrar as constelações e isso fiz a partir do uso da mão como instrumento de medidas angulares¹²⁴. A aprendizagem do uso das mãos como instrumento de medida permitiu que fossem produzidos registros das constelações em cadernos de desenho. A análise de alguns dos mais significativos cadernos dos estudantes nos ajudará a entender como eles conceberam essa produção.

5.2. Registros pessoais: cadernos de constelações

Para os alunos se habituarem às observações do céu e reconhecimento das constelações criei os *cadernos de constelações*.

Nos períodos intermediários, isto é, quinzenas nas quais os alunos voltam para suas casas ao longo do rio Tiquié e demais igarapés, eles podem colocar em prática o que aprendem. Assim, podem comparar esse aprendizado com os dos idosos de sua família ou da comunidade. Os cadernos de constelações são desse modo, um instrumento que nos permite conhecer um pouco mais sobre as características das representações de cada uma das constelações da Cultura dos Tukano.

Os cadernos foram distribuídos depois da primeira Oficina entre finais de 2005 e início de 2006. Os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar com as constelações do período entre os meses de janeiro e junho de 2006. Entre julho e

¹²⁴ Assim como descrito no Capítulo 3.

agosto de 2006 pude ver o que eles tinham produzido. Criou-se a oportunidade de se continuar com esse trabalho depois de algumas novas sugestões.

A primeira instrução do trabalho de representações das constelações foi feita de modo a lembrar aos alunos que eles deveriam fazer a observação a partir de um lugar, que deveria ser representado, de algum modo, como referência no próprio caderno. Na medida do possível esse lugar precisava permitir que os alunos pudessem ver boa parte do céu e preferencialmente o Horizonte do poente. Referências importantes como habitações, árvores mais antigas, montes e o próprio rio obviamente serviriam de base para se conhecer mais detalhes do ponto de vista da observação.

Um dos motivos para estimular esse tipo de conduta foi o de criar o hábito de olhar as constelações de uma mesma posição para que eles percebessem as variações do céu ao longo do tempo (duração de alguns dos nossos meses).

O horário da observação podia ser anotado se eles dispusessem de relógios:



Figura 5.01 e 5.02: Exemplos de referenciais em observações noturnas

Nessas imagens (Figura 5.01 e 5.02) podemos notar os diferentes perfis de terreno e as representações dos locais de observação. Notar os passos do caminho que um dos alunos desenhou para mostrar que se deslocou até algumas árvores para tê-las como referência.

Uma outra questão importante sobre as representações das constelações nos Cadernos de observação é o uso das mãos como parâmetro de medidas. Já pude tratar dessa questão anteriormente¹²⁵.

¹²⁵ Ver 3.3 – A mão como instrumento de medida.

Os alunos foram instruídos para usar a mão como instrumento de medida em seus cadernos e criar uma legenda. Seria impossível desenhar o formato dos dedos e das mãos entre as estrelas por causa das distâncias entre elas. Muitas estão próximas e o desenho ficaria poluído e indicaria de maneira incorreta o formato da constelação. Assim, convencionamos em conjunto que usaríamos uma indicação numérica para registrar as distâncias. A legenda foi aplicada por todos e eles utilizaram a representação numérica que está em uso na Escola Yupuri.

Alguns alunos usaram os dedos e medidas com as mãos para desenhar as constelações, mas a maioria usou as mãos para medir as distâncias entre as constelações, desenhando de maneira livre as posições das estrelas e as representações de suas figuras. Alguns desenharam livremente as constelações sem respeitar as legendas que tinham sido instituídas. Provavelmente seguiram as instruções de que precisavam adotar uma legenda, mas não assumiram de fato que necessitavam usá-la mesmo ou a usaram parcialmente. A idéia do uso da legenda foi uma sugestão minha em função da necessidade de representação e de diminuição dos ruídos na informação dos desenhos. Se eles colocassem os desenhos dos dedos e das mãos entre as estrelas não conseguiriam respeitar a escala das representações. Assim, não sabia se eles tinham esse interesse em respeitar a escala do desenho como acontece com as outras representações que eles usualmente produzem na escola.

Um exemplo é o que segue:



Figura 5.03: Desenho onde as proporções são respeitadas

Na Figura 5.04 percebe-se que o estudante se preocupou com as referências na superfície e com a legenda que está no verso do desenho, mas não respeitou a seqüência de constelações representando em um espaço reduzido praticamente todas as constelações que foram observadas no período. Só uma seqüência representada na área superior do desenho indicou com números as distâncias constantes da legenda.



Figura 5.04: Dificuldade em representar constelações

Sipé Phairo, a jararaca de ânus grande está muito próxima de *nãhorkoatero* (conjunto de estrelas). Considerando que a primeira constelação dessas duas é a representação da nossa Ursa Maior e que a segunda é a representação das plêiades, ou seja, que a primeira está bem ao norte do céu enquanto a outra está perto do Equador Celeste e ambas se encontram lado a lado no desenho, o aluno não seguiu o convencional (Exemplo na Figura 5.04).

O mesmo vale para *yhé* (a garça) que, no céu, segue a constelação convencional do nosso Leão e que nesse desenho está próxima de *waikhasa* (jirau de peixes) ou as nossas Hyades. Mesmo assim, esse aluno respeitou a seqüência de aparecimento das constelações dividindo, sem indicar, o espaço do caderno para

duas seqüências dessas constelações. A primeira considerando *ñohkoatero*, *waikhasa*, *syo yahpu* e *diayoá* respectivamente, conjunto de estrelas, jirau de peixes, enxó e ariranha (todas na parte superior do desenho). A outra seqüência considera duas vezes *Aña duhpoa* e entre elas o *siõka* de *Aña uhpũ*. Estamos então tratando duas vezes da cabeça de *Aña* (a jararaca) e o brilho do corpo do animal. A cabeça da jararaca não aparece duas vezes apenas nessa representação. A idéia de uma cabeça que aparece decepada e às vezes aparece junto ao corpo do animal não torna clara a intenção dessa representação. Alguns índios narram a história da jararaca como inicialmente tendo cabeça e em seguida tendo sido decepada pela enxó:

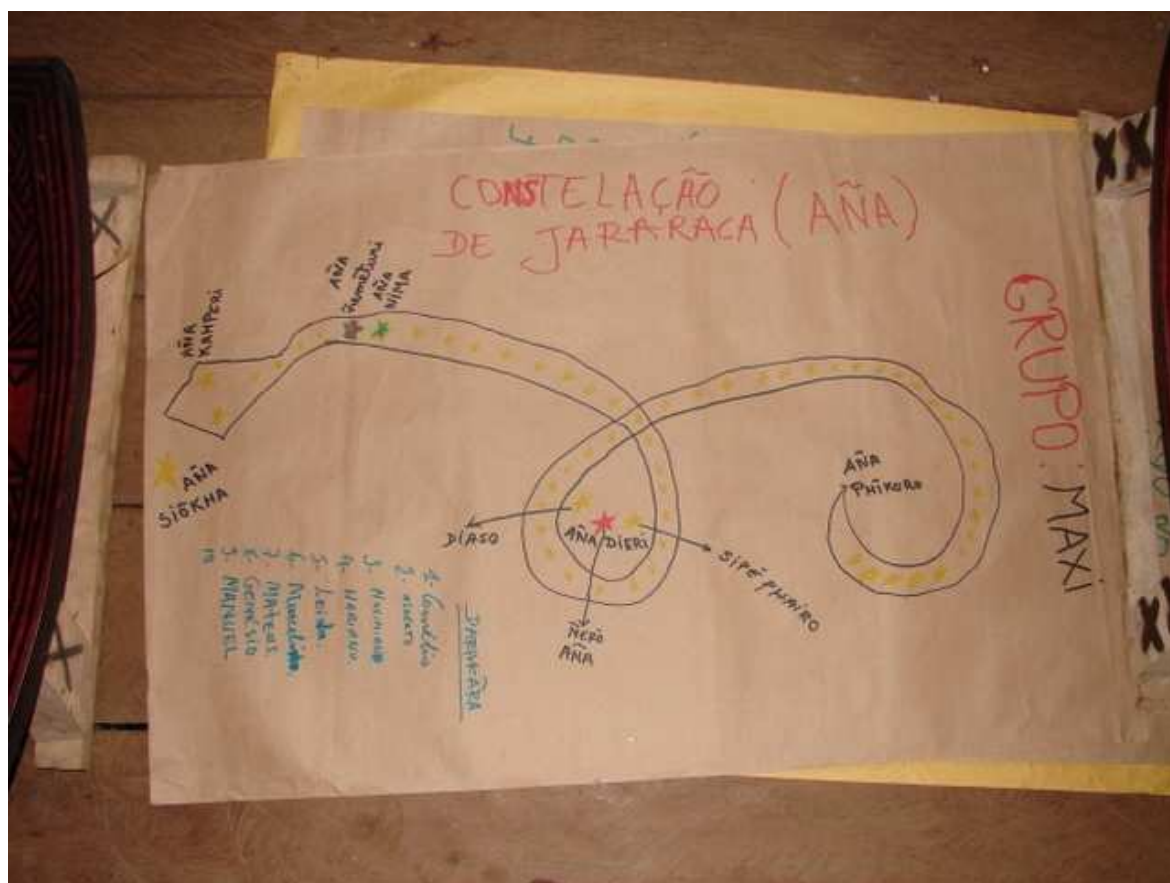


Figura 5.05: Constelação da jararaca.

O desenho na Figura 5.05 bem como outros e algumas narrativas, mostram que certas representações dos Tukano são produzidas em vários estágios de desenvolvimento de modo simultâneo. *Sipé Phairo* (jararaca filha de *Aña* – a mais importante delas) aparece como ovo no céu ao mesmo tempo em que é

representada adulta na nossa constelação da Ursa Maior. Ambas estão presentes na mesma época no céu. O mesmo acontece com a cabeça da jararaca (Aña *Duhpoá*) que aparece no corpo da jararaca e, ao mesmo tempo, cortada, em várias representações. Nesse desenho, deslocadas, encontram-se as constelações de *yhé* (garça) e *uphaigw* (cágado). Essa última se encontra bem ao Sul já que para nós é conhecida como o Cruzeiro do Sul.

Um outro estilo de representação em que as constelações não estão na ordem pode ser visto no desenho da Figura 5.06:



Figura 5.06: Constelações representadas fora de ordem

Na Figura 5.06 podemos notar que *ñohkoatero* forma um desenho que se assemelha a um triângulo. As estrelas estão dispostas de modo bastante diferente das nossas representações mais comuns. E o que chama a atenção é a posição de *sio yahpu* entre *ñohkoatero* e *waikhasa*. A estudante pode ter desenhado as estruturas das constelações de memória, o que é uma estratégia interessante.

Não foram incomuns as trocas de posição das estrelas de uma constelação ou mesmo seu deslocamento no espaço. Tudo indica que esses estudantes realmente desenharam de memória.

Na representação da Figura 5.07 o estudante usou como critério as posições das duas *siõka*: da constelação de *Aña* e da constelação de *Yhé*:



Figura 5.07: Constelações fora de posição

Ele também representou *Yurara* que é o mesmo cágado *uphaigu*. A diferença nos nomes é que o primeiro é aquele da língua geral enquanto o segundo é do animal em Tukano. Lembro que o conjunto de estrelas que representa esse animal é o nosso Cruzeiro do Sul.

Nem todos os alunos usaram as mesmas sugestões de legenda. O exemplo das Figuras 5.08 e 5.09 mostra que alguns alunos criaram seus formatos próprios para as representações respeitando o conceito de legenda. No caso, o aluno representou as constelações e, atrás da folha desenhou as constelações separadamente para identificá-las, com os respectivos nomes:

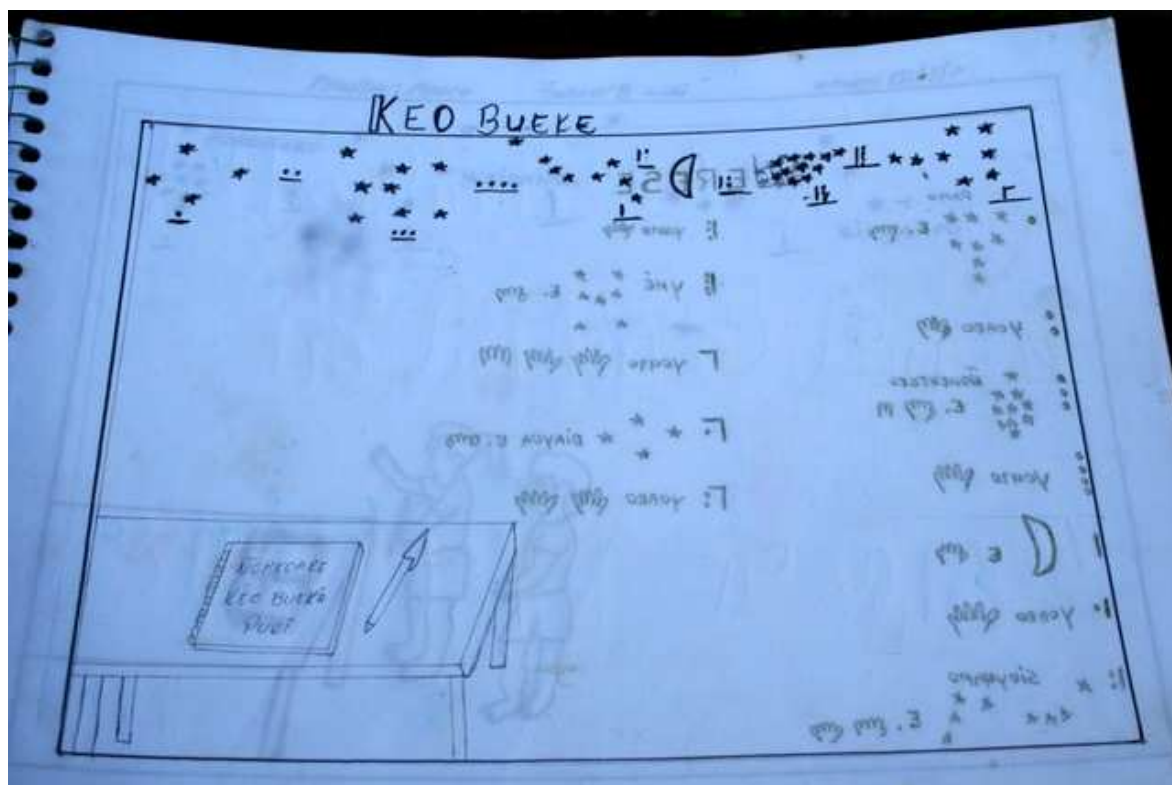


Figura 5.08: Exemplo de representação

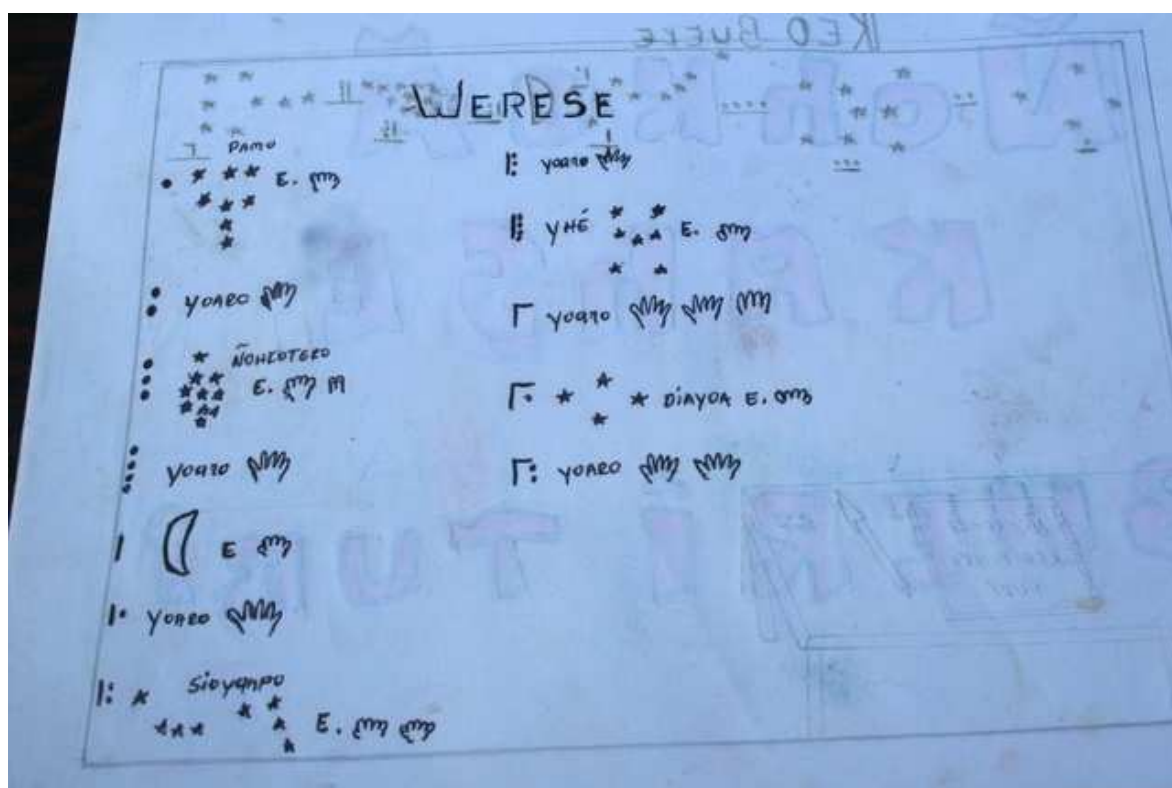


Figura 5.09: Representação com legenda

Ele também representou a Lua numa fase de quarto crescente. A Lua merece um tratamento a parte, mas nesses cadernos de desenho das constelações percebemos que ela desempenha um papel a ser compreendido. O mesmo pode ser constatado para a constituição do calendário, até onde foi investigado por mim¹²⁶.

Na Figura 5.10 o aluno desenhou uma mesa, o caderno e um lápis, mas abandonou as referências mais fixas como montanhas, a posição no Rio, árvores importantes que servem como indicações de posição na comunidade. Esse caso evidencia que o aluno representou livremente as constelações, mantendo alguns vínculos com o que foi combinado na Oficina. As outras representações do aluno alteram as posições de observação e mantém uma linha superior para as constelações. Aparecem figuras humanas de um menino e uma menina além da mesa em posição trocada e a Lua cheia:



Figura5.10 : Representação em estilo diferente

¹²⁶ No capítulo 6 trato das questões relacionadas com a Lua e com o Sol.



Figura 5.11: Representação diversificada

Nas Figuras 5.11 e 5.12 os nomes das constelações passaram a ser representados nas próprias folhas e não mais apenas nas legendas e nestas as distâncias entre regiões de cada uma das constelações:

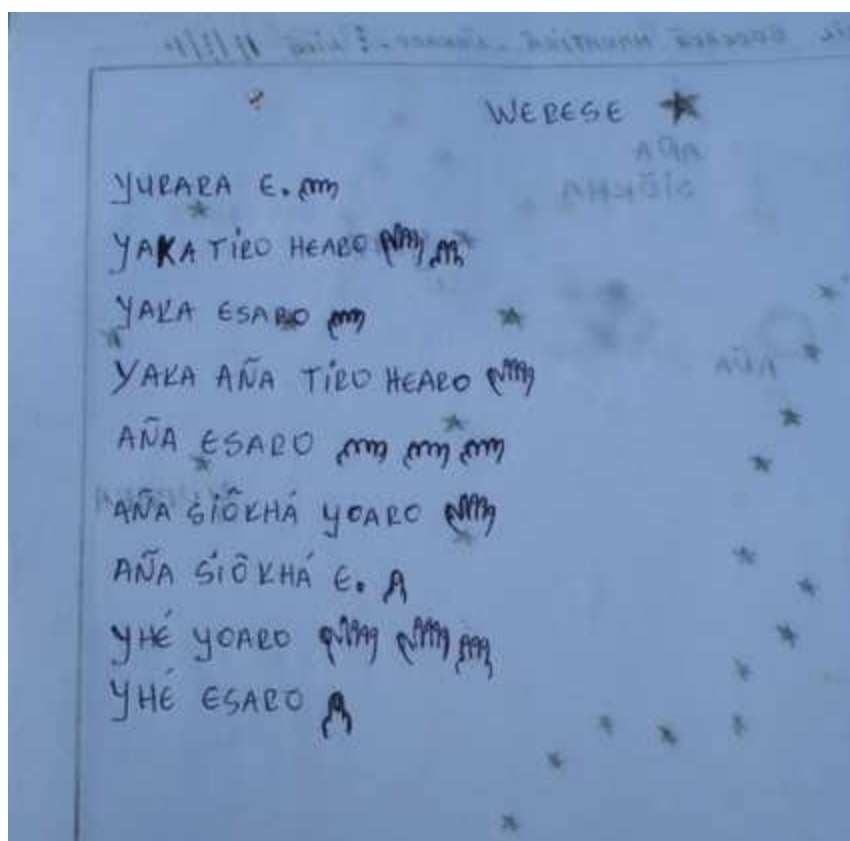


Figura.5.12 Wese: legenda com uso das mãos

Alguns dos desenhos desse caderno também perderam as referências de ponto de vista, isto é, do local de onde foi feita a observação. É o caso do desenho da Figura 5.13:

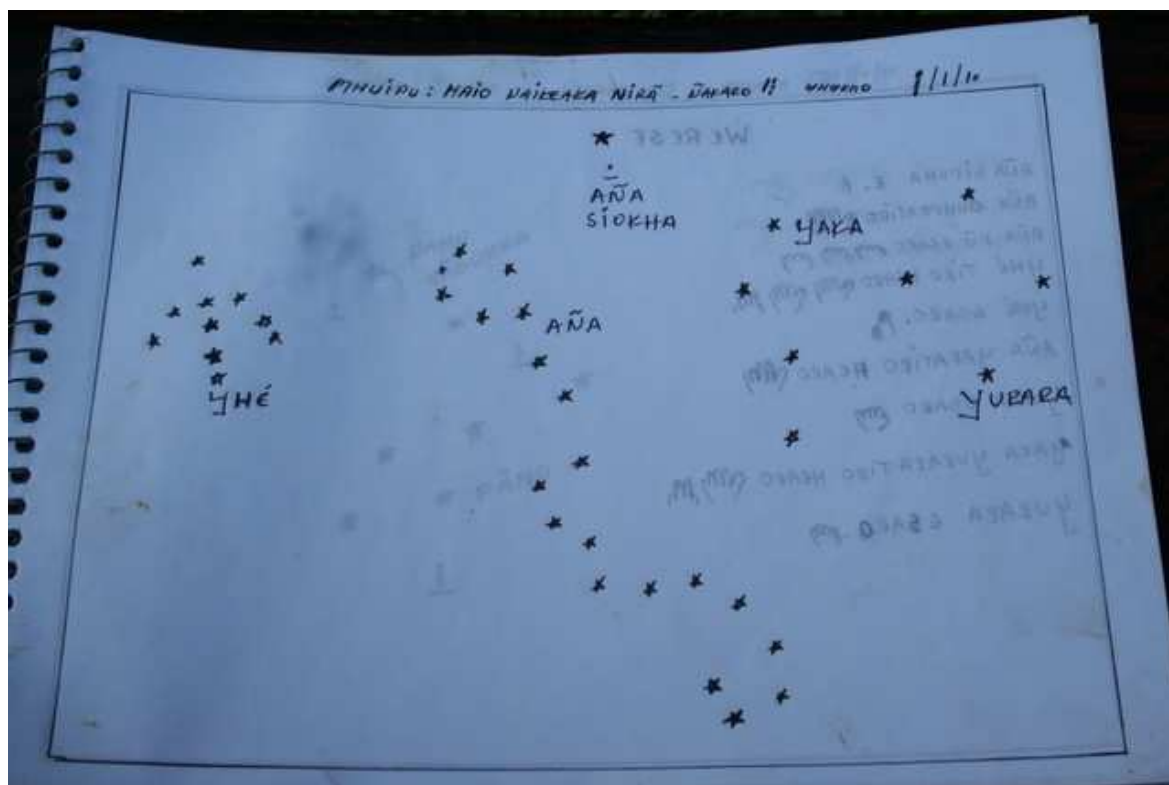


Figura 5.13: Representação sem respeito às distâncias

Na Figura 5.13 o aluno se preocupou em representar cada uma das constelações independentemente das distâncias entre elas e de suas posições relativas. *Yhé* (garça) está antes de *Aña* (jararaca) que aparece com cabeça nessa representação e que tem seu *siókha* (brilho) também presente. *Yaka* (peixe cascudo) não foi identificado por mim, e deveria estar próximo de *Yurara* (cácago). O caderno também traz uma outra modalidade de representação: a constelação sozinha. É o caso de *Pamõ* (tatu) que aparece representado em uma página sem qualquer outra referência a não ser a distância entre *oãduhka* (o osso) e (*ohpu*) seu corpo, que simplesmente aparece aqui com o nome de *pamõ*:



Figura 5.14: Representações nos cadernos de constelações.

De um modo geral as representações das constelações não seguem uma proporção única. Há duas escalas intuitivas diferentes. Uma que vale para o tamanho das constelações no Céu e outra para as coisas que estão na Terra. Mesmo assim há um senso de proporção, às vezes não respeitado, como é o caso da constelação de *Aña* (jararaca) na Figura 5.15 ,



Figura 5.15: Escala nos cadernos de constelações

As constelações de *mhuu* (jacundá) e *dahsiu* (camarão) na figura 5.16 não seguem a representação da maioria dos alunos e dos idosos do grupo.



Figura 5.16: Representações diversificadas



Figura 5.17: Representações nos cadernos de campo

Um outro ponto a se considerar é o capricho característico dos desenhos desse grupo de alunos como se pode observar na Figuras 5.18. Os Tuyuka, que foram visitados depois da segunda Oficina, mostram as mesmas habilidades com os desenhos que foram verificadas para os Tukano.



Figura 5.18: Anel do calendário da Escola Tuyuka

Os alunos Tuyuka não produziram cadernos de constelações porque esses foram o resultado do trabalho nas Oficinas. Na Escola *ūtapiopá* que é da comunidade Tuyuka há alunos de Ensino Médio. Fiz apenas uma Oficina curta de dois dias com esse grupo. Assim, eles só exercitaram o desenho de constelações a partir dos conhecimentos que possuíam previamente, sem um contato intenso com os mais velhos. Os Tuyuka enviaram representantes para as duas Oficinas junto aos

Tukano. Esses eram estudantes do Ensino Médio e levaram uma proposta de calendário¹²⁷.

Chama bastante a atenção o esmero com que os grupos desenvolvem as tarefas. Para eles a idéia de rascunho é bastante difícil de ser levada a cabo. Eles fazem tudo com muito cuidado e produzem peças bem acabadas dentro das possibilidades. Essa atitude é bastante comum tanto com os Tukano, quanto com os Tuyuka.

Com relação ao conjunto de cadernos e produção dos alunos da Escola Yupuri há dois outros pontos importantes a serem considerados como etapas para a construção dos calendários. Ambos dizem respeito ao conceito de mudança experimentada pelos estudantes. Uma das mudanças registrada é aquela relacionada ao aspecto do Céu visto sempre de um mesmo lugar. E o segundo aspecto importante é o da mudança de posição que produz mudanças nas posições das constelações reconhecidas. Estamos diante de casos de alterações das referências sem que haja uma mudança no formato das constelações. Elas mudam de posição em relação ao Horizonte, mas não mudam de formato ou mesmo de posições entre si. O que muda e o que permanece nas relações do espaço e do tempo podem ser registrados nos cadernos.

Em ambos os casos os alunos reconheceram essas alterações em seus próprios cadernos, sem que houvesse qualquer explicitação do tema previamente. Nesse sentido os cadernos de atividades com constelações cumprem um papel importante como um caminho para a seleção do que seria usado como referências do céu na confecção do calendário.

Para os Tukano, a referência básica é o Céu e os cadernos mostram claramente as mudanças usadas como referencial. Boa parte das constelações do ciclo principal foi representada pelos alunos nos quatro desenhos que estão nas Figuras 5.19, 5.20, 5.21 e 5.22:

¹²⁷ Essa proposta encontra-se no item 5.5.

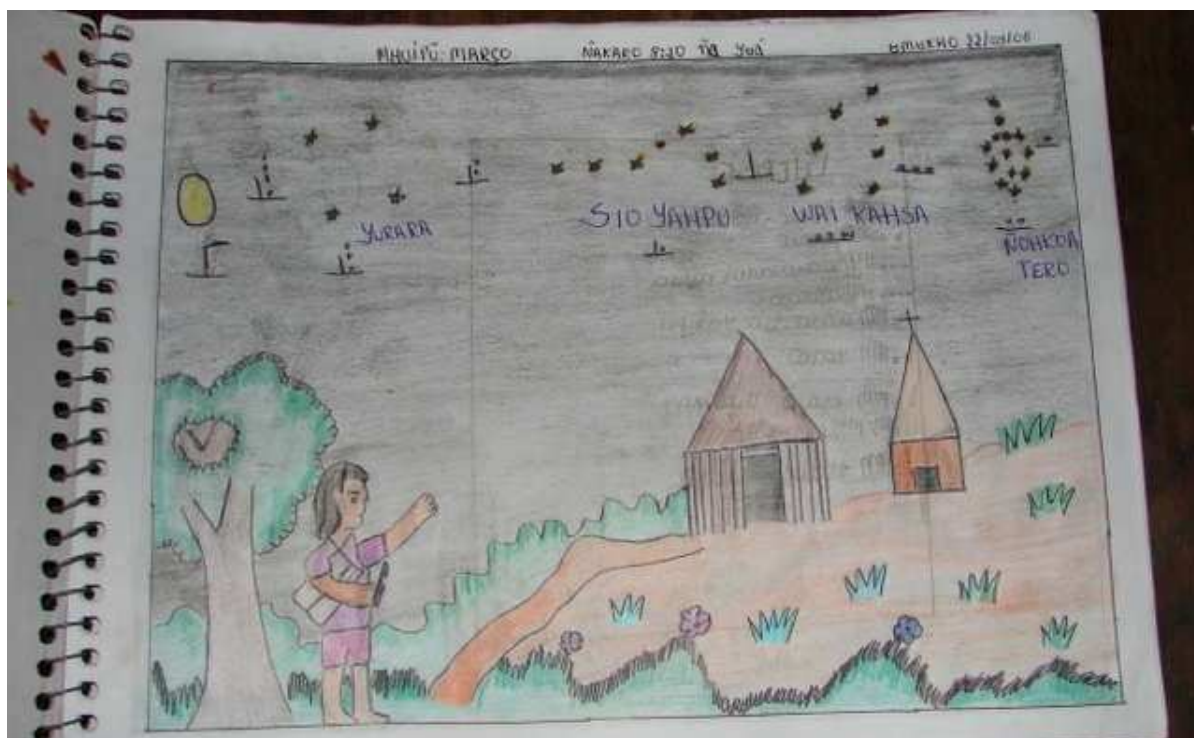


Figura 5.19: Uso de referenciais na observação noturna

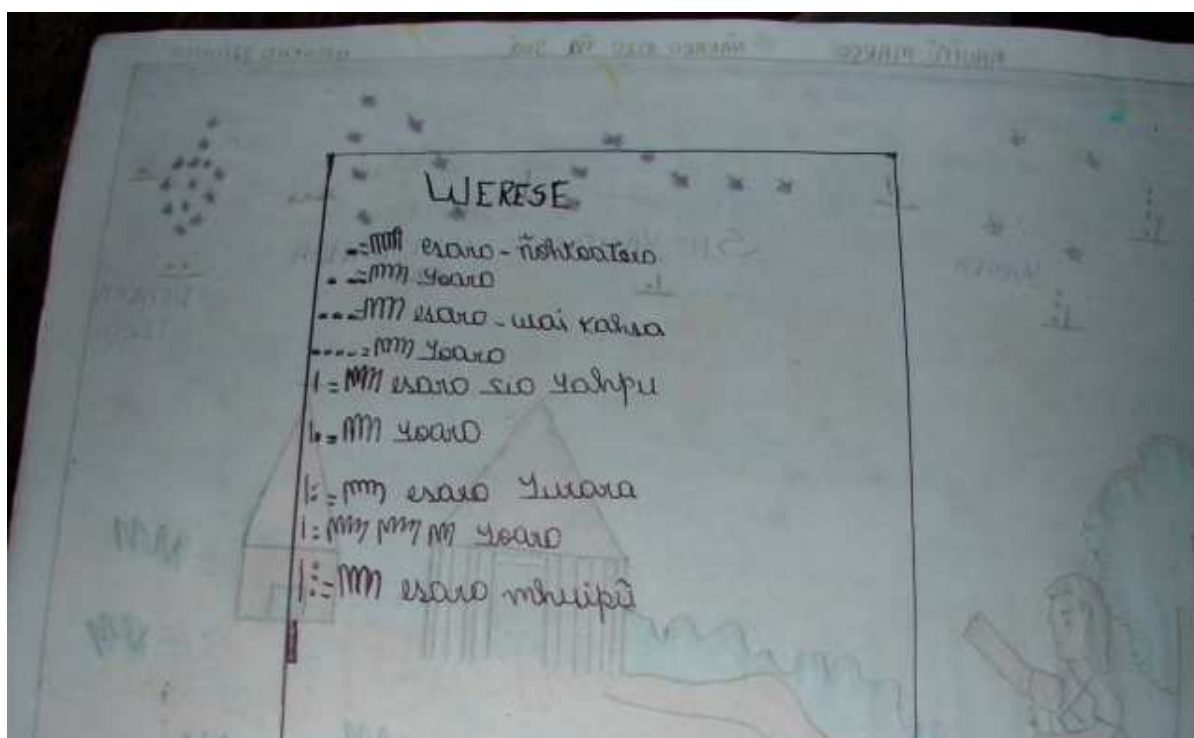


Figura 5.20: Legenda usando as mãos como referência



Figura 5.21: Referências na observação noturna

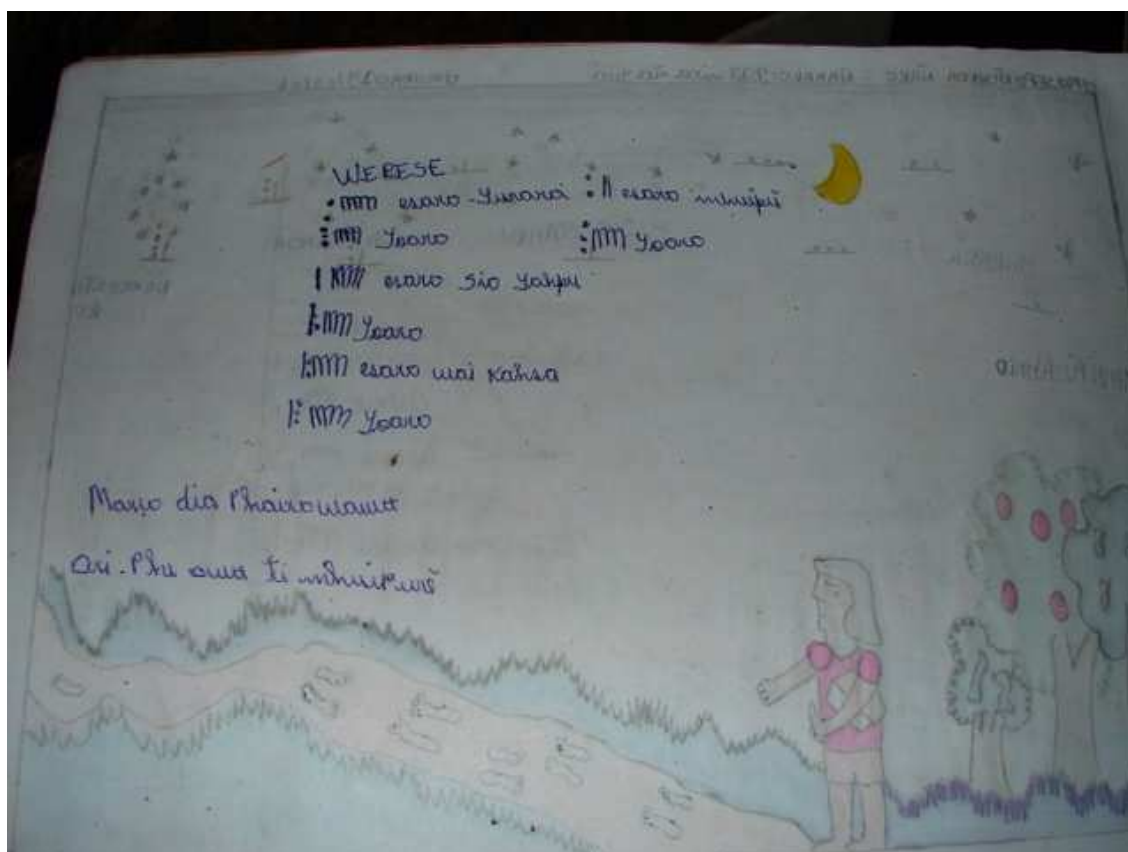


Figura 5.22: Uso de legenda

Constatei que o aluno se preocupou em mostrar as constelações e a Lua em fases diferentes, e a partir de posições de observação diversificadas. Ele indica que as posições não devem ser muito distantes porque desenhou as pegadas no caminho. As constelações observadas são as mesmas e na mesma seqüência.

Em outros cadernos, nas Figuras 5.24 e 5.26, constata-se a representação de constelações diferentes a partir do mesmo ponto de observação em meses diferentes. É possível notar na capa do caderno, figura 5.23, o nome dado à Lua (*mhuipũ*). Ele é o mesmo termo usado para mês, em uma clara alusão de que eles entendem que o mês está relacionado com a Lua, apesar de não a terem usado, explicitamente no calendário.

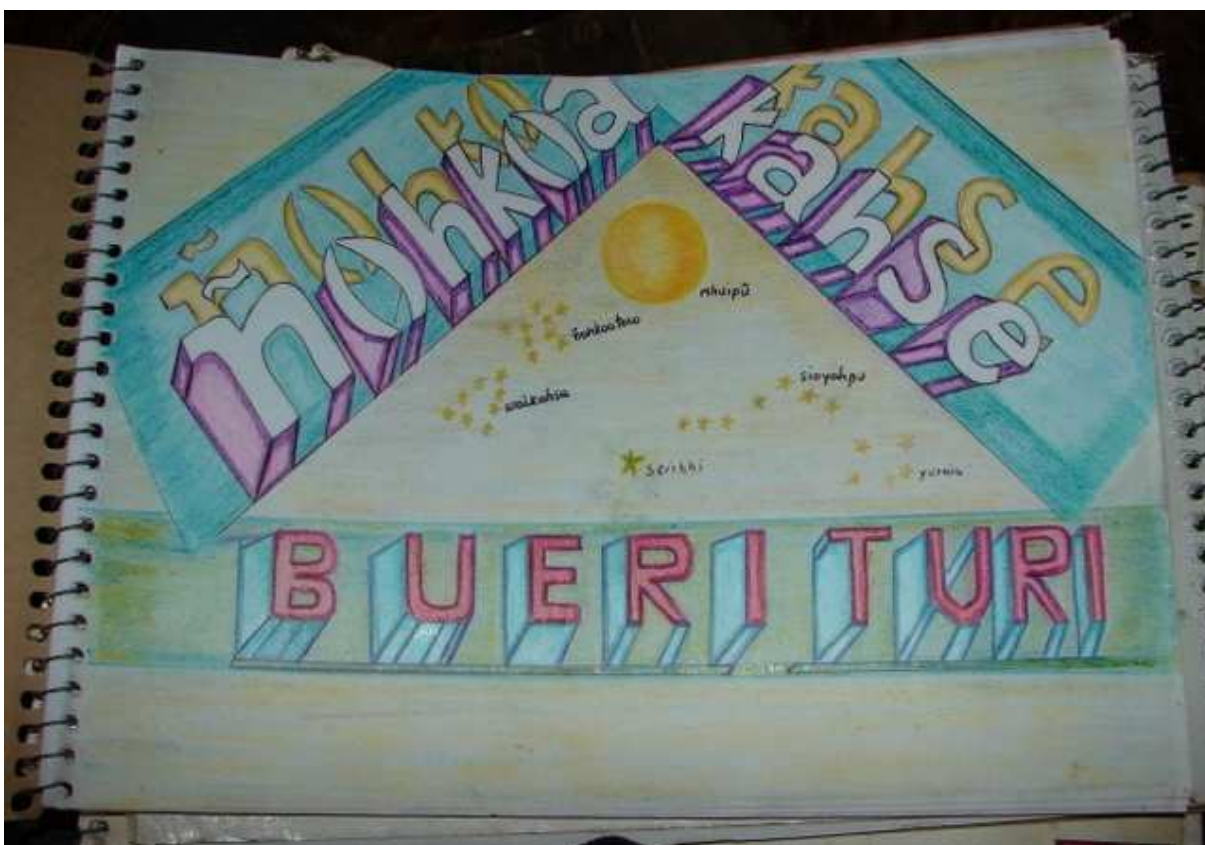


Figura 5.23: Capa de caderno de constelações

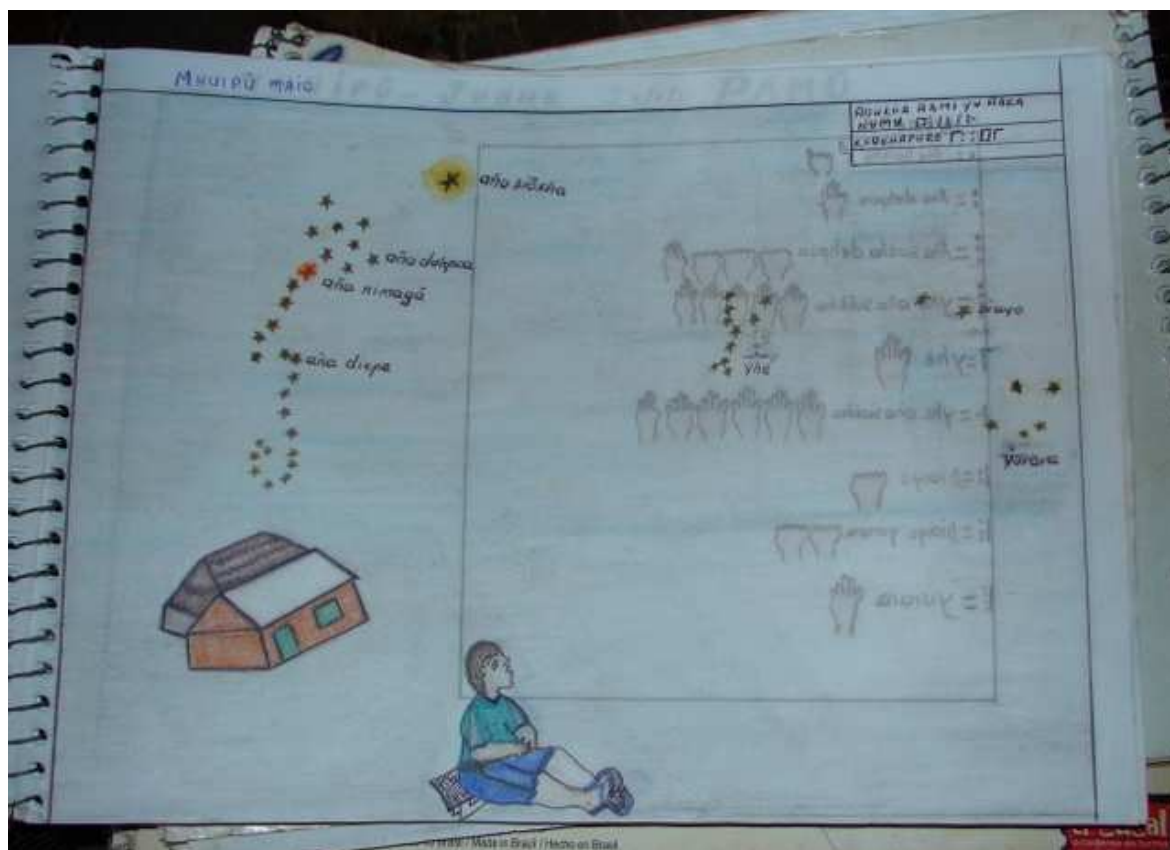


Figura 5.24: Cores nos astros

Na Figura 5.24 podemos perceber que o aluno indicou a cor avermelhada de Antares e destacou o brilho acentuado de Júpiter que, na época (julho/agosto 2006), estava localizado um pouco antes da constelação de *aña* (jararaca) e por isso foi considerado um *siõka* (brilho) dessa constelação. Nesse caderno chama a atenção o fato de o aluno ter usado muito bem a legenda. Ele não só representou as distâncias entre as constelações como também indicou o tamanho de cada constelação estudada, empregando a técnica de medidas com as mãos.

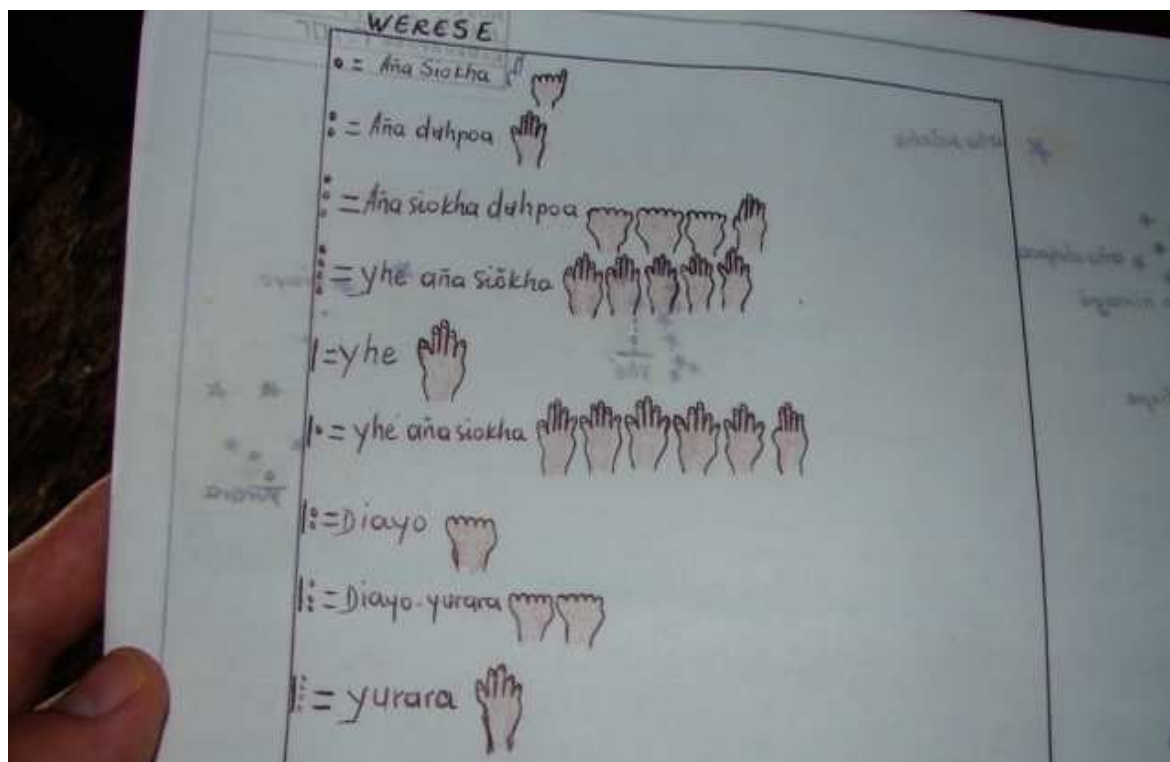


Figura 5.25: Legendas nos cadernos de constelações

Nas Figuras 5.24 e 5.26 o aluno se preocupou em mostrar que o céu havia se alterado representando outras constelações do ciclo principal, como já foi dito. No entanto, é notável que o aluno não faça alusão a outras estrelas do céu, mas apenas às constelações principais. Apesar das proporções serem diferentes entre as estrelas que formam a constelação e as representações terrestres, o aluno se preocupou com a legenda, mostrou o tamanho da constelação e a distância entre as partes do *pamõ* (tatu).



Figura 5.26: Constelações e referencias terrestres

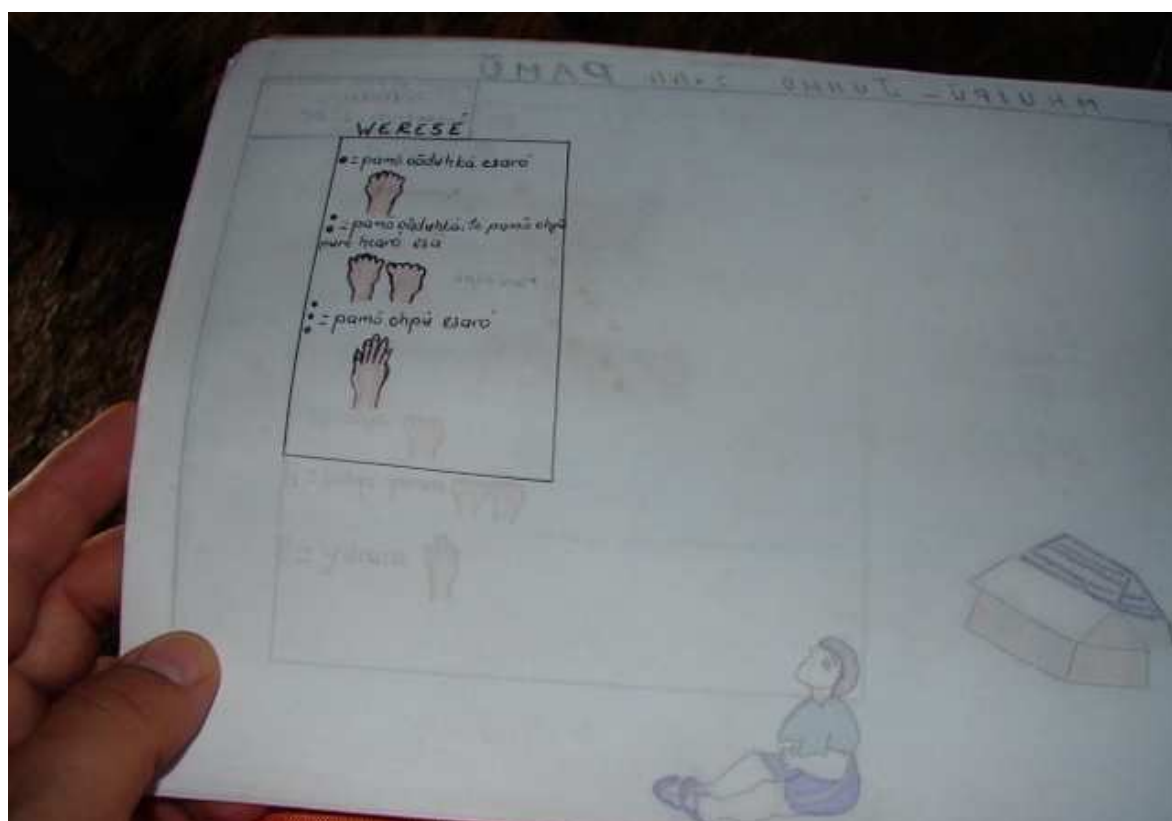


Figura 5.27: Legenda ocupando o verso das folhas

O uso das mãos como parâmetros de medição funcionou parcialmente quando se analisa os Cadernos de constelações dos alunos. Para alguns casos, percebe-se que os alunos usaram tais medidas para separação das constelações e outros, mediram o tamanho das constelações. Concluí, portanto, que eles não utilizaram as medidas com as mãos desde a primeira Oficina, como nós havíamos combinado.

Na segunda Oficina, em 2006, novas medidas foram feitas usando as mãos e esperamos que os cadernos estejam sendo completados usando o critério estabelecido originalmente.

Um terceiro encontro ou uma terceira Oficina poderá mostrar novos caminhos que os incentive a usar de modo efetivo as técnicas que desenvolvi com eles para as representações.

As constelações mais comumente representadas, nos Cadernos de constelações do Céu, foram aquelas do ciclo principal e isso reforça a minha posição com relação à existência desse ciclo. Os alunos estão aprendendo como ele é a partir da tradição expressa pelos mais velhos, representantes de cada um dos núcleos onde vivem os jovens alunos Tukano.

Os alunos, de um modo geral, representaram as estrelas com cinco pontas como encontramos nos desenhos entre os não índios. Um aprofundamento acerca dessa escolha não foi objeto de minha investigação, mas mereceria um estudo oportunamente realizado. Seria uma influência externa ou uma representação que faz parte do inconsciente coletivo? Há algumas exceções entre os cadernos fotografados como se observa nas Figuras 5.28 e 5.29:



Figura 5.28: Tipo de representação de estrela com pontas



Figura 5.29: Tipo de representação de estrela com pontos

Os cadernos pessoais ou *ñhorkoa kahse bueri turi* (livro de estudos de constelações) representam um importante exercício na compreensão dos ritmos rituais e naturais bem como suas íntimas ligações, como já tive a oportunidade de registrar. Eles permitem que os alunos:

- a) registrem suas observações para posteriores comparações e experimentem a possibilidade de representações das constelações ao longo do tempo;
- b) exercitem as noções de escala e proporção para representação das constelações nas folhas dos cadernos;
- c) ganhem uma percepção das alterações do Céu ao longo do tempo a ponto desse fato permitir que eles criem um calendário relacionando os ocasos das estrelas com outros fenômenos;
- d) confrontem suas observações com as dos colegas;
- e) coloquem em prática o exercício do uso das mãos como instrumentos de medida;
- f) Aprendam com os mais velhos os mitos associados com as constelações e os formatos que essas constelações assumem no Céu;
- g) desenvolvam a noção de ritmos naturais e rituais relacionando esses ritmos com o Céu;

Há, possivelmente, outros tantos itens que podem se somar a esses, no sentido de permitir que os Cadernos de constelações cumpram um importantíssimo papel na aprendizagem e registro dos conhecimentos a novas gerações de índios Tukano. Porém, o objetivo específico desse exercício sempre foi o de subsidiar a construção do calendário circular dinâmico. Os alunos sabiam que construiriam um calendário e que ele seria circular, mas não tinham idéia de que ele podia ser dinamizado por meio do movimento de rodas circulares concêntricas. Essa proposta somente surgiria mais tarde como resultado desse longo processo de investigação, coleta de dados e posteriores representações.

Durante a segunda Oficina, ocorrida entre julho e agosto de 2006, os alunos tiveram como tarefa a troca de cadernos para que uns pudessem ver os trabalhos dos outros, tentando entender as legendas e as medidas efetuadas. Esse exercício também serviu para se verificar em conjunto quais eram as constelações mais apropriadas para o ciclo central que seria construído nos calendários.

5.3. Registros em grupo – calendários em matriz

Os cadernos individuais serviram para marcar o que estava acontecendo em um ciclo anual de observações com as estrelas, ainda incompleto em face da tarefa ter começado com os alunos entre fevereiro e março de 2006.

Além do exercício com o caderno, os alunos, paralelamente, anotavam tudo o que percebiam com relação ao Sol, Lua, chuvas noturnas, chuvas diurnas, animais de caça, piracemas, doenças e *dabukuri* (ritos determinados ligados à alimentação) entre outras observações que considerassem interessantes. Os *dabukuri* são importantes rituais associados às relações de parentesco e têm a ver com os animais de caça, aves, peixes e frutas comestíveis. Por isso, eles são de fundamental importância nos registros individuais e nas comparações que cada aluno realizou com os dados obtidos por seus companheiros.

Em grupos de quatro ou cinco alunos, periodicamente, havia uma comparação dos dados anotados com relação à natureza próxima¹²⁸. Isso possibilitou que os registros fossem, aos poucos, organizados segundo relatórios que, por sua vez, foram resumidos na forma de matrizes ou quadros.

Alguns exemplos estão nas Figuras 5.30 e 5.31:



Figura 5.30 e 5.31: Exemplos de calendários matriz

¹²⁸ Estamos chamando de natureza próxima o que está aqui na Terra. Para os índios esse é um conceito que não faz sentido porque tudo está reunido. Eles não querem separar conhecimentos dos vários mundos com os quais se relacionam, apenas querem que os estudantes entendam a importância de registrá-los e de relacioná-los com o mundo não índio.



Figura 5.32: Típica representação em calendário matriz

Lamentavelmente, as condições climáticas da Amazônia não são adequadas para a conservação desse tipo de material e possivelmente os únicos registros que ainda existam desses calendários matriz sejam essas e outras fotografias que foram obtidas no período da segunda Oficina (2006). Já nos dias da Oficina, o material estava comprometido, mas era possível ler os registros resumos realizados pelos alunos. Eles construíram matrizes baseando-se em suas observações da natureza além das constelações que estavam em seus cadernos. Depois de unirem as observações em pequenos grupos discutiram os conteúdos a serem registrados.

Os parâmetros de medidas de tempo usados para os registros foram os meses do ano não índio, que são os mesmos que usamos em nosso calendário e também apareceram nos cadernos de registros de constelações.

Dentre os parâmetros escolhidos para serem observados pelos alunos presentes nos registros em matriz destacam-se:

- *umukhori* – dia ou data.
- *umukhoku mhuipw* - Sol ou condições ligadas ao Sol.
- *umukho ahkopheasé* – dia chuvoso. Que, na verdade é uma subcategoria da anterior.
- *Ñami khw mhuipw* – fases da Lua.
- *Ñami ahkopheasé* – noite chuvosa. Essa categorização acabou por não entrar no calendário final, mas foi anotada nos calendários em forma de matriz construídos por eles.
- *Ñohkoã ñasé* – constelações. [obtidas através dos cadernos individuais de constelações e comparadas para estabelecimento de um ciclo central – como podemos ver a seguir e também em nosso capítulo 3].
- *Dia keosé* – nível do rio.
- *Ori osé numwĩ* – floração.
- *yuhkw duhká osé numwĩ* – Frutificação.
- *Wai tuĩsé numwĩ* – Piracemas.
- *Wai báke numwĩ* – peixes que foram comidos.
- *waikhurã wamwusé numwĩ* – subida de caça.
- *Omã usé numwĩ* – Canto de rãs.
- *Biaporã wasé numwĩ* – Revoada de saúvas.
- *wurã usé numwĩ* – animais do ar (que voam – incluem-se aqui vários insetos).
- *posé numwĩ* – dabukuri.

A escolha desses parâmetros e categorizações foi feita pelos alunos, sem que houvesse intervenção de minha parte. Eles escolheram o que desejavam representar e assim puderam observar e registrar, em cadernos separados daqueles cadernos de desenhos com as constelações, todos esses eventos, ressaltando a importância da percepção dos ciclos naturais e rituais desse grupo.

Em seguida, os alunos iniciaram uma comparação das principais constelações registradas para estabelecerem o ciclo principal de constelações,

assim como os parâmetros mais representativos que desejavam que estivessem presentes no calendário circular que pretendiam construir.

Em relação às constelações, já se sabia dos resultados finais¹²⁹. Tive a oportunidade de acompanhar mais detalhadamente como eles fizeram a seleção final a partir dos Cadernos de constelações e comparações com os resultados obtidos em cada um dos grupos.

O conjunto todo foi dividido em sete grupos menores que estudaram os cadernos de constelações de seus companheiros. A partir da comparação entre cadernos, cada grupo escolheu as constelações representativas de cada mês (usando a nossa referência de medida de tempo – meses - como base).

Reproduzo a seguir como cada grupo escolheu as constelações mais significativas e como todos adotaram as constelações que serviriam de base para a construção de seus calendários.

Vê-se nas Figuras 5.33 e 5.34 os registros e escolhas de constelações feitas pelos estudantes na lousa da Escola Yupuri:

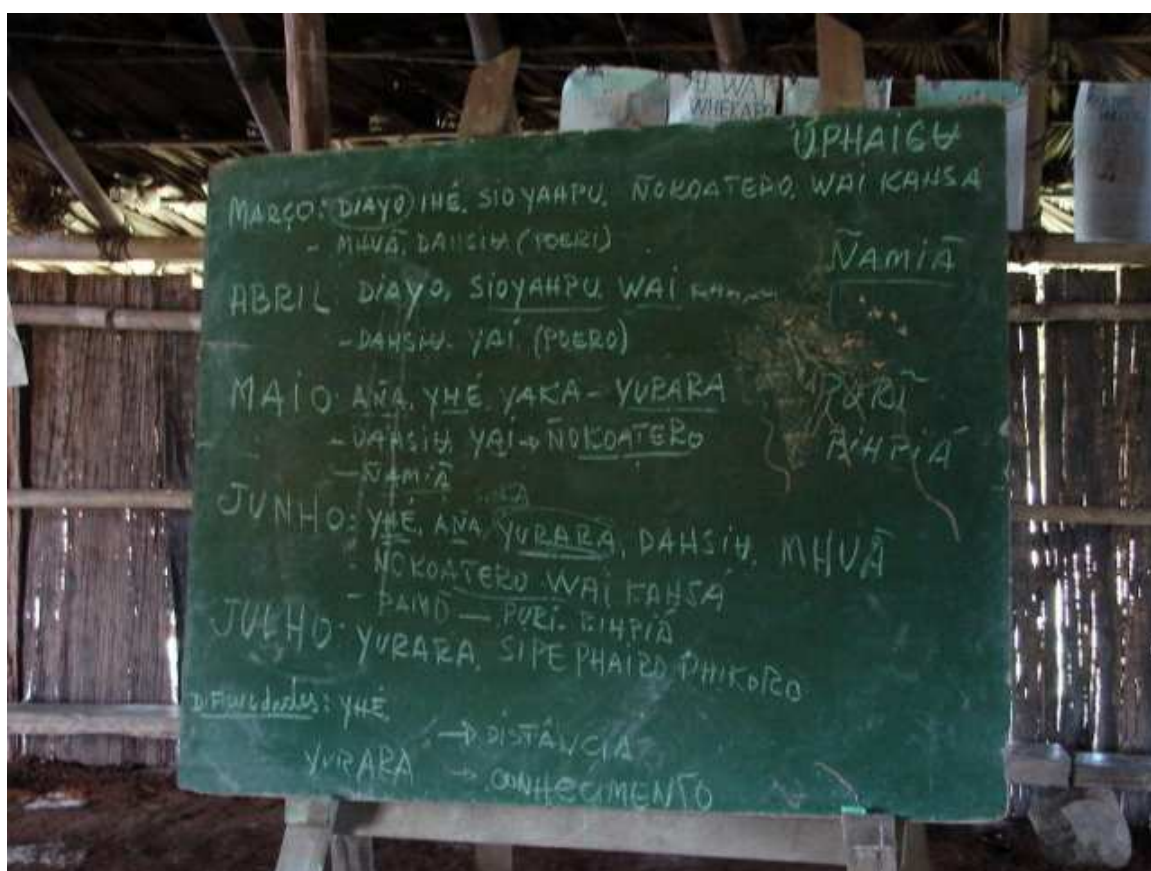


Figura 5.33: Seleção de classes de registros

¹²⁹ Ver Capítulo 3.

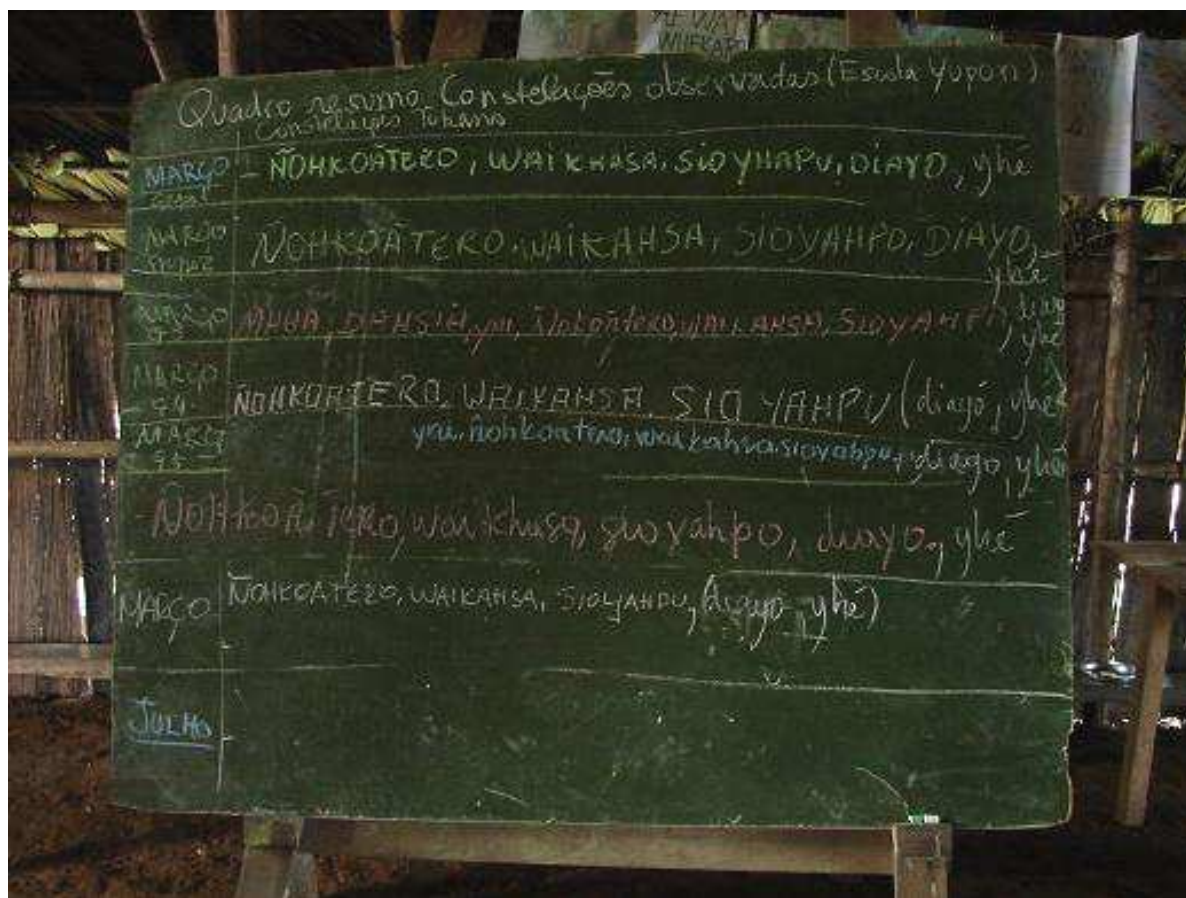


Figura 5.34: Seleção de classes de registros

Os levantamentos de constelações iniciaram-se em março de 2006¹³⁰ e, portanto, o primeiro quadro é relativo a esse mês.

Quadro 5.01

Levantamento de Constelações – Março

Março	Constelações
Grupo 1	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; diayó.</i>
Grupo 2	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; diayó.</i>
Grupo 3	<i>MhUA; dahsia; ñohkoatero; waikhasa; sioyahpu.</i>

¹³⁰ Como estou tratando de constelações que *sempre* aparecem no céu nas mesmas épocas do ano não há necessidade de inserir o ano. A citação desse dado serve apenas para lembrar que as observações dos estudantes foram efetivamente realizadas em 2006. Para mais detalhes sobre essa informação ver o Apêndice desta tese.

Grupo 4	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu¹³¹</i>
Grupo 5	<i>Mh̄ua; dahsiu; yai; ñohkoatero; waikhasa; sioyahpu; yhé; aña sioká; aña; pamõ;</i>
Grupo 6	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; diayo.</i>
Grupo 7	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; uphaigu.</i>

Depois de realizada a comparação entre cada um dos levantamentos dos sete grupos decidimos por um conjunto de constelações “oficiais” para o mês de março. Entenda-se aqui que o termo “oficial” foi usado no sentido de considerar as constelações mais comuns consideradas pelos alunos da Escola como aquelas típicas desse período do ano.

Constelações mais comuns de março, segundo o levantamento realizado e comparações estabelecidas:

Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; diayó; yhé; yaí pinkoroñ.

Apesar de *yaí pinkoroñ* que, é o rabo da onça, não fazer parte da relação dos sete grupos eles preferiram inserir essa parte da constelação da onça em função das observações de idosos presentes.

Para o mês de abril foi feito o levantamento apresentado no quadro 5.02

Quadro 5.02

Levantamento de Constelações – Abril

Abril	Constelações
Grupo 1	<i>Yhé; aña siokha; aña; sipe phairó.</i>
Grupo 2	<i>Waikhasa; sioyahpu; diayoá; yhé; sipe phairo; aña siõkha.</i>
Grupo 3	<i>Yai; ñohkoatero; waikhasa.</i>
Grupo 4	<i>Yai; ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; yhé; aña siokha; aña; pamõ oãduhka; pamo.</i>

¹³¹ Foi respeitada aqui a grafia de cada grupo.

Grupo 5	<i>Yai; ñohkoatero; waikhasa.</i>
Grupo 6	<i>Yhé; sipephairo</i>
Grupo 7	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; yhé; uphaigu; aña siokha.</i>

A seqüência oficial para o conjunto de constelações em abril ficou:

Ñohkoatero; waikhasa; sioyahpu; diayoá; yhé; sipe phairó; ña siokha; aña d̄hpoa e uphaigu.

O levantamento para o mês de maio consta do quadro 5.03

Quadro 5.03
Levantamento de Constelações – Maio

Maio	Constelações
Grupo 1	<i>Aña siokha; aña; sipe phairó.</i>
Grupo 2	<i>Sioyahpu; diayoá; yhé; sipe phairo; aña siokha; aña.</i>
Grupo 3	<i>Ñohkoãtero; sioyahpu; waikhasa; yhé.</i>
Grupo 4	<i>Ñohkoatero; waikhasa, sioyahpu; yhé; sipephairo; aña; pamõ oãduhka; pamo.</i>
Grupo 5	<i>Yhé; uphaigu; aña siokha; aña.</i>
Grupo 6	<i>Aña siokha; aña.</i>
Grupo 7	<i>Pamõ; yurara; yhé; puri.</i>

No mês de maio o conjunto de constelações consideradas como mais características também considera a constelação do pássaro *bihpia* que não consta do levantamento dos grupos por sugestão dos idosos e sábios presentes nesse dia de trabalho.

As constelações mais comuns de maio ficaram assim consideradas após a comparação com as mais citadas pelos grupos:

Sioyahpu; diayoá; yhé; aña siokha; aña duhpoa; aña diasu; pamõ oaduhka; pamõ; sipe phairó; uphaigu; puñ e bihpa.

Em seguida eles escolheram as constelações típicas do mês de junho a partir dos trabalhos de cada grupo e o resultado está no quadro 5.04

Quadro 5.04
Levantamento de Constelações – Junho

Junho	Constelações
Grupo 1	<i>Pamo oaduhka, pamõ ohpu.</i>
Grupo 2	<i>Diayoá; yhé; sipéphairo; aña siõkha; aña (diasu).</i>
Grupo 3	<i>Yhé, aña siõkha.</i>
Grupo 4	<i>Waikhasa, sioyahpu; yhé; diayoá, yaka.</i>
Grupo 5	<i>Wai Kahsa, sioyapu, yhe, sipe phairo, aña sioka, aña, pamõ oaduhka, pamõ.</i>
Grupo 6	<i>Pamõ oaduhka, pamõ uhp.</i>
Grupo 7	<i>Yhé, úphaigu, aña siõkha, pamõ oaduhka.</i>

As constelações escolhidas como as mais significativas entre aquelas observadas em cada um dos grupos foram:

Diayoá, yhé, aña siõkha, aña duhpoa, aña (diasu), pamõ oaduhka, pamõ uhp, sipé phairó, yaká, uphaigu (yurara).

O último mês com o qual os estudantes trabalharam foi o de julho já que os Cadernos de constelações tinham sido desenvolvidos até esse mês em minha segunda visita ao grupo. As constelações selecionadas para o mês de julho em cada grupo estão no quadro 5.05.

Quadro 5.05
Levantamento de Constelações – Julho

Julho	Constelações
Grupo 1	<i>Dahsiu, mhuã.</i>
Grupo 2	<i>Yhé; sipephairo; aña siõkha; aña (diaso), pamõ oaduhka, pamõ, dahsiu, mhuã, ñhohkoatero, waikhasa, sioyahpu.</i>
Grupo 3	<i>Yhé, aña siõkha, aña ohpu.</i>
Grupo 4	<i>Yhé; sipephairó; diayoá, yaká, ñamiã, uphaigu, pamõ oaduhka, pamõ, aña.</i>
Grupo 5	<i>Yhe, sipephairó, aña sioka, aña (diaso), pamõ oaduhka, pamõ.</i>
Grupo 6	<i>Dahsiu, mhuã.</i>
Grupo 7	<i>Yhé, úphaigu, aña siõkha, aña, pamõ oaduhka, pamõ, dahsiu, mhuã.</i>

As constelações escolhidas por todos os grupos para o mês de julho foram:

Yhé, aña siõkha, aña duhpoa, aña (diaso), pamõ oaduhka, pamõ ohpu, dahsiu, mhuã, ñohkoatero, waikhasa, sioyahpu, (uphaigu, sipéphairó, yaká, ñamiã).

Sendo que essas últimas não contaram com a concordância de todos os presentes.

Mesmo não tendo sido terminada a observação dos meses subsequentes até aquele momento era importante que construíssemos o calendário circular completo até minha saída em meados de agosto de 2006. Assim, as outras constelações mais significativas foram escolhidas a partir da experiência dos velhos, aliada ao trabalho e observações dos mais jovens. Uma seqüência principal de constelações foi estabelecida e ao longo de todo o trabalho foi possível perceber que a idéia de constelação para o povo Tukano é quase indissociável em relação aos fenômenos que são observados na natureza.

Depois das escolhas das principais constelações para cada época do ano os alunos começaram a fazer a classificação das categorias para o segundo círculo ou representação para o calendário. Apesar de eu já ter destacado essa informação

vale lembrar que os alunos escolheram as categorias e subcategorias de representação para cada um dos itens do calendário.

Essa segunda categoria foi *umukhokũ mhuĩpũ* - Sol ou condições ligadas ao Sol. Essa classificação tem a ver com os tipos de climas e com aspectos em que aparece o Sol ou, ainda, se ele não aparece no decorrer do dia. Há situações em que o Sol praticamente não aparece pela manhã, encoberto atrás de uma espessa camada de nuvens de chuva. Há situações em que o dia começa luminoso e brilhante e todas essas categorias foram levantadas e relacionadas com as constelações do conjunto de categorias ligadas às épocas do ano e das constelações presentes ao anoitecer. É notável como essas condições do Sol, como eles mesmos dizem, estejam ligadas a uma grande diversidade de condições meteorológicas. Essa classificação é uma mostra da complexidade com a qual os Tukano estão dispostos a lidar na confecção desse calendário.

Há o Sol e as condições atmosféricas instantâneas relacionadas entre si o que me levou a discutir com eles a questão dos eventos de longa e de curta duração. Não falei de maneira aprofundada dessa questão porque teria que escolher uma filiação a alguma corrente histórica para isso.

Em *umukhokũ mhuĩpũ* - Sol ou condições ligadas ao Sol, temos as seguintes situações previstas:

- *Keoróahsisenũmũri* – condição normal.
- *Ñiasenũmũri* – nublado.
- *Ahsisenũmũrĩ* – ensolarado.
- *Naitiãsenũmũri* – escuro, sem chuva, com nuvens baixas.
- *Waitĩboretõse nũmũri* – nuvem muito escura com chuva grossa (expressão empregada por eles) desde cedo.

Nessa condição atmosférica cabe uma observação breve. Na *cosmovisão* dos Tukano o *Wahtĩ* representa um espírito importante. Ele é uma manifestação espiritual dentro da própria mata e pode se alojar, principalmente, nos riachos de água clara e límpida. De aspecto descrito como uma espécie de fauno ou diabinho,

ele apronta com as pessoas, animais e coisas, a fim de se divertir com as situações de embaraço criadas. Assim, ele não é uma figura necessariamente ligada ao mal, mas ao apronto juvenil, sem maiores conseqüências ao que me pareceu. Parece ser um espírito protetor da mata, pelo que entendi das breves narrativas. As crianças e mulheres o temem em especial. Tanto isso é verdade que os bancos das casas são virados com seus assentos para baixo, pelas mulheres, para que o *Wahtĩ* não se sinta convidado a entrar em casa e aprontar alguma das dele. Em suas saídas noturnas ele pode se atrasar para retornar à sua casa que, como já foi dito, é alojada em riachos no interior da floresta. Para não ser visto, segundo o mito local, ele lança uma escura e espessa camada de nuvens de chuva chegando, assim, em segurança a seu lar. Depois disso, normalmente o tempo se firma e sai Sol¹³². Assim, o tempo meteorológico dessa situação é o tempo do *Wahtĩ* e todos riem quando se fala disso, sem que sejam desrespeitados quaisquer das bases da crença.

- *Ahsitasennumuri* – clareia, nublada e chove.
- *Warunnumuri* – frio – Sol não aparece.
- *Ahsimiro phease numuri* – Sol e chuva.

Novamente, nesse caso, há de se considerar uma situação interessante, descrita na mitologia dos Tukano. Nessa condição eles dizem que se casam *mucuras*, ou seja, raposas ou gambás. Essa é mais uma situação interessante e próxima de uma brincadeira infantil e muito popular no mundo não índio, só que não diz respeito às raposas, mas às viúvas e espanhóis em língua portuguesa. Quem não lembra do “Sol e chuva, casamento de viúva. Chuva e Sol, casamento de espanhol?”¹³³

¹³² Em um dos dias de minha segunda visita aos Tukano, em julho/agosto de 2006 aconteceu que o tempo estivesse assim e logo a meninada e o Professor Vicente, Coordenador da Escola Yupuri, aproveitaram para justificar o porquê do uso dessa categoria no calendário. Só por via das dúvidas eu apoiiei a iniciativa da Antropóloga Melissa de virar os bancos Tukano com seus assentos para baixo nas noites subseqüentes.

¹³³ Há uma outra situação intrigante nesse tipo de condição meteorológica e sua mitologia. No filme “Sonhos” do famoso diretor Akira Kurosawa, sua primeira descrição de um sonho de infância relata que um garotinho durante uma situação de Sol e Chuva flagra o casamento de raposas, o que é proibido. No filme de Kurosawa as raposas exigem o sacrifício da vida do menino. Entre os Tukano, apesar da aparente manifestação do inconsciente coletivo, não são exigidos sacrifícios humanos. Em compensação não há relatos de que alguém tenha visto uma mucura se casar nessas condições...

Ahkorikó – chuva grossa e frio. Alguns dizem que essa é a situação que antecede o nascimento de crianças.

As condições descritas foram as escolhidas como sendo aquelas ligadas ao Sol.

Em seguida, eles categorizaram as fases da Lua ou o que chamam de *Ñami khꞑ mhuipũ* - (fases da Lua).

Nebhuagꞑ, ou grafado, também, como *Nẽ bahuagꞑ (Wimagꞑ) – Nova (que acaba de nascer)*, corresponde ao primeiro dia de crescente quando se vê apenas uma pequena porção da Lua iluminada. Os velhos da tribo contribuíram com essa descrição de fase, afirmando que antes dela canta o bacurau que acompanha uma estrela perto da Lua. Depois, ela desaparece como também some o canto da ave. Os idosos afirmam que essa estrela é *mhuipũ numõ* ou a esposa da Lua.

Não foi citado e como conseqüência não foi explicado o fenômeno de luz cinzenta que se observa tipicamente nessa etapa das fases da Lua. A luz cinzenta corresponde à observação da superfície lunar como um todo, só que iluminada como que por uma penumbra. O aspecto conhecido por nós é de um filete da Lua fortemente iluminada pela luz solar e uma luz espalhada que se nota distribuída pelo restante da superfície do nosso satélite. O fenômeno é explicado por nós como o reflexo da luz solar que incide na superfície terrestre e é refletida para a Lua que, por sua vez, reflete novamente essa luz para nós. Interessante que muitos deles nem tenham notado esse aspecto da superfície lunar.

A segunda fase notável para os Tukano é chamada de *bꞑhkꞑátuanukagũ*, isto é, quarto crescente. A tradução também diz respeito *ao que está se formando homem*. A Lua e o Sol são frequentemente associados com figuras masculinas reforçando a *patrilinearidade* também nos acontecimentos celestes. No entanto, nem sempre em todos os mitos, Lua e Sol permanecem como figuras do mesmo sexo ou apenas masculinas.

O crescimento da porção iluminada da Lua também se relaciona com o desenvolvimento do gênero masculino e as fases da Lua seguem a par e passo. O crescente aparece igualmente com as denominações de *pahikuregꞑ* e o quarto crescente especificamente aparece com o nome de *dekomerã nigꞑ*.

Depois do quarto crescente vem a fase chamada de *buhku'*, que corresponde à Lua Cheia ou ainda, na comparação com o desenvolvimento do gênero masculino, o adulto que é velho ao mesmo tempo, como eles dizem. Eles também falam que a Lua fica gorda porque comeu o couro de uma cutia (*búkhaseri bagu*).

Há ainda um outro aspecto notável das fases da Lua que os Tukano identificam. Chama-se *Búbagu* e corresponde à Lua cheia quando é vista bem perto do horizonte e tem aspecto grande e esborrachado, além de tonalidade bem amarelo-alaranjada. Os Tukano dizem que a Lua comeu uma cutia e por isso mesmo está gorda desse jeito. Invariavelmente não importa quantas vezes falem e repitam essa informação eles sempre riem em seguida. E não deixa de ser engraçado mesmo imaginar que a Lua, após engolir uma cutia fique barriguda e enorme como aparece no horizonte nessa situação.

Curiosamente os Tukano não indicaram nomes para as fases de minguante em um primeiro momento da segunda oficina de julho/agosto de 2006. Na primeira oficina não trabalhamos esse tema. Apesar de verem a Lua pela madrugada e acordarem bem cedo, antes do Sol nascer, e verem a Lua minguante, eles não deram nome para fases de minguante a não ser uma denominação genérica chamada de *petigu* que simplesmente corresponde a todas as fases de minguante.¹³⁴

Uma outra categoria bastante considerada entre os Tukano vem a ser o nível do rio. Ele acompanha o ritmo da passagem do tempo e por isso mesmo a passagem das constelações. O nível do rio informa sobre o tipo de peixe e também sua abundância. De um modo geral os peixes *desaparecem* quando os rios estão cheios ou vazios demais e essa informação é de capital importância para a vida e mesmo sobrevivência das comunidades ribeirinhas. O acompanhamento e relação entre as variações de nível do rio e as posições das constelações são alguns dos elementos primordiais do trabalho que está sendo desenvolvido com os estudantes da Escola Yupuri.

¹³⁴ Esse é um fato que merece maior e melhor investigação, mas essa comunidade não falou do período minguante mesmo com a minha insistência com relação ao tema. O Prof. Vicente (Coordenador da Escola) chegou a falar de um aspecto chamado *petidhiág#* que significa “que está se acabando”, para denominar o minguante lunar, mas isso não foi confirmado por outros depoentes, principalmente os mais velhos que conhecem bem a Astronomia dos Tukano. As fases como as conhecemos e determinamos, bem como os eclipses, também foram tratados pelos astrônomos velhos, mas são objeto de análise no próximo capítulo em função de não fazerem parte propriamente do calendário circular.

As principais categorias consideradas aqui são:

- *Dohkeñe nukākaro* – que corresponde à situação em que o rio para de encher.
- *Karōwehtikaro* – O rio baixou um pouco.
- *Phairówehtikaro* – Baixou muito.
- *Wehtiwedhiaro* – Que baixou repentinamente ou demais.
- *Wehti Muñaro* – *phairo* ou *phoeiro poek# duhparo* – O rio desce rápido demais e isso é sinal de uma subida rápida.
- *Pahkasé poeri* – Enchente grande.
- *Poeyhanukase* – Começou a encher ou iniciou a enchente.
- *Pusuase* – Enche devagar.

Em seguida foram classificadas as flores que aparecem em cada um dos períodos em que as constelações estão se pondo e o rio está subindo ou descendo. Trata-se de um fenômeno de duração mais longa do que a permanência do nível do rio em uma determinada posição ou mesmo o período em que parte de uma constelação ou constelação inteira está se pondo. Assim, dada a natureza da observação, os estudantes optaram por listar as flores que aparecem em cada época em vez de criar categorias de flores como cheirosas e não cheirosas ou mal cheirosas, etc.

Listar flores e frutos amazônicos da bacia do Rio Negro não é tarefa fácil e os grupos trabalharam cerca de três dias inteiros nesse processo que é bem lento. Muitas das flores estão associadas aos frutos. Listamos apenas algumas. Depois da primeira listagem houve a necessidade de colocá-las em ordem de aparecimento no ano e em seguida procurou-se encontrar aquela que seria a mais significativa para representar um grupo. Não houve propriamente uma categorização, mas a escolha das flores – e posteriormente – pelos frutos mais representativos de cada época e que foram em grande parte observados pelos alunos¹³⁵. Facilmente se nota que o termo *ori* representa flor em Português.

¹³⁵ Cabe salientar que essa classificação ainda está em andamento. Apesar dos agentes de manejo indígena terem participado da primeira (2005) e segunda (2006) oficina fornecendo informações preciosas para os estudantes, esses últimos é que precisarão construir suas próprias listas de preferências de flores e frutas para representações nos seus calendários.

- *Karēori* – flor de abiu.
- *Kerōori* – flor de jatobá.
- *Pikaori* – flor de beubá.
- *Batiori* – flor de japurá.
- *Simiōuri* – Flor de Wacu.
- *Sorāori* – Flor de caju.
- *Ñabuori* – Flor de Jambo.
- *Yuhuri* – Flor que os informantes não conheciam correspondente em Português.
- *Mihpiori* – Flor de Açaí.
- *Boteamereori* – Flor de aracu (que em denominação geral é uma piaba)¹³⁶.
- *Wirimereori* – flor de um tipo de ingá.
- *ureori* – Flor de pupunha.
- *Burukuyaori* – Flor de maracujá.
- *Biáori* – Flor de pimenta.
- *Ñumuori* – Flor de bacaba.
- *Wahpekara pahkaori* – Flor de Cupuaçu do mato.
- *Tohtó ori* – Flor de fruta do igapó.
- *Bimerē ori* – Flor de ingá do rato.
- *Seramerē ori* – Flor de ingá de macaco (macaco barrigudo).
- *Uñuori* – Flor de abacate.
- *Muñori* – Flor de uma frutinha da mata.
- *Narañaori* – Flor de laranja¹³⁷.
- *Diáweori* – Flor de Jenipapo.

Outras flores foram listadas, mas os informantes não conheciam correspondentes em língua portuguesa. É o caso de *Pirōsero ori*, *ñahpiori*, *waya waori*, *pahtiduhkaori*, e *waibiaori*.

¹³⁶ (Houaiss, 2002).

¹³⁷ Aqui fica evidente a identificação onomatopéica com o termo laranja em língua portuguesa e a introdução dessa fruta no universo alimentar dos índios.

O caso dos frutos não é diferente daquele relacionado às flores, mas foi bem mais vasto. A variedade de frutos dessa região da Amazônia é grande, apesar de não serem abundantes como se imagina *a priori* que eles sejam¹³⁸. Listei apenas alguns dos mais importantes.

A seqüência tratou então da *yuhku duhká osé* (ka)пнтмñ – Frutificação. Vamos usar critério semelhante àquele empregado para as flores, mas como a quantidade de frutas listadas foi muito grande é natural que algumas delas não sejam conhecidas por nós ou mesmo que nem tenham uma tradução simples/adequada para a língua portuguesa.

- *Púhpiá* – cuquí.
- *Wamɯ* - umari.
- *usé* – cucura.
- *urẽ* – Pupunha.
- *Wahpɯ* - cunuri.
- *Wahpekara pahka* – Cupuaçu.
- *Mihpi* – Açai.
- *Piká* – Biribá.
- *Diabehta pahka* – Côco grande.
- *Wahpekara* – Cupuím.
- *Naraña* – Laranja.
- *Sorã* – Caju.
- *Ñumu* – Bacaba.
- *Karẽ* – Abiu.
- *Serã* – Abacaxi.
- *Ñabu* – Jambo.
- *Ho* – Banana.
- *Toá* – uirapixuna.
- *Simiõ* – Wacú.
- *Neẽ* – Buriti.

¹³⁸ O Rio Negro corta uma bacia mais pobre quando comparamos com o Amazonas. (Capítulo 2 para mais informações).

- *Kerõ* – Jatobá.
- *Uñu* – Abacate.
- *Diawe* – Jenipapo.
- *Kakawa* – Cacau¹³⁹.
- *Ñahpi* – Batata doce.
- *Yaikerõ* – Jatobá de onça.

A extensiva lista de frutas entra pelas sendas do conhecimento desse grupo indígena e esbanja outras tantas que carecem de tradução como: *waibia*, *Theõ*, *Warã*, *Waioarĩ*, *Yahpĩ*, *dũhkawẽ*, *muĩ*, *suĩ*, *ũtañimi*, *whĩ*, *baraturi*, *pukã* e assim por diante por mais cerca de 20 frutos.

O próximo item importante que os alunos estudaram e fizeram o levantamento entre os períodos de oficinas foi o da subida de peixes pelo rio. Esse fato tem extrema importância porque nem sempre os peixes que estão subindo o rio parecem realizar a piracema, que aqui está mais relacionada com a reprodução, do que propriamente com o ato de subir contra a correnteza. Esse é um fato relevante também porque participaram dessa oficina os agentes de manejo indígenas. O conhecimento de que determinadas constelações estão se pondo enquanto as flores e frutos determinados coincidem com a subida de peixes é essencial para o manejo de recursos pesqueiros nessas comunidades.

O calendário não serve apenas para medir a passagem do tempo, mas também entender a relação complexa entre vários eventos e de como eles podem estar relacionados com as posições das constelações no céu, como diziam os antepassados.

Segundo o nosso grupo, o ano começa na segunda quinzena do mês de agosto, quando a constelação yahi (garça) entra no poente, ao cair da tarde. Chama-se yahi puiro (enchente da garça). Yahi puiro é uma pequena enchente. Nessa época, os povos indígenas da região esperam as saúvas da noite (ñami megã) e as rainhas da maniuaras (megã diarã) voarem para pegá-las para comer. É também o aniversário da chegada da Canoa da transformação na Cachoeira do Ipanoré. É por isso que, nesse tempo, chegam e encostam em Ipanoré todos os tipos de peixes, tais como *ũgamũ* (mandi), *boreka* (aracu), *waipũ* (surubim), etc. (FERDANDES & FERNANDES, 2006, p. 18)

¹³⁹ Esse é outro caso muito parecido com o da laranja onde o nome indígena se aproxima do escrito em Português assim como da goiaba chamada de *wayawa* em Tukano.

Os peixes que obviamente representam a fonte de proteína mais valiosa para todos os povos da região, de Dessanos a Tukanos, Tuyukas e todos os demais grupos. Esses animais não chegam sozinhos ou por acaso. Eles estão ligados aos eventos e fenômenos que estão relacionados para essa Cultura, de uma maneira bastante própria. Nesse caso, o calendário não serve apenas como uma medida de tempo. Volto a afirmar que sua importância se ancora na possibilidade de relacionar os mais diversificados fatos como as frutas, as flores, os peixes, as constelações e a passagem do tempo. Se esse calendário não for dinâmico, permitindo o acompanhamento das mudanças nos ciclos, ele servirá de maneira bastante limitada para esses grupos.

Há um reconhecimento tácito entre os velhos de que os ciclos têm mudado. Para entendermos se isso é verdade ou, em que medida essas mudanças estão ocorrendo, precisamos cruzar os dados observados com aqueles que são recuperados das tradições.

Os casos dos peixes, flores e frutos, bem como as constelações devem ocupar lugar de destaque no calendário e especificamente no caso do peixes há ainda a valiosa e pormenorizada observação e registro que está sendo realizado pelos agentes de manejo indígena e por isso mesmo, a presença e o trabalho deles com os alunos representou um passo essencial na confecção do calendário.

Portanto, estamos diante de um conhecimento que apela para a tradição e, ao mesmo tempo, para a ruptura e mudança. Não é raro encontrar nas narrativas a relação entre constelações e peixes subindo o rio bem como sua captura como vimos logo acima. Essa é uma questão tão delicada quanto importante porque com o uso de um calendário dinâmico e circular os estudantes, bem como os agentes de manejo indígena, podem compreender se e como há alterações ou se elas são cíclicas.

Os alunos listaram os peixes e depois os agentes de manejo ajudaram a colocá-los na ordem de subida do rio, mostrando que muitos dos peixes grandes sobem o rio atrás dos peixes pequenos.

A lista organizada pelos alunos contou com:

- *Seã omharakã* – piabinhas.
- *use tirã* – piabinhas gordurosas.
- *Wereã* – piaba.
- *Seapahkarã* – Piabas grandes.
- *Ñoh sowaiá* – Peixe cachorro.
- *Waiporã* – Jacundá pintado.
- *Buá* – Tucunaré.
- *Yhepoariá* – Pirandira branca.
- *Yheorã* – Pirandira preta.
- *Doeá* – Traíra.
- *Boteá* – Aracu.
- *Wasusoarã* – Aracu pintado (vermelho).
- *Ihkiá* – Mandi.
- *Buh sãñira* – mandi preto.
- *Wanuboteá* – aracu de três pintas.
- *Waisiporoa* – mandubé.
- *Mihpipūriwaiá* – Barba chata.
- *Kurubisa* – Pirabóia.
- *Umuwaiá* – Pirabóia.
- *Yuhkubotea* – Tipo de aracu.
- *Boteá ñehkõ* – Aracu vovô.
- *Oreroá* – Surubim.
- *Sooá* – Peixe espada.
- *Buhkaseroá* – Ituim.
- *Ahkoarã* – Branquinha.
- *Yhoá* – Sardinha.
- *Wiraria* – Arariri.
- *Kiwaiá* – Peixe mandioca.
- *Buá* – Piranha.
- *Huá* – Pacu.
- *Bihpariá* – Ariripirá.

- *Miõwaiá* – Matrincham.
- *Moõ* – Piraíba.

Certamente a relação de peixes é mais extensa do que essa, mas esses foram os selecionados e mais significativos para os alunos. Colocados em ordem pelos agentes de manejo eles serviram para o círculo seguinte da roda do calendário ou do calendário dinâmico, após o círculo das frutas.

Como dizíamos anteriormente, há uma ligação em tudo o que está na Natureza para os Tukano e sua mitologia ilustra essa afirmação de maneira contundente. Na narrativa mítica sobre a Via-Láctea (*ñhorkoá diarada*)¹⁴⁰ existem estrelas que se transformam em aves e essas por sua vez acabam virando peixes. Entre os idosos diz-se que existem vários pássaros que se transformam em peixes e isso é provado pelo fato dos peixes exibirem a mesma estrutura e disposição dos órgãos internos dos pássaros, quando capturados, segundo esses depoimentos. Dizem que os pássaros *aña buhkurã*, *Yai buhkurã* e *ñohkoatero buhkurã* são exemplos dessa transformação que liga estrelas, pássaros e peixes. Mais uma evidência de que a formalização de um calendário Tukano precisa considerar uma integração dinâmica em cada uma de suas representações, possivelmente tentando realizar um diálogo entre o mundo índio e aquele, não índio, do qual fazemos parte.

Como os alunos tinham feito um levantamento sobre os peixes que sobem o rio, produziram uma lista de todos os animais que sobem as encostas e margens dos rios. Alguns animais acompanham o rio a procura dos peixes e outros surgem em busca daqueles que vêm se alimentar dos peixes do rio.

Devemos lembrar que essas listas foram resultantes dos levantamentos realizados pelos alunos em seus períodos intermediários, nas consultas dos idosos e nas discussões de grupo que originaram calendários matriciais. Essas listas representam o resultado das discussões e elaborações dos sete grupos de estudantes, mais a ajuda dos idosos que participaram da oficina, dos agentes indígenas de manejo ambiental e de quem mais pudesse e quisesse colaborar na confecção dos calendários dinâmicos.

¹⁴⁰ Ver narrativa do mito no Capítulo 4.

Ficou, assim, a ordem de animais que sobem o rio, isto é, principais aves, répteis, insetos, mamíferos, etc.:

- *Momoroã* – Borboleta.
- *Nuñrã* – Piuns (insetos pequenos que picam).
- *Moarã* – Mosquitos.
- *Mhã* – Arara.
- *Á* – Gavião.
- *Nuraruã* – Mutuca.
- *Muhtēporã* – Mosca.
- *Añabuhkurã* – Pássaro (que se transforma em peixe)¹⁴¹.
- *Yaibuhkurã* – Pássaro (que se transforma em peixe).
- *Ñohkoterobuhkurã* - Pássaro (que se transforma em peixe).
- *Sararoá* - Gafanhoto grande.
- *Haupeã* – Borrachudo.
- *Muhteã* – Carapanã.
- *Ohsoá* – Morcego.
- *Ahkárã* – Martim Pescador.
- *Maropiã* – Mutum.
- *Hã* – Nhambu.
- *Tutuã* – Jacami.
- *Ahkeá* – macacos.
- *Semeã* – Pacas.
- *Buá* – Cutias.
- *Wehku* - Anta.
- *Yehsea* – Porcos do mato.
- *Ñamã* – Veado.
- *Bohso* – Cutivaia.
- *Pamõ* – Tatu.
- *Oá* – Mucura.
- *Yaiwa* – onças.

¹⁴¹ É o caso desse e dos próximos animais relacionados. Como dito anteriormente, nas explicações sobre a Natureza realizadas pelos Tukano, há transformações de estrelas em aves e dessas em peixes. Engana-se quem pensa que esse tipo de pensamento é exclusivo de populações indígenas ou que deve ser encarado como um tipo de narrativa simples e sem justificativa. Os velhos afirmam que determinados peixes, quando examinados por dentro, têm as mesmas características de aves o que justifica as transformações.

- *Dyayoa, diatimi* – lontras.
- *Mihpiã* – quati.
- *Omã* – rãs.
- *Piroã* – cobras em geral.
- *Diawehũ* - Capivara.
- *Tarakuã* – Sapo.
- *ũhsoa* – Jacaré.
- *Boraró* – Curupira.
- *Saropaũ* - “Diabinho”.
- *Wearimahsã* – Gente do mato que atrai as pessoas

A relação de animais é bastante grande. O suficiente para que depois eles fossem divididos e agrupados de maneira diversificada segundo os interesses dos alunos e orientações dos velhos da tribo¹⁴².

Chama a atenção, a inserção, entre os animais que sobem o rio, a presença do curupira, de um diabinho e de pessoas que atraem outras para dentro do mato com a finalidade de que elas se percam. Muitos velhos e agentes de manejo narraram histórias de encontros com esses seres na mata e de como resistiram aos encantos sedutores dos *wearimahsã*. De um modo geral, os espíritos também estão presentes entre os animais, plantas, pedras e tudo o que existe no mundo natural.

Sobrenatural e natural não são muito diferentes entre os Tukano do Médio Tiquié e mesmo não sendo objeto de nosso estudo é impossível deixar de considerar que a interpretação e a criação de modelos de comportamento da natureza levam em conta elementos tidos por nós como pertencentes ao universo mítico.

Na primeira classificação realizada pelos alunos da Escola Yupuri contaram também, os peixes que fazem piracema.

Eles foram agrupados em quatro segmentos, segundo características gerais como aspecto, época do ano em que fazem piracema ou, simplesmente por fazerem parte da alimentação da comunidade.

¹⁴² Posteriormente, os animais foram agrupados entre aqueles que voam (insetos, aves, mamíferos) e que andam sobre a Terra. Os peixes foram agrupados separadamente e considerados entre aqueles que sobem o rio e que fazem piracema, reproduzindo-se, apesar dessa questão nunca ter ficado clara e nem ser objeto do nosso trabalho.

Como a maioria dos peixes já foi descrita o quadro 5.06 contém apenas os constituintes dos quatro agrupamentos feitos pelos alunos.

QUADRO 5.06:

Peixes que fazem Piracema

Grupo de peixes 1: Associação por época do ano em que fazem piracema e alimentação da comunidade:

Wahpá, Batia, Yarakiwai, poraka, ahkoará, Kiwiá, buhtuwea, Yhoá, ɯsetorã, Wereã, Seãpahkara, Seañina, Pohtasariroã.

Grupo de peixes 2: Essas são piabas que fazem parte da alimentação comum da comunidade:

Botea, dihpária, húa, búpia, buhsá, shiya, pawa, piroseroa, buhkasero, sirakaro, akirõa, dupuru.

Grupo de peixes 3: Associados por época do ano. Alguns fazem parte da alimentação regular da tribo:

Kurubisa, Umunia, Ñohsowia (unu), Yheorã, Yhepoariá, Dirow, Wirariá, Oreroá, Mooá, Waisiporoa, ihkiá, ɯekha, Sooa, Mamayuku, Mhawi.

Grupo de peixes 4: Associados por época do ano e alimentação da tribo.

Buħkawia, Dihkerɯ, Uñua, Wiwahsoã.

Os peixes representam de fato uma fonte essencial de alimentação para todas as populações ribeirinhas o que justifica a necessidade de inserir esse conhecimento no calendário circular dinâmico. Alimento e rituais fazem parte da vida cotidiana da tribo. Nem sempre é possível se alimentar de peixe e as fontes de proteína animal transitam entre as caças, os peixes e, em alguns casos, os insetos e, eventualmente larvas. Estas últimas eram mais comuns na alimentação de vários grupos indígenas dessa região, segundo depoimentos espontâneos de antropólogos e pesquisadores, que freqüentam e trabalham nessas paragens há bastante tempo. Por influência dos não índios e fundamentalmente graças às práticas religiosas cristãs, a alimentação sofreu algumas mudanças significativas. Mesmo assim, uma

prática ritual que tem a ver com alimentação sobreviveu ao tempo e hoje ocorre com relativa freqüência entre os Tukano, bem como com outros grupos. Essa prática chama-se *dabukuri*.

Os dabukuri(s) fazem parte da complexa relação familiar que envolve o grau de parentesco associado às famílias e clãs ou *sibs*. No caso específico dos Tukano e outros grupos de descendência *patrilinear* os *dabukuris* fortalecem os laços e relacionamento familiar, considerando aqui, graus de parentesco que respeitam a exogamia vigente entre os povos dessa região.

Esses importantes encontros celebram a força da natureza e dos laços matrimoniais e de relacionamento complexo das comunidades.

As dádivas são dadas em nome de um homem para seu cunhado ou sogro: no mito barasana da origem do dabukuri, cujos personagens são Yeba Yamira (ver item "*Aspectos cosmológicos*"), a dádiva era do Yeba para seu sogro Anaconda Peixe. O ritual começa com a chegada dos convidados ao anoitecer. Tratados como estranhos e inimigos potenciais pelos seus anfitriões, eles não entram na maloca, dançando e cantando por iniciativa própria do lado de fora. De manhã, eles desfilam dentro da maloca vestidos com elegância e soprando trombetes de cerâmica ou embaúba. Apresentam suas dádivas aos seus anfitriões e então iniciam uma dança que continuará o dia inteiro e a noite também. Os anfitriões se mantêm distantes, continuam lhes servindo caxiri, mas enquanto o dia vai se passando, eles se misturam cada vez mais com os convidados, dançando e cantando junto com eles, quebrando assim as barreiras que foram estabelecidas, de forma dramática, no começo do ritual. Pela manhã, quando a dança termina, convidados e anfitriões comem em uma enorme refeição comunal, como se fossem uma comunidade única e integrada.

Esses intercâmbios têm uma dupla lógica e movimento: a curto prazo, os convidados dançam e oferecem peixe ou carne em troca do caxiri fornecido pelos anfitriões; a longo prazo, as comunidades trocam um tipo de produto por outro - peixe por carne ou carne por peixe - e alternam os papéis de anfitrião e convidado. Ambos os casos estão relacionados a matrimônio, o primeiro refletindo a troca de carne ou peixe por produtos de mandioca (o beiju e o caxiri) entre marido e mulher; o segundo refletindo a troca de diferentes tipos de mulheres entre os grupos ligados por inter-casamentos. Em termos cosmológicos, essas trocas estão intimamente ligadas aos ciclos de procriação e à disponibilidade sazonal de espécies de peixes e animais. As danças remetem não apenas às dramatizações e movimentos relativos a peixes e pássaros migrantes, como garantem a fertilidade continuada da natureza e a disponibilidade de espécies das quais dependem.

(SOCIOAMBIENTAL, 2003)

Como se nota essa é uma festa ligada ao intercâmbio de alimentos que são realizadas envolvendo grupos ligados pelos laços de parentesco das comunidades no noroeste amazônico. Dada a importância dos *dabukuris* e sua presença nos ciclos naturais ligados à alimentação seria natural supor que eles também fizessem parte do calendário circular dinâmico dos Tukano e assim também foram listados considerando os mesmos critérios dos itens anteriores.

- *Wahpekawa* – Cacu do mato.
- *Puhpiá* – Cuqui.
- *Wanɯ* - Umari.
- *Mihpi* – Açaí.
- *Poka* – Farinha.
- *Wehtá* – Goma.
- *Neẽ* – Buriti.
- *Batí* – Japurá.
- *Simiõ* – Wacu.
- *Ñumu* – Bacaba.
- *Wahpu* - Cunuri.
- *Wahso* – fruta típica.
- *Kerõ* – Jatobá.
- *Toã* – Wapichuna.
- *Kíí* – Mandioca.
- *Waí* - Peixe
- *ɯrẽ* – Pupunha.
- *Waikurã* – Animais.
- *Nihtia* – Insetos comestíveis.
- *Merẽ* – Ingá.

Há vários tipos de ingás que respondem pelo termo *merẽ* em Tukano ou que o utilizam como sufixo. São os casos de *boteamerẽ* – Ingá de aracu, *bimerẽ* – Ingá do rato, *buhpuámerẽ* – Ingá de aranha, *Seramerẽ* – Ingá de macaco barrigudo e *moarãmerẽ* – Ingá de mosquitos.

Terminada essa etapa do trabalho e considerando os sete grupos de estudantes, percebi que havia uma quantidade de dados significativa para o uso nos calendários. Lembremos que esses dados foram colhidos pelos alunos, individualmente, usando as representações das constelações nos cadernos de desenho (usando as mãos como instrumentos de medida angular), registros escritos nos cadernos pautados e orais, considerando o auxílio dos velhos de cada uma das comunidades, nos períodos intermediários da Escola indígena Yupuri e também resultantes das construções de calendários em forma de matriz separando os eventos em cada um dos meses do ano (uso de referência do calendário não índio).

A segunda oficina voltou-se em grande parte para a recuperação de todas as etapas do trabalho descrito e utilizou a estratégia didática dos grupos discutirem seus registros e produzirem uma listagem se ocupando de cada uma das classificações que eles criaram (constelações, Sol, Lua, Flores, Frutas, etc.) Mas ainda havia um obstáculo a transpor para chegar ao calendário dinâmico. Como representar todos os registros listados? Como considerar o meticuloso conhecimento registrado pelos estudantes no calendário que estávamos prontos para construir? Como em todo o processo criativo havia novas barreiras pela frente, mas também essas barreiras representavam boas oportunidades.

5.4. Síntese: seleção de classes de registros para confecção do calendário.

Ao final da segunda Oficina (2006) era fundamental, para a representação gráfica nos calendários circulares dinâmicos, a escolha de registros significativos dentre os mais abundantes.

Se eu considerasse as constelações, por exemplo, não precisaria e nem poderia fazer escolhas daquelas mais significativas para cada um dos momentos do ano, porque todas as representações no céu são significativas para o contexto do calendário. Lembre que foram escolhidas aquelas que fazem parte daquilo que chamei de ciclo principal¹⁴³.

É em torno dessas constelações, ora por relação considerada causal, ora por coincidência de posição, que ocorrem todos os fenômenos do mundo natural para os Tukano. Como representar nos anéis dinâmicos do calendário todas aquelas categorias que foram citadas? Simplesmente não havia espaço. E isso me obrigou a rever as listagens a fim de criar um critério de seleção para os mais significativos representantes de cada uma das classes registradas de peixes, flores, frutos, insetos etc.

A resposta para essa questão só poderia fazer parte de uma escolha que deveria acontecer entre os alunos, envolvendo os velhos, os agentes de manejo e demais membros das comunidades presentes na segunda Oficina.

Em princípio, cada um dos grupos poderia fazer essa escolha e isso, de fato, aconteceu. Mas era fundamental que todos compreendessem ou criassem critérios de escolha para os mais significativos peixes que sobem o rio, animais que voam, flores, etc. Esse foi mais um dos exercícios que serviu para uma compreensão acerca da construção do calendário.

Alguns dos registros não precisariam e nem poderiam ser colocados nas mesmas condições de escolha que outros. Um dos registros, para os quais, não caberiam escolhas seriam as próprias constelações. Um segundo registro seria aquele que eles chamaram genericamente de *Sol*, mas que, na verdade, se referia às condições meteorológicas do início do dia, logo ao amanhecer. Um terceiro

¹⁴³ Ver Capítulo 3 para maiores detalhes.

registro para o qual não cabiam escolhas era o das fases da Lua, e os *dabukuris* também precisavam ser representados integralmente.

Uma outra questão que se colocou era a da fusão de alguns critérios. Será que os grupos desejavam discutir novas fusões, ou simplesmente todas as categorias seriam representadas?

Ao longo do trabalho sempre deixei claro aos alunos que esse calendário poderia e deveria ser dinâmico em vários sentidos diferentes. Ao mesmo tempo em que novos círculos poderiam ser inseridos, outros poderiam desaparecer se eles assim o quisessem. Essa era uma das marcas do dinamismo que eu nunca quis perder de vista e era um dos motivadores desse trabalho.

A primeira convenção que criamos (eu e eles) na Escola para os registros de classes de representações exigiu uma discussão sobre a importância de cada círculo ou *betó* como se fala em Tukano. Mesmo que construíssemos todos os círculos em cada calendário desenvolvido de maneira correspondente em cada grupo era possível que algumas modificações fossem realizadas a fim de conseguirmos diversidade nas representações. As comparações desses registros e dos círculos ao longo do ano podem levar às mudanças para um calendário mais adequado no futuro.

Os círculos a serem representados foram assim convenccionados obedecendo a seqüência:

- *Nohkoãpa* – constelações.
- *Kumari* – o equivalente aproximado a estações (verões ou invernos).
Essa categoria não foi representada pelos grupos que esperaram por uma interação entre o calendário dos estudantes e dos velhos¹⁴⁴. O mesmo aconteceu com o círculo das benzeduras (*doatise/ bah sesé*).
- *umukhokum mhuipũ* - Sol (situações ligadas à meteorologia e a presença ou não do Sol no céu – principalmente ao amanhecer)
- *Mhuipũ ñamikhum* - Fases da Lua.
- *Diá keose* – Nível do rio.

¹⁴⁴ Os velhos preferiram criar seu próprio calendário a partir da comparação dos conhecimentos entre eles. Esse calendário de referência se tornou importante como veremos.

- *Ori Numuĩ* – Florações.
- *Yuhku duhka* – frutificações.
- *Waí wamuse* – Subida de peixes pelo rio.
- *Mirikh a wamuse* ou ainda *wurã usé numuĩ* ou ainda *Waikurã wurã* – que representam os animais do ar ou que voam.
- *Waikurã nipetirã* ou ainda *waikurã wamuse* – animais que sobem o rio ou animais que servem como caça. São também animais que acompanham a subida dos peixes pelo rio para se alimentarem. É natural esperar que os peixes jamais se deslocassem sozinhos, levando consigo todos os seus predadores, e assim sucessivamente, como se nota em sistemas complexos como é o caso da Amazônia.
- *Wai turise* - Piracema.
- *Poose* – Dabukuris.

Nomes e grafias variam um pouco de calendário para calendário em função do grupo ao qual pertencem os alunos ou mesmo de seu grau de intimidade com a língua escrita. Devo lembrar que na Escola Yupuri existiam, ao longo das Oficinas, representantes dos Tukano, Dessano e Tuyuka principalmente.

Com os círculos escolhidos restava convencionar os melhores representantes para passar-se efetivamente à construção dos calendários circulares dinâmicos. Convencionamos que cada um dos grupos os escolheria dentro das categorias com grande número de exemplares. Isso aconteceu especificamente envolvendo florações, frutificações, peixes que sobem o rio, subida de animais do ar (animais que voam), demais animais que sobem o rio (ou ainda animais de caça) e piracemas. As demais categorias não exigiram escolha de representações já que existiam em número limitado e podiam ser inseridas no calendário integralmente. Seria empobrecedor para os trabalhos fechar em num determinado número de espécimes ou ainda indicar quais deles deveriam ser privilegiados em relação aos outros. No entanto, chegamos à conclusão de que deveríamos considerar nas representações aqueles que existiam em maior número ou que ainda eram mais importantes para a vida das comunidades. Os alunos não tiveram dificuldade em julgar quais eram as suas preferências diante dessas orientações.

Foi entre essas classificações que me ocorreu uma questão importante na construção do calendário dinâmico. Alguns fenômenos e ocorrências tinham durações diferentes em relação a outros. Enquanto o tempo meteorológico pode mudar rapidamente, desde o início da manhã, o florescimento e brotamento de frutas têm durações maiores. O nível do rio pode variar rapidamente em algumas situações e em outras pode diminuir ou subir lentamente, como a própria classificação deixa claro. Além disso, era importante considerar as contribuições que os velhos dariam para os calendários dinâmicos considerando que eles próprios, com auxílio dos professores da Escola Yupuri, estavam produzindo um calendário. Nesse caso específico era importante para a comunidade que o calendário dos velhos servisse de referência para todos, mas que, ao mesmo tempo, não representasse uma visão única da verdade ou das medidas do tempo.

Assim, na segunda Oficina dos Tukano e posteriormente nos dois dias de encontro junto aos Tuyuka tornou-se clara uma idéia acerca desses calendários e de como eles poderiam se ligar aos fenômenos que eu estava aprendendo a investigar e representar com eles.

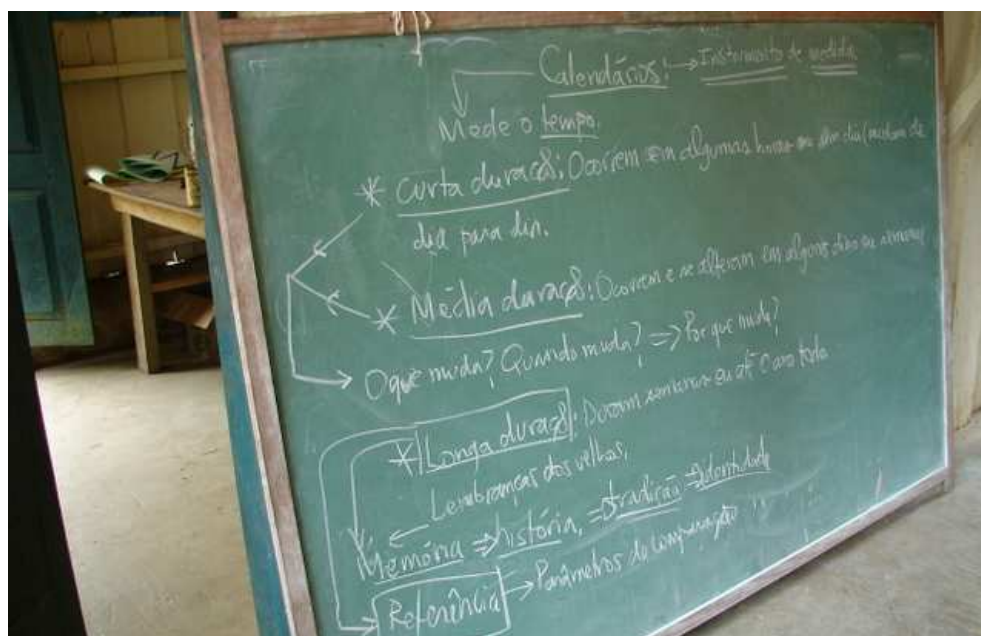


Figura 5.35: Registros de durações variadas – área Tuyuka – 2006

No quadro da sala de aula Tuyuka apresentei a noção que havia desenvolvido juntamente com os alunos da Escola Yupuri sobre a importância dos registros de fenômenos de curta, média e longa duração como mostra a Fig 5.35. Propus desde a Oficina com os alunos Tukano, que os fenômenos e eventos poderiam ser

divididos em durações diferentes. Desde aqueles que levavam algumas horas ou um dia para ocorrerem, alterando-se diariamente, (curta duração) até aqueles com duração de muitas semanas, meses ou o ano todo, passando pelos fenômenos de média duração de até uma semana ou poucas semanas.

Insisti que os registros eram importantes porque poderíamos retirar deles informações como: o que estava mudando, quando estava mudando e criamos hipóteses explicativas sobre eles, tentando identificar porque estavam se alterando. Uma perspectiva como essa, poderia influenciar a maneira pela qual seriam realizadas novas categorizações em projetos de calendários desenvolvidos posteriormente, considerando o conhecimento dos velhos, suas lembranças e registros orais dentro da ordem dos fenômenos temporais de longa duração.

A contribuição das informações e calendários dos velhos e sábios tornou-se uma importante referência e serve como parâmetro de comparação com relação ao que pode ser observado no momento presente. Essa memória, contida nas lembranças dos velhos, é um elo que opera na ativação da história de cada um desses grupos, fortalecendo os laços de tradição e consolidando os elementos básicos da identidade.

Em outras palavras, o calendário em seu dinamismo, pode ajudar a preservar aspectos culturais identitários de cada um desses grupos, sejam eles do baixo, médio ou alto Tiquié. Sejam eles Tukanos, Tuyukas, Dessanos ou de quaisquer outras etnias.

O calendário deixou de ser apenas uma representação de medidas de tempo e passou, ele mesmo a ser um instrumento de comparações e medidas já que, considerado como dispositivo dinâmico, poderia assimilar as alterações ambientais ao longo do tempo, sem perder de perspectiva os registros anteriormente feitos em longo curso, construídos pelos ancestrais de cada uma das tribos.

Com todos os dados resumidos, com as categorias escolhidas e as escolhas dos principais representantes de cada categoria realizadas pelos estudantes da Escola Yupuri era hora de finalmente construir efetivamente o calendário estelar dinâmico.

5.5. Os anéis dinâmicos dos calendários.

Nessa divisão de capítulo por vezes uso a palavra anel ou a expressão anel dinâmico bem como círculo, referindo-me a eles como sinônimos porque os anéis são as regiões em que estão feitos os desenhos, mas os círculos são os seus suportes que terminam nas circunferências que os limitam. Assim, considero que até mesmo para melhor fluência do texto não chamarei a atenção para essas diferenças que, de resto, seguem como evidentes.

A proposta do calendário considerou a experiência da primeira Oficina em 2005, quando apareceram algumas solicitações para a construção de uma representação de medida de tempo tendo por base as constelações:



Figura 5.36 e 5.37: Calendários circulares – Oficina 1 – 2005

As imagens das Figuras 5.36 e 5.37 mostram algumas tentativas, já em 2005, de representar principalmente as constelações, relacionando-as com eventos como verões, invernos e revoadas de insetos, além do aumento e diminuição do nível do rio, cantos de rãs e festas religiosas ou pagãs entre outros, como setores circulares.

O formato circular atribuído ao calendário já era uma tradição que muitos dos velhos diziam trazer de encontros com outros índios, principalmente de pirá-paraná e do Departamento de Vaupés, na Colômbia, além dos seus próprios antepassados. Manter esse formato era natural, além de ressaltar o caráter cíclico dos fenômenos da natureza.

Havia, no entanto, algo que trazia certo incômodo com esses calendários já que eles poderiam ser dinâmicos em vez de estáticos como pareciam ser, apesar do formato circular. Havia desenhos, tanto de constelações quanto de paisagens com as transformações das larvas em formigas voadoras e destas em formigas que acasalavam e montavam seus ninhos. Enquanto isso as rãs coaxavam e isso coincidia com um verão, por exemplo, de pupunha. Havia uma paisagem dinâmica que exigia uma representação dotada do mesmo dinamismo.

A idéia de torná-lo verdadeiramente circular e dinâmico só ocorreu quando eu estava na segunda Oficina em campo, já com os alunos trabalhando com os dados que desejavam inserir nesse calendário. Claro que essas idéias não nascem do nada. São resultados de um processo que estava em curso desde a primeira Oficina de 2005 e agora aflorava.

Dada a posição geográfica da tribo, praticamente no Equador da Terra e a construção das malocas realizadas com suas portas literalmente orientadas no sentido leste – oeste a sugestão foi criar um calendário circular dotado de vários anéis, perpendiculares ao chão.

O sentido de movimento desses anéis é aquele do movimento diurno (leste-Oeste). Todos seguem, *grosso modo*, a representação do plano do Equador Celeste Daí, suas intersecções com a linha do Horizonte indicarem as direções aproximadas dos pontos cardeais leste e oeste.

A confecção dos anéis se deu em três grandes etapas (traçados e desenhos, recorte e ajustes, montagem e exposição) e foi feita usando-se os desenhos feitos com lápis de cor sobre papel cartão branco. O primeiro círculo representado foi o das *Ñohkoãpa* – constelações.

Solicitei que os alunos usassem, inicialmente, papel *craft* ou papel madeira, como é mais conhecido, para fazerem um registro rascunhado do que iríamos fazer de fato. Essa estratégia visou mostrar como era importante eles terem uma idéia de como ficariam os calendários. Mas vi que estava num caminho errado e perigoso em

termos de tempo. Os estudantes e mesmo os índios Tukano, de um modo geral nesse grupo, não sabem fazer rascunho. Eles entendem por certo a idéia do rascunho, mas são caprichosos o bastante para fazer sempre muito bem feito como mostram os desenhos completos dos calendários.

A idéia do rascunho foi abandonada, também, por uma questão de tempo.



Figura 5.38: Rascunho do círculo de constelações – Oficina 2 – 2006



Figura 5.39: Calendário e os traçados de circunferências – Oficina 2 – 2006

Muitos dos alunos saíram correndo para fora da Escola atrás das tampas de panela de tamanhos variados com a intenção de desenhar o círculo de constelações e os outros círculos, depois de uma explicação geral, percebi que para continuarmos a trabalhar precisava lançar mão de um recurso simples, mas importante e que, não poderia esperar. Chamei a atenção de todos e, na lousa, mesmo desajeitado, fazendo uso de barbante e um pedaço de giz, tracei circunferências de raios diferentes de maneira simplificada, mantendo a mão fixa com uma extremidade do barbante e a outra livre, com o giz, e raio constante. Incrédulos, mais por causa de minha habilidade duvidosa do que efetivamente do procedimento, alguns olharam rindo e a maioria não deu importância para o que acontecia, voltando-se para as tampas de panela. Eu sabia que eles precisariam traçar cerca de uma dezena de anéis e que, cedo ou tarde, teriam que abrir mão da técnica escolhida. Os mais habilidosos ajudaram os outros quando isso se fez necessário e alguns criaram seus “jogos” de “compassos tradicionais” com tamanhos diferentes como mostram as imagens das Figuras 5.40; 5.41; 5.42; 5.43

Em todos os grupos alguns preferiram desenhar todos os círculos antes dos desenhos e outros foram desenhando novos círculos à medida que o trabalho avançava.



Figura 5.40: Aluno que parece incrédulo nessa imagem...



Figura 5.41 e 5.42: ... Assume o desafio e traça os círculos – Oficina 2 – 2006



Figura 5.43: Jogo de compassos de tamanhos diferentes – Oficina 2 - 2006

O círculo de constelações que ficou no centro do calendário foi desenhado com técnicas variadas. Um dos grupos, por exemplo, resolveu destacar as estrelas usando para isso o líquido corretor branco popularmente conhecido como *branquinho* por nós.



Figura 5.44: Usando técnicas diferentes de construção – Oficina 2 – 2006

Outro grupo dividiu as constelações por setores. E outros indicaram mais claramente nas figuras quais constelações pretendiam representar:

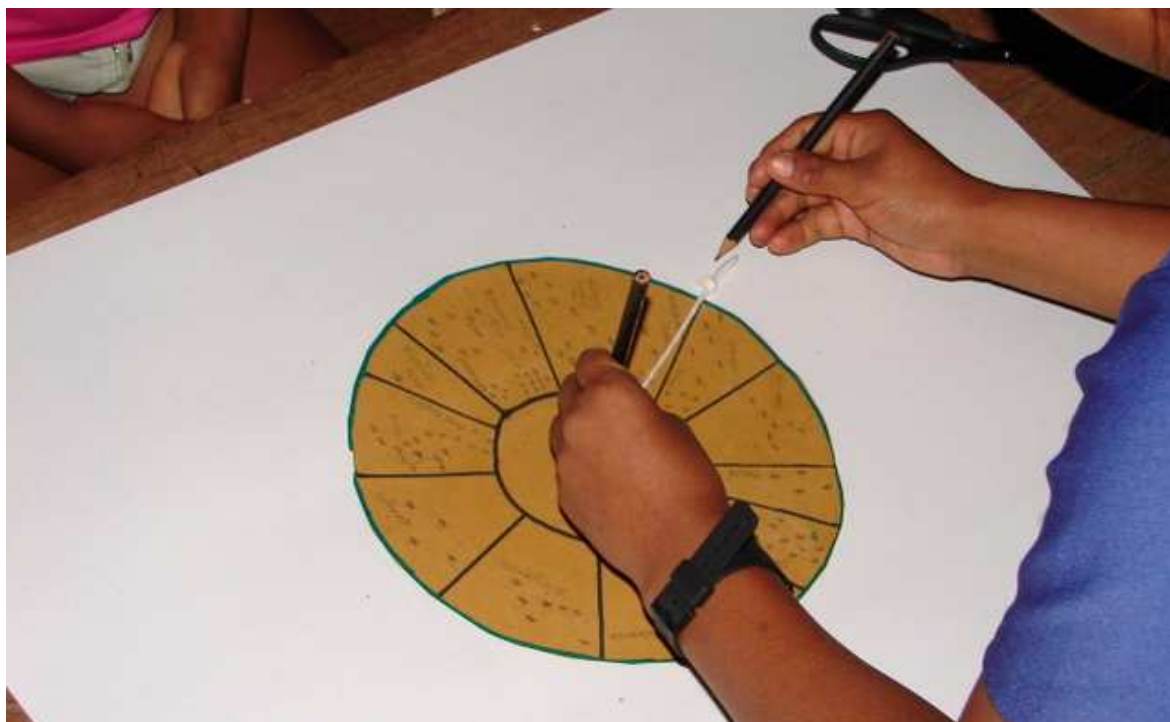


Figura 5.45: Divisão das constelações por setores- Oficina 2 – 2006

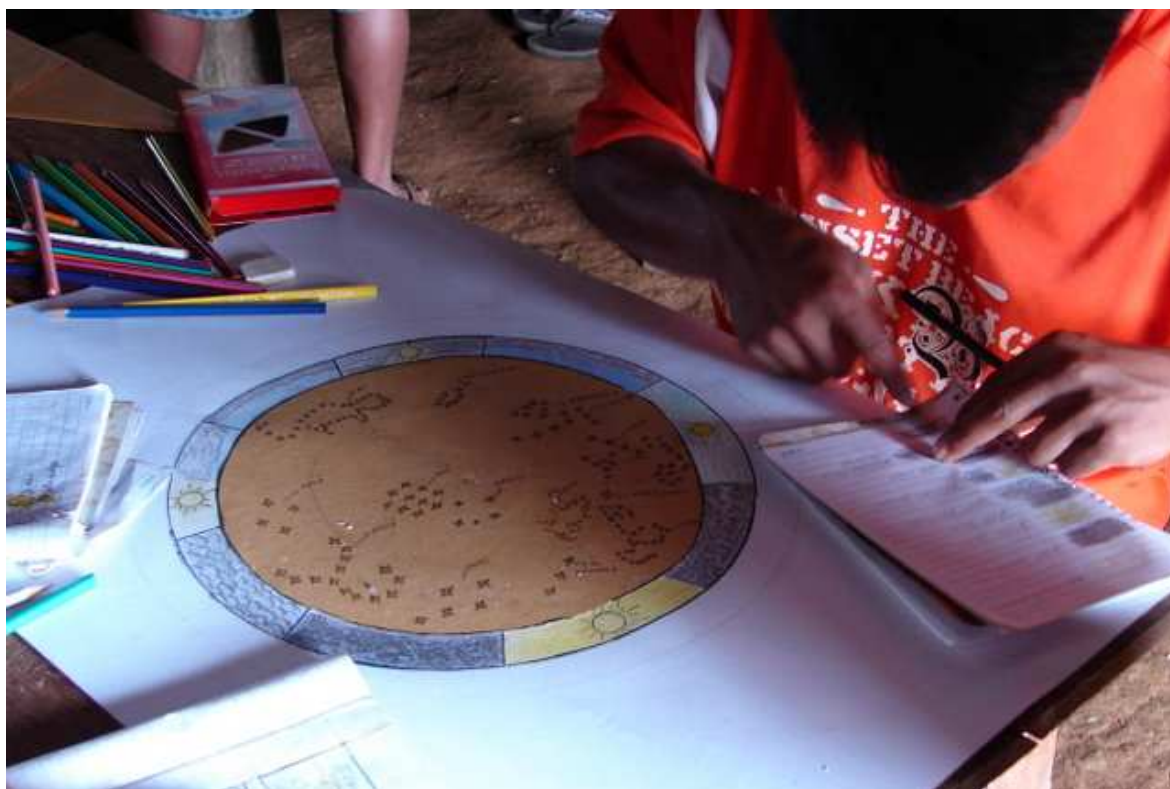


Figura 5.46: Círculos – tempos meteorológicos – Oficina 2 – 2006

No caso da Figura 5.46, o trabalho do grupo mostra o segundo círculo desenhado que foi o *umukhokumhuipũ* - Sol (situações ligadas à meteorologia e a presença ou não do Sol no céu – principalmente ao amanhecer).

O terceiro círculo desenhado foi o de fases da Lua ou *Mhuipũ ñamikhum* - Fases da Lua. Nessas três categorias não houve necessidade de escolha dos representantes mais significativos.



Figura 5.47: Desenhos dos anéis dinâmicos do calendário – Oficina 2 – 2006

Alguns dos grupos, que estavam mais adiantados no traçado das circunferências, começaram a perceber que um papel cartão apenas era insuficiente para representar todos os círculos e assim passaram a colar extensões a partir de outras folhas novas e sem uso o que os obrigou a estimar como iam cortar e colar o material para melhor aproveitamento.



Figura 5.48: Anéis dinâmicos, produção e tarefas divididas – Oficina 2 - 2006

Outros grupos perceberam que o trabalho poderia ser agilizado se eles dividissem as tarefas de desenho e pintura segundo as habilidades de cada um de seus membros, produzindo mais rapidamente os desenhos de cada um dos círculos subsequentes.

O quarto círculo, cujos desenhos no anel representavam as diversas categorias ligadas e criadas com relação ao nível do rio - *Diá keose* – foi o último que contou com representações de todas as categorias. Desse ponto em diante havia a necessidade de escolher dentre os numerosos itens das categorias aqueles que seriam efetivamente representados no calendário.

No final do desenho do quarto círculo e início dos outros os alunos da Escola Yupuri mostraram seus trabalhos para os velhos e sábios que algumas vezes interrompiam os trabalhos para narrar algum dos mitos das constelações. Todos assistiam com respeito os trabalhos dos alunos.



Figura 5.49: Apresentação dos resultados parciais – Oficina 2 – 2006

Alguns alunos Tuyukas do Ensino Médio da Escola *#tapinoponá bueriwi* estiveram presentes nas Oficinas de 2005 e de 2006 e na segunda Oficina levaram uma proposta de calendário circular que eles fizeram como pré-trabalho de maneira espontânea, porque sabiam que seus colegas da Escola Yupuri tinham trabalhado em dados para esse novo calendário. Eles aproveitaram o momento para mostrar a proposta, que também considerava de maneira consolidada, um calendário circular com os fenômenos relacionados às constelações segundo informações dos velhos e sábios dessa tribo.



Figura 5.50: Trabalho dos alunos da Escola *#tapinoponá* – Oficina 2 – 2006

É notável nesse calendário, além das diferenças sutis de grafia entre os Tukano e Tuyuka o destaque dado às constelações e os fenômenos que se relacionam com elas, desde os períodos de estio ou verões (*kumã*), às revoadas de insetos (*mekã*), presença de rãs e coaxar (*omã*) e assim por diante, como nos calendários de 2005 feitos pelos grupos na Oficina 1. Ele também se assemelha ao calendário feito pelos velhos.



Figura 5.51: Calendário dos velhos e professores da escola – Oficina 2 – 2006

Uma das coisas que chama a atenção nesse calendário da Figura 5.50, feito com muito capricho, é a presença de uma grande cobra que circunda a representação da passagem do tempo e do ciclo. Apesar de ela não estar mordendo o próprio rabo como a clássica representação do mítico *ouroboros*, é impossível deixar de notar o provável simbolismo presente nessa forte imagem que apareceu em várias culturas como uma forma ligada à eternidade e ao ciclo do tempo.

A imagem foi interpretada de maneira variada, combinando o simbolismo da criação do ovo (o espaço no interior do círculo), o simbolismo terrestre da serpente e o simbolismo celeste do círculo [...] Como um emblema de eternidade ele foi associado no Império romano com Saturno, como deus do tempo e Janus, como deus do ano novo. (TRESIDDER, 1997, p. 150).

Claro está que essa representação foi feita porque os Tuyuka se consideram filhos da pedra cobra ou *#tapinoponá*. Mas as coincidências com o significado atribuído à imagem da cobra que se fecha em um ciclo, em torno de si mesma me impressionou.

Os outros círculos foram desenhados pelos grupos considerando a seqüência já convencionalizada: *Ori Numuñ* – Florações, *Yuhk# d#hka* – frutificações, *Waí wamuse* – Subida de peixes pelo rio, *Mirikh# a wamuse* ou ainda *w#ã usé*

пѳтѳѳ ou ainda *Waikurã wurã* – que representam os animais do ar ou que voam, *Waikurã nipetirã* ou ainda *waikurã wamuse* – animais que sobem o rio ou animais que servem como caça, *Wai turise* - Piracemas e *Poose* – Dabukuris, num total de 11 anéis de representação.

Nem todos os grupos desenharam todos os anéis porque alguns optaram por somar os animais que sobem o rio com animais que voam. Essa opção aconteceu em alguns casos de grupos que estavam extremamente atrasados em seus trabalhos.

Já tive a oportunidade de falar sobre a qualidade dos desenhos e esmero nas representações feitas pelos estudantes, mas impressiona a riqueza de detalhes de alguns dos desenhos e o cuidado, bem como a correção na forma e proporção escolhida, como podemos notar nas imagens da Figura 5.52:



Figura 5.52: Representações: cuidados na produção – Oficina 2 – 2006

Terminada a etapa de representações e desenhos chegou a vez da segunda etapa da construção. Os círculos precisavam ser separados e, para isso, cada grupo

precisou cortar as circunferências que limitavam os anéis. Isso implicou em mais uma tarefa de extremo cuidado: lixar as extremidades dos anéis para que não sobrassem rebarbas que pudessem eventualmente atrapalhar a movimentação. Eles não poderiam engastar uns nos outros depois que estivessem presos em seus suportes.



Figura 5.53: Etapas finais – anéis dinâmicos – Oficina 2 – 2006

Uma outra etapa delicada e importante, foi aquela em que os anéis precisaram ser colados em suportes de papel cartão para que eles ganhassem ou recuperassem o formato de círculos completos. Cada um dos anéis limitaria um espaço com as representações e, ao mesmo tempo, teria fisicamente um suporte cujo centro seria comum. Fazendo isso para todos os anéis do calendário, cada um deles poderia girar independentemente tendo um centro comum. O processo e o resultado final podem ser vistos na seqüência de fotos da Figura 5.54.



Figura 5.54: Finalizando os calendários – Oficina 2 – 2006

Desenhados, cortados, lixados e colados, os círculos completos com os anéis puderam ser integrados para girar. Precisaram de mais do que um fio que pudesse predê-los para sustentá-los porque juntos, não podiam ser seguros apenas por um fio. Além disso, um fio, ou um barbante, poderia cortar o próprio papel com o movimento. Dispúnhamos de uma boa quantidade de lápis pretos e os utilizamos para perpassar todos os círculos. Em outras situações e para as próximas construções podemos usar ilhoses no centro dos círculos e assim eles poderão girar

mais livremente além de tornarem o calendário, como um todo, mais resistente. Pensa-se, também, em recobrir cada círculo ou anel de desenhos com algum plástico gomado e transparente com a finalidade de preservar o desenho. Alguns alunos e o professor Vicente (Coordenador da Escola) querem reproduzir o calendário em madeira, produzindo esculturas em cada círculo e encaixes. Muitas soluções serão possíveis, mas esse material escolar foi feito para que os alunos pudessem tomar contato com a proposta e operarem com esses conceitos na prática.

A primeira tarefa da montagem final dos calendários consistiu em fazer um furo no centro dos círculos de modo que eles, concêntricos, permanecessem desse modo após a furação.

O furo acomodou um lápis e suas extremidades foram amarradas com um barbante para que todo o conjunto ficasse perpendicular ao chão. Essa montagem permitiu que todos os círculos pudessem girar, independentemente, como mostra a Figura 5.55:



Figura 5.55: Finalização do calendário estelar dinâmico – Oficina 2 – 2006

Faltava, no entanto, uma referência para os movimentos dos círculos. Como o primeiro de todos era o das constelações, a referência mais importante seria o horizonte. Havia que se construir então uma espécie de envelope no qual, todos os círculos pudessem girar. As posições leste e oeste seriam marcadas nesse horizonte referência e ele ajudaria a saber quais das constelações estariam acima do horizonte, quais abaixo e qual constelação estaria se pondo naquele momento.

Os alunos, então, poderiam ajustar o ocaso de determinada constelação e em vez de ficarem presos a todos os fenômenos decorrentes tradicionalmente a esse evento, eles poderiam girar os outros círculos independentemente de modo a utilizar o calendário como um instrumento de representação dos fenômenos ligados às passagens de tempo de curta e média duração.



Figura 5.56: Exposição dos resultados – Oficina 2 - 2006

Na Figura 5.56: são mostradas algumas das representações finalizadas dos calendários com o horizonte e já posicionadas corretamente nos sentidos leste-oeste ou *mhuãtiro-sarõ*, em Tukano¹⁴⁵.

¹⁴⁵ Os outros pontos cardeais são indicados como *siropé* = sul e *potepé* = norte.

No detalhe da representação da Figura 5.57, é possível ver alguns dos círculos fotografados em movimento relação a outros, estáticos.

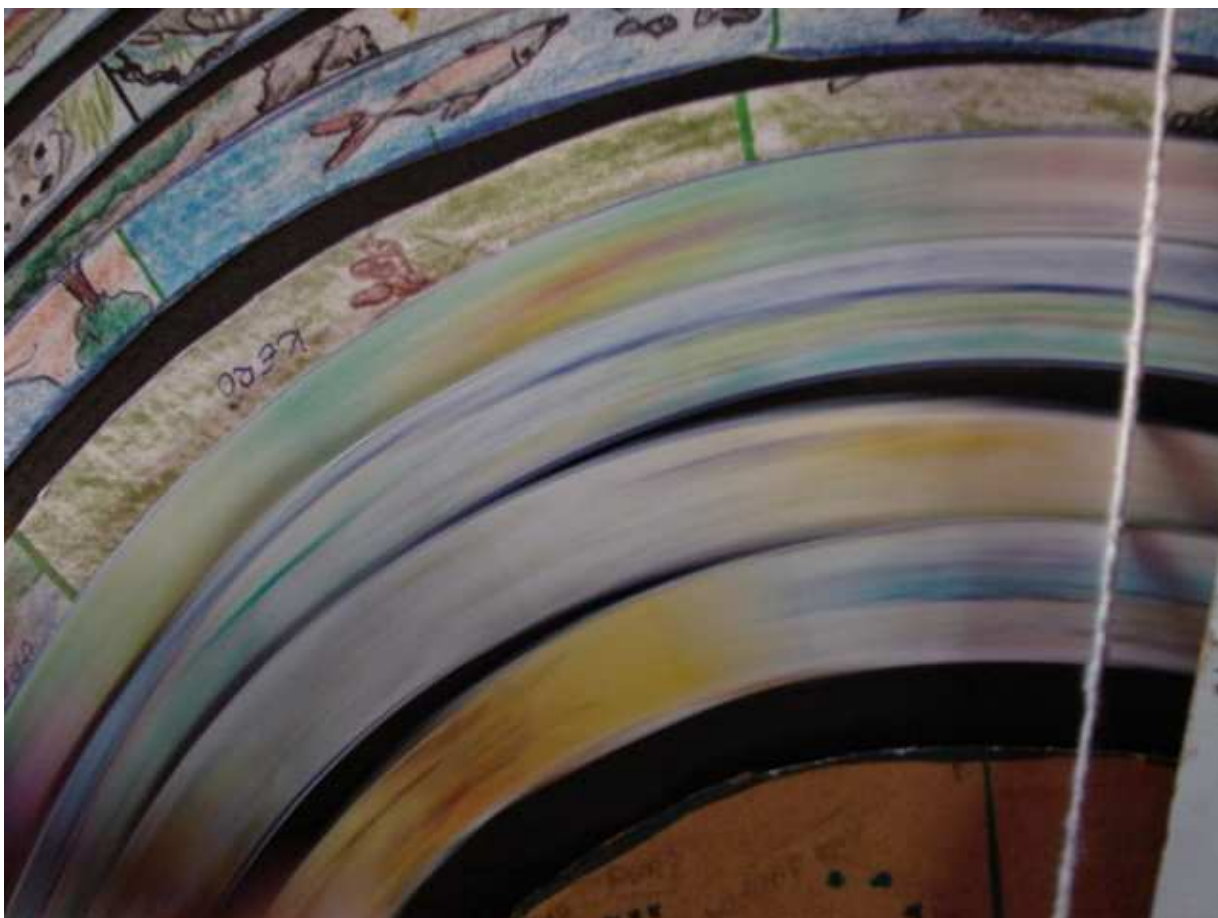


Figura 5.57: Círculos girando no calendário – Oficina 2 – 2006

Considere como exemplo que a constelação da *aña*, a jararaca esteja se pondo no por do Sol. Nesse caso o círculo de constelações é posicionado de modo que essa constelação esteja entrando no horizonte. Nesse momento a fase da Lua é crescente, bem perto do primeiro dia do crescente. Os estudantes giram o círculo das fases da Lua até o segmento onde está *nē bahuagu*, isto é, a indicação que corresponde no calendário ao início do crescente. Choveu muito e o rio está em plena situação de enchente. Assim o estudante gira o círculo correspondente ao *día keosé* (nível do rio) até *pahkasé poeri*, isto é, enchente grande. Ele ajusta esse segmento do círculo do nível do rio no horizonte, que é a sua referência. Na mesma linha do horizonte leste estarão a constelação da jararaca, a fase crescente da Lua e a enchente posicionados, rentes ao horizonte leste, de modo que corresponderão a um quadro, ou situação, que pode ser alterar. Para os demais círculos procede-se

da mesma forma. Quais as florações correspondentes ao ocaso da jararaca nesse ano? Quais os frutos? Quais os peixes que estão subindo o rio? O estudante gira cada círculo até que os segmentos correspondentes estejam no horizonte leste indicando que aquele acontecimento corresponde ao ocaso da constelação indicada.

Se no ano que vem, na mesma situação de ocaso da jararaca, por algum motivo, o rio não esteja cheio ou a floração seja outra os círculos indicarão uma nova situação que pode ser diferente daquela padronizada.

A importância de um calendário como esse para uma escola parece evidente. Os estudantes anotam as condições em um caderno ou num local que seja estabelecido em conjunto com o professor. Esses registros ficam para as novas turmas que chegarão. No ano seguinte, as turmas também fazem os seus registros e os comparam com o material coletado no ano anterior. Depois de coligirem os dados, eles os comparam com calendários tradicionais, construídos pelos sábios e velhos e podem perceber que as condições estão mudando ou são cíclicas em períodos de alguns anos.

Esse tipo de postura de pesquisa pode ser útil também para as condições de manejo do ambiente. Hoje, esses jovens, estão na Escola diferenciada, mas daqui a algum tempo exercerão papéis dentro de suas comunidades e muitos deles estão convencidos de que manejar corretamente o ambiente é a melhor maneira de preservá-lo para essas e futuras gerações.

Uma grande vantagem de poder representar separadamente os fenômenos em anéis independentes é que os estudantes poderão estabelecer comparações com os fenômenos narrados em intervalos que chamamos de larga escala, narrados pelos velhos, e aqueles que estão acontecendo em cada período escolar, estudados por eles, ou em cada um dos anos escolares que usarem esse mesmo material.

O calendário permite correções que representam efetivamente o que está acontecendo na Natureza e não aquilo que está previamente escrito. Isso é o que aconteceria se construíssemos um calendário circular estático com a distribuição de acontecimentos em setores circulares. Nesse caso, o calendário prevê acontecimentos. Calendários desse tipo com setores circulares e estáticos podem ser usados como comparação. Isso também é extremamente rico porque os estudantes poderão estabelecer medidas em relação às representações tradicionais e, portanto, usando medidas do tempo de longa duração.

Foi construído algum calendário tradicional? A resposta é positiva e quem o construiu fisicamente foram os professores da Escola, auxiliando os velhos enquanto esses iam contando os mitos e narrando as experiências que apoiavam a construção. A imagem desse calendário é apresentada nas Figuras 5.51; 5.58.

A imagem do calendário é essa que segue:



Figura 5.58: Apresentação do calendário dos velhos – Oficina 2– 2006

Em resumo, os calendários circulares dinâmicos podem e devem ficar suspensos por fios, por exemplo, dentro de uma maloca na direção leste-oeste, pelo fato da comunidade estar muito aproximadamente no Equador (Apêndice). A direção leste-oeste é aquela das portas da maloca.

Com o dinamismo dos círculos, podemos representar cada um dos fenômenos que ocorre de maneira concomitante com a descida de alguma constelação no horizonte, sem nos prendermos exclusivamente às referências imutáveis trazidas pelos calendários tradicionais.

Ao mesmo tempo, esses calendários tradicionais nos auxiliam como referências de longa duração, ligadas aos mitos e à memória dos antepassados dos Tukano.

O trabalho de término desses calendários foi consagrado pelos grupos exibindo orgulhosamente os resultados na frente da maloca:



Figura 5.59: Os grupos mostraram seus resultados – Oficina 2 – 2006

O trabalho ainda não acabou, apesar dos calendários terem sido produzidos. Os estudantes receberam informações e instruções de como usá-los e posicioná-los, mas não foi possível ver, ainda, quais foram os resultados. Isso deverá ficar para uma próxima Oficina. Enquanto isso não acontece, os estudantes da Escola Yupuri são orientados pelos seus professores e pela Antropóloga Melissa Oliveira que continua acompanhando os estudos.

Fiz algumas simulações de medidas e os alunos mostraram ter entendido como usar o calendário para auxílio de representações dos fenômenos da natureza. A prática mostrará se isso se confirma¹⁴⁶.

O único dos círculos que permite a previsibilidade é o das constelações. Nesse caso, eles podem saber com certeza quais serão as constelações que estão sendo observadas e quais aquelas que desaparecerão a seguir. Eles podem avaliar quantos dias uma dessas constelações leva para desaparecer no horizonte ou

¹⁴⁶ Comunicações da Antropóloga Melissa Oliveira afirmam que os trabalhos com os alunos continuam..

reaparecer, apesar de nunca terem realizado objetivamente essa medida, segundo os depoimentos espontâneos dos informantes¹⁴⁷.

O ocaso das constelações sempre serviu de referência para todos os acontecimentos envolvendo os fenômenos naturais observados. Mas as constelações que estão aparecendo no horizonte eventualmente podem trazer doenças e exigem benzeduras e rituais levados a cabo pelos *kumus*.

Os fenômenos naturais são tratados tradicionalmente de maneira integrada, mas as mudanças climáticas pelas quais estão passando os ambientes do planeta exigem novas atitudes também entre as populações indígenas. Essa atitude deve considerar duas questões centrais. Uma delas se relaciona aos conhecimentos tradicionais construídos ou recebidos pelos sábios e velhos da tribo. Aquele conhecimento que vem de *sibs* diferentes e que pode ser confrontado nas ocasiões em que Oficinas como essas de Astronomia são realizadas. A segunda questão é o fato de que toda a vida cotidiana como plantios, coleta de frutos, pesca, caça, formação de roçado e demais atividades de subsistência e da economia local têm uma interdependência com relação a esses fenômenos experimentados por eles e relacionados aos seus calendários.

É comum, nos depoimentos espontâneos dos velhos a presença da percepção de que a Natureza tem se mostrado de maneira diversa nos últimos anos e de que os ciclos não são mais respeitados.

Historicamente os calendários têm sido usados como forma de dominação (D'AMBROSIO, 2002). Como argumento a favor dessa afirmação basta ter conhecimento de que as grandes reformas realizadas em nosso calendário branco (Juliano-gregoriano) foram postas em prática por Júlio César na Roma Antiga (100 a.C. – 44 a.C.) e em 1582, pelo Papa Gregório XIII.

Os próprios nomes dos meses nada têm a ver com a realidade amazônica, seja ela da bacia do Negro ou do próprio Solimões/Amazonas.

Se nos perguntarmos quais eram as medidas de tempo dos habitantes que existiam aqui na região costeira na América do Sul, especificamente no Brasil, antes da chegada dos europeus no século XVI, não saberemos responder. Isso aconteceu porque essa memória pode ter sido perdida, mesmo que parcialmente. Em parte

¹⁴⁷ Para alguns estudantes a constelação que desapareceu está pronta para reaparecer no outro lado do horizonte o mesmo acontecendo com a Lua.

pelo fato desses grupos terem sido dizimados e em parte porque, juntamente com os costumes e hábitos importados, nada se fez para que esses frágeis calendários fossem respeitados e efetivamente preservados¹⁴⁸.

A proposta de um calendário dinâmico não se encontra no âmbito específico dos saberes indígenas e não faz parte apenas do conhecimento do mundo não-índio. Ela está nessa interface tênue que reúne nossas culturas. Ela se encontra nesse espaço de diálogo construído a partir das novas gerações de não-índios e índios interessados na preservação da Cultura, mas não no seu congelamento. Na transformação dessa Cultura em algo que foge do pré-conceito de uma visão exótica, à distância, nos museus tradicionais que estamos acostumados a visitar em nosso país, em que praticamente nada interage conosco. O conhecimento das medidas do tempo e a possibilidade de dinamizar esse conhecimento, respeitando e exaltando a memória. Desse modo, a própria História e Cultura, representam uma tentativa de colocar em pauta a emergência do diálogo que estamos construindo. Faz parte das realizações da Cultura do futuro e, portanto, está no plano dinâmico das relações homem-ambiente e não mais nas relações ser humano, objeto de estudo.

Em outras palavras, a proposta de um calendário dinâmico estelar não representa o desrespeito dos calendários tradicionais e seu abandono, mas, ao contrário, sua preservação como referência de medida do tempo de longa duração. Enquanto as relações sócio-ambientais desenvolvem novos parâmetros e eles podem ser incorporados ao novo calendário estelar dinâmico, existem elementos de tradição e permanência que podem ser construídos no espaço comum de diálogo intercultural (índio-não índio).

Essas foram as intenções na construção desse calendário dinâmico estelar desenvolvido nessa relação de ensino-aprendizagem mútua que ocorreu nessas duas Oficinas junto a essa comunidade Tukano do médio Tiquié. A presença dos velhos dessa e de outras comunidades no ambiente escolar serviu para respaldar a utilização desse material como parte do conteúdo que está sendo construído e desenvolvido pelas comunidades que se servem dessa Escola. Uma experiência que ainda está em curso e que pode ser pensada como um piloto que pode ser

¹⁴⁸ Diferentemente dos calendários e construções feitas em pedra na Meso-América, cujo clima e organização social propiciaram registros mais perenes (SELIN, 2000).

adaptado às demais comunidades indígenas que não comungam das mesmas raízes lingüísticas. A atividade de dois dias com os estudantes Tuyuka mostra claramente que há interesse no desenvolvimento de calendários dinâmicos pensados para cada uma das realidades da região.

Os Baniwa-Coripaco no rio Uaupés também têm suas constelações como foi mostrado pelo estudo realizado por eles com auxílio do Prof. Carlos Arguello. (ARGÜELLO, 2003).

A Escola *Pamali*, que serve a essas duas comunidades, também poderá desenvolver um calendário dinâmico baseado no ciclo de constelações que eles têm tradicionalmente. Para esses povos, apesar das constelações serem diferentes, há uma interdependência igual com os fenômenos naturais, como para os Tukano. É certo que outros padrões de dinamismo serão experimentados na interação com novas comunidades e culturas, alargando a noção de calendário dinâmico, sem deixar de cumprir seu papel como instrumento Educativo, Etnocientífico, Etnomatemático e matemático, de compreensão da complexa realidade da bacia do Rio Negro.

CAPÍTULO 6 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse capítulo tratarei dos mais importantes resultados obtidos com dois trabalhos que fizeram parte da segunda oficina (2006) de uma maneira periférica e que serviram como material de apoio para os resultados centrais, que obtive em minha pesquisa. Isso não significa que os temas tenham menor importância, mas que será necessário empreender uma pesquisa com essas propostas e materiais em outros momentos, em razão de suas potencialidades não exploradas.

O primeiro foi um estudo que empreendi com os alunos da Escola Yupuri na semana anterior à segunda Oficina (2006). Os alunos e comunidade atribuem fases para a Lua que são diferentes daquelas que nós conhecemos no mundo não índio. Na Oficina 2 (2006) explorei, juntamente com os alunos e comunidade, em um dos círculos do calendário, as fases da Lua, junto a eles. Eles constatarem as fases, mas como explicam a maneira como essas fases ocorrem? O que se pensa que acontece para se ver as fases da Lua? Um outro trabalho que começou a ser realizado na segunda oficina (2006) e que terá desdobramentos para outras é aquele desenvolvido com os desenhos de constelações em papel cartão negro. Algumas das imagens resultantes desse experimento educativo apareceram ao longo dessa tese, mas seu emprego foi limitado em face do foco nos calendários estelares ou circulares dinâmicos. O emprego do papel cartão negro como suporte é utilizado em Astronomia com variações em outros lugares do mundo (HANDY et al, 2007).

Por fim, trato das perspectivas que enxergo para esse trabalho. A tese especificamente se encerra, mas deixa possibilidades de investigações. Há certamente contribuições que foram dadas, limitações e caminhos que poderiam ser trilhados. Houve opções e elas estavam presentes desde o início. Cumpriram-se? O que posso considerar para responder essa pergunta?

As perspectivas futuras são animadoras e, ao mesmo tempo, trazem um compromisso especial e permanente com os Tukano e demais povos indígenas do Brasil. Há questões para serem investigadas e possibilidades que se abrem. É sobre elas que tratarei até o fim desse capítulo.

6.1. Outras atividades e futuros caminhos

A primeira Oficina (2005) teve duração de uma semana. Eu me concentrei nas atividades da Oficina. Na segunda viagem a duração foi de duas semanas, tendo sido reservada uma semana anterior à da Oficina para atividades didáticas, dentro do ambiente escolar (Introdução). Eu me planejei para desenvolver conteúdos escolares com eles e, ao mesmo tempo, preparei a Oficina 2. Dentre os conteúdos escolares escolhi temas do Ensino Fundamental que estão presentes tradicionalmente nos programas de Ciências ou, às vezes, em Geografia. Fases da Lua, Eclipses, Marés, Estações do ano e Sistema Solar¹⁴⁹. Como o tema: Lua, estava sendo trabalhado em sala de aula, o Sol poderia igualmente ser um foco de estudos. As medidas mais simples de tempo usam o Sol. O ciclo intuitivo de dia e noite é resultado da presença ou não do Sol no Céu.

No dia 27 de julho de 2006 chovia pela manhã no Tiquié e só depois de uma ou duas horas apareceram os alunos. Quando eles já estavam na Escola propus que explicassem a razão da Lua ser brilhante. Para alguns a Lua tinha sua luz própria e para outros ela refletia a luz de algum *siõka* (brilho) do Céu. Outros diziam que ela refletia a luz solar. Para esses últimos perguntei como sabiam disso. Eles disseram que sabiam porque tinham ouvido dizer que era assim. Eu salientei que essa era uma explicação, mas não era a única. Que em um mundo cheio de culturas diferentes a gente tem que aprender as várias maneiras de explicar um fenômeno e respeitar as explicações dos outros. Pedi que perguntassem para os velhos para entender as explicações deles. Não existem explicações certas e erradas, mas diferentes, eu salientei.

Literalmente, pedi licença para explicar a maneira que eu tinha aprendido as fases da Lua. *As fases são os diferentes aspectos que a Lua nos apresenta ao ser iluminada pelo Sol* (FARIA, 2005, p. 72).

Havia providenciado lanternas desde a primeira oficina em 2005. Levei jogos de pilhas novas para usarmos. O dia era chuvoso e mais escuro. Especial para usar lanternas dentro da maloca (local da Escola). Levamos as mesas para os cantos

¹⁴⁹ Esses são os temas clássicos que encontramos nos livros didáticos dessas disciplinas no Ensino Fundamental, segundo minha experiência docente.

mais escuros. Pedi que saíssem e encontrassem frutas mais *arredondadas* (esféricas). Expliquei, de maneira mais informal, a diferença que fazemos na Matemática entre esferas e círculos¹⁵⁰.

Com as frutas e as lanternas mostrei que a luz solar equivalia de uma maneira aproximada, ao feixe luminoso da lanterna. Sobre a mesa coloquei uma fruta que *fazia o papel* da Terra e outra que *fazia o papel* de Lua¹⁵¹. Modificando a posição da Lua mostrei que, uma pessoa que morasse na Terra (a fruta que estava parada), veria diferentes porções iluminadas. Pensei que eles entenderiam de imediato. Não foi o que aconteceu. Todos estavam se olhando e me olhando. Os rostos dos alunos passavam um ar de incredulidade típica de quem não foi convencido pelo argumento. Professores sentem isso... Resolvi mudar de estratégia.

Pedi para que uma aluna *fizesse o papel* de Sol, segurando a lanterna. Um aluno *fazia o papel* de planeta Terra, segurando uma fruta maior enquanto outro aluno girava em torno desse, segurando a Lua. Alguns, poucos, diziam ter entendido, mas quando eu perguntava a eles mais detalhes sobre o que uma pessoa na Terra deveria ver eles davam respostas que não correspondiam ao que se via. Pareciam não conseguir transferir-se da posição em que estavam para a Terra. Uma aluna parecia ter entendido. Pedi que explicasse em meu lugar e, no meio da explicação, ela se confundiu. Insisti um pouco mais nessa estratégia até perceber que eles estavam cansados e desmotivados. Resolvi usar outra estratégia.

Pensei em usar os próprios corpos das pessoas, assim a própria pessoa podia se colocar no ponto de vista da Terra e experimentar o que estava acontecendo. Podia ver as fases e que elas eram o resultado de uma situação geométrica, de posicionamento. Peguei várias lanternas e fiz uma fieira passando fita *crepe* nelas. O feixe de luz ficou mais extenso e intenso. Coloquei a fieira de lanternas sobre uma mesa e pedi que uma pessoa ficasse em frente dele, a certa distância, enquanto eu segurava uma fruta que fazia orbitar ao seu redor. Aos poucos eu ia trocando as pessoas que ficavam em frente do feixe de luz para que todos pudessem ter a oportunidade de ver o que acontecia do ponto de vista da superfície terrestre. Alguns conseguiram entender o que acontecia, mas um número

¹⁵⁰ Como eu queria construir o calendário circular aproveitei para falar da diferença entre o círculo, a circunferência e a esfera. Numa linguagem mais técnica, elementos bi e tridimensionais.

¹⁵¹ Num primeiro momento eu pretendia mostrar como a luz era refletida na Lua, assim como na Terra, para depois alterar a posição da Lua, sem me preocupar em definir que o plano orbital lunar era diferente do plano da Eclíptica ou plano orbital terrestre. (LEVY, 1995, p. 92-5).

substantial de alunos permanecia sem compreender a situação. Chegou o intervalo da Escola para o lanche e eu estava frustrado por não conseguir explicar o que me parecia o resultado de uma observação evidente. Evidente para mim. A Cultura de cada lugar cria suas próprias explicações e diferentes maneiras de enxergar a solução de um fenômeno. Fiz mais uma tentativa no retorno do intervalo.

Separei as mesas que estavam reunidas numa área da Maloca onde funciona a Escola e dividi os alunos em grupos¹⁵². Coloquei, em cada grupo, um aluno que tinha compreendido a explicação e solicitei que voltassem a trabalhar com as frutas e as lanternas. Pedi que explicassem, em Tukano, as fases da Lua, segundo a visão não índia, para os colegas.

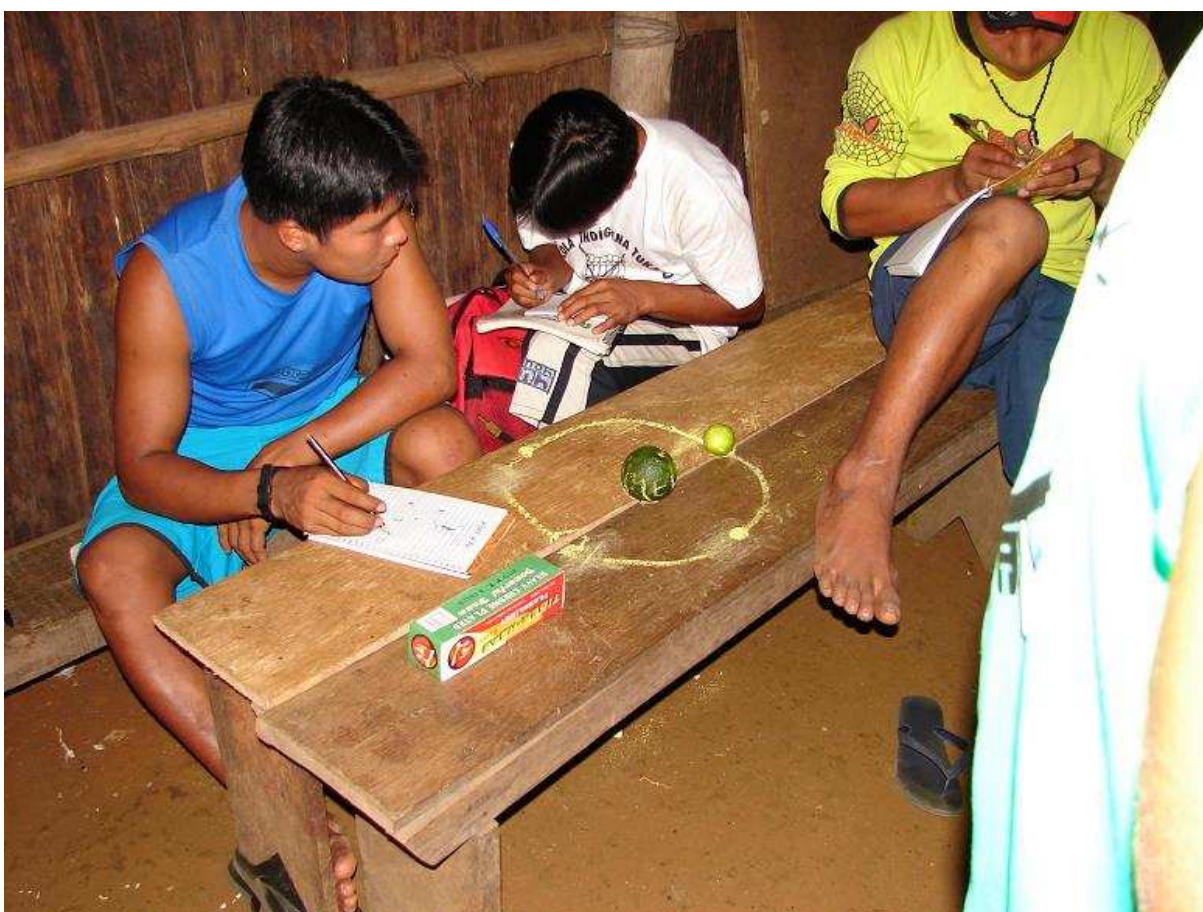


Figura 6.01: Atividade com fases da Lua 1 – Oficina 2 – 2006

¹⁵² Vale lembrar que nessa semana eu estava trabalhando com os estudantes da Escola Yupuri. A Oficina 2 ocorreria na semana seguinte.



Figura 6.02: Atividade com fases da Lua 2 – Oficina 2 – 2006

Funcionou parcialmente. Os alunos começaram a entender o processo, principalmente quando foi explicado na língua Tukano e por intermédio dos próprios colegas. Por que foi tão difícil construir, com eles, essas explicações? Não sei precisar essa resposta. Usei várias técnicas diferentes de explicação e obtive resultados parciais. Essa é uma questão que precisará ser retomada nas próximas visitas, talvez com uso de outras técnicas, em horários com menos luz. E será que é apenas uma questão de uso de técnicas educativas? Mais uma resposta difícil. Ao mesmo tempo, me pergunto se eles, ao considerarem a Lua uma entidade que está relacionada com o mês a ponto de possuir o mesmo nome (Lua = *mhuipɨ*), (Capítulo 5) enxergam-na como um corpo celeste. Ao respeitar essa visão de mundo, caso ela seja significativa nesse caso, precisarei entender que minha explicação sobre as fases da Lua deve ser pensada em outro contexto que não está claro. Essa reflexão foi posterior à segunda viagem e por isso mesmo insisti em outras explicações relacionadas com a Lua, naquele dia de trabalho.

Nesse mesmo dia comecei a explicar como nós, não índios, entendemos a ocorrência dos eclipses lunares. Os resultados não foram bons porque os alunos começaram a confundir as fases com o fenômeno de desaparecimento da Lua atrás da Terra – Eclipses (FARIA, 2005, p.73-6). Antes de aumentar mais as contradições entre os fenômenos e suas explicações resolvi que suspenderia essas questões até entender melhor o que estava acontecendo. Este será um dos pontos para o meu estudo e aprofundamento futuros. Diante do acontecido resolvi não falar de marés ou de Sistema Solar, deixando essas questões para serem trabalhadas em Oficinas futuras, envolvendo a comunidade e procurando entender com mais humildade o valor e a importância da Lua nessa Cultura.

Durante a segunda Oficina (2006) coloquei em prática uma técnica proposta inicialmente pela Antropóloga Melissa Oliveira. Ela disse que viu entre índios da Colômbia representações de constelações em cartão negro, desenhadas com giz. Estudando um pouco mais a questão descobri que essa é uma técnica utilizada de maneira similar por astrônomos amadores para reproduzir o que observam na superfície da Lua (HANDY *et al.*, 2007, p. 16-21). O que vale para a representação da Lua vale para a reprodução de aspectos do Céu, quando se trata dessa técnica.

Subimos o rio, na segunda Oficina (2006), com um carregamento de 200 folhas de papel cartão preto, 330 de cartão branco e algumas caixas de giz. A idéia, inicialmente, era de distribuir o material durante a Oficina para que os alunos e membros da comunidade representassem as constelações com desenhos e, eventualmente com as posições relativas das estrelas.

Eu queria que os alunos transferissem para o cartão negro os desenhos de algumas configurações presentes em seus cadernos de constelações. Uma opção também era representar as constelações diretamente do Céu, numa observação noturna. As expectativas foram parcialmente frustradas em função da necessidade de mais papel cartão para a confecção dos *calendários estelares dinâmicos*. Para produzir as bases dos círculos dinâmicos onde foram representadas as *classes de registros* tivemos que abrir mão de parte dos cartões negros. Os círculos recortados foram colados, em grande parte, em base de cartão negro, reduzindo a quantidade de material que podia ser usado. Com menos material disponível não havia como cumprir a atividade originalmente pensada para o fim da Oficina 2 (2006).

Houve um segundo motivo para não realizarmos uma atividade completa usando a técnica de desenho em cartão negro. A confecção dos calendários estelares dinâmicos consumiu um tempo considerável da segunda Oficina, impedindo que tivéssemos tempo suficiente para realizar a tarefa completa, isto é, explicar bem a técnica, realizar a atividade com alunos e membros da comunidade e fazermos uma avaliação dos resultados.

Falta de planejamento? Creio que não. Imaginei que podíamos construir o *calendário estelar dinâmico* em menos tempo. Os alunos são muito empenhados em seus trabalhos manuais. Além disso, não sabia ao certo quanto de material seria efetivamente utilizado. Levamos material de sobra, mas ele foi totalmente usado em função dos tamanhos assumidos pelos calendários estelares.

Nas próximas oficinas terei a possibilidade de recuperar esse trabalho, para colocá-lo em prática. Além disso, a pesquisa em fontes que usam essa técnica de giz sobre cartão negro em outros lugares do mundo e o fato dos estudantes terem terminado o levantamento de constelações ao longo de um ano (previsto para março de 2006), em seus cadernos de constelações, possibilita novas chances de aplicação da técnica.



Figura 6.03: Aluno aponta o giz para o desenho – Oficina 2 – 2006

Os resultados parciais foram surpreendentes e mostram que os caminhos são promissores. Os alunos compreenderam bem as explicações gerais do uso da técnica de desenho com *giz sobre cartão negro* e chegaram a bons resultados.



Figura 6.04: Resultado de desenho com giz – Oficina 2 – 2006

Para usar o giz, que é muito grosso, os alunos fizeram pontas nele como se estivessem trabalhando com lápis normais. Foram feitas cópias de constelações identificadas a partir dos cadernos de constelações e do programa de computador (*Observatório Astronômico*).

Como o suporte para o desenho (cartão negro) é maior do que uma folha de papel do caderno de desenho os alunos sentiram-se à vontade, em termos de espaço, para desenhar e puderam representar as legendas, usando as mãos para medir as distâncias das estrelas no Céu. A utilização de legendas criou uma identidade nas representações afora aquelas comuns aos *cadernos de constelações*.



Figura 6.05: Usando as medidas angulares – Oficina 2 – 2006

Também é possível usar cores de giz para representar estrelas de tonalidades diferentes. Apagar as estrelas em caso de erro na representação também é rápido, mas se não for usado um verniz para fixar as imagens, elas se perdem ou se transfiguram rapidamente se quisermos preservá-las.

A técnica auxilia a produção do desenho de uma maneira mais rápida do que no caderno. Apagar é mais rápido e nuances de imagens como a representação da Via-Láctea podem se tornar mais fáceis devido ao pó de giz que é facilmente obtido. Tempo e dedicação podem produzir excelentes resultados e material educativo de qualidade.

Ao longo dessa tese encontramos várias representações em cartão negro. Todas elas são de constelações, mas poderão ser de constelações de fundo claro ou fundo escuro, como acontece com outros povos indígenas (AFONSO, s/d, p. 52-3). Essa potencialidade da técnica de desenho usando o giz e cartões negros é uma das investigações que farei no futuro com os estudantes da Escola Yupuri.

6.2. Considerações finais

As considerações finais dessa tese são as portas entreabertas do que vem a seguir. Muito do trabalho que foi feito abriu novas perspectivas de investigação. O trabalho se propunha a responder como seria possível construir um calendário astronômico dinâmico. Essa resposta apareceu em etapas e na forma de vários calendários que foram criados dentro da mesma concepção, dentro da mesma Escola. Há questões em aberto que vou abordar nessa seção. Esse item representa uma retomada panorâmica do que investiguei ou deixei de investigar em função dos interesses e escopo dessa tese.

O primeiro passo da resposta à questão problema da tese se deu na investigação das constelações dos Tukano. Depois dessa etapa surgiram os cadernos de constelações. Para usar os cadernos era necessário reconhecer as constelações e representá-las. As representações deviam considerar aspectos como as distâncias entre as estrelas. Mas como *ler* essas distâncias? Claro está que estamos falando de distâncias angulares. Uma resposta foi usar as mãos como instrumento de medida. Depois, usar as régua como instrumentos de medida angular. Medir ângulos sem falar sequer que eles estavam sendo medidos.

Junto às medidas para representações das constelações no caderno surgiram os calendários matriz com informações sobre o ambiente, seus animais e vegetais, bem como seres imaginários. O levantamento de flores, frutos, peixes, cantos de rãs e um número expressivo de categorias e representantes exigia que fossem feitas escolhas. Essas escolhas aconteceram porque o calendário é limitado e expressa um conjunto integrado de representações. Conjunto integrado e não infinito. Havia que se escolher.

Os círculos giram. É um calendário *homocêntrico* e no centro de todos eles está o círculo das constelações que se relaciona com todo o ambiente, com todos os demais círculos. O calendário como um todo não está finalizado e nunca vai ser definitivo. Esse é um dos aspectos que considero mais relevantes nessa proposta de calendário. Os círculos podem ceder lugar a outros, isto é, o que é representado num círculo, pode deixar de ser representado se deixar de ter importância ou relevância. Digamos que um determinado peixe não seja verdadeiramente

representativo de uma categoria de peixes, mas ele foi usado como tal. Ele simplesmente pode deixar de ser representado, cedendo seu lugar a outro.

O *dinamismo* do calendário se dá em frentes diferentes. Se, de um lado os círculos giram, de outro eles podem dar lugar a representações mais significativas em uma outra tribo. Em uma ou outra parte do rio determinados frutos são menos abundantes. Outros serão representados. Esse duplo aspecto do dinamismo do calendário me deixou muito feliz com o resultado que obtive junto a esse grupo de índios Tukano. Parece que eles também ficaram felizes e trabalhando para que o calendário apresentasse outros e novos aspectos, depois da Oficina 2 (2006). O calendário é efetivamente dinâmico.

Os calendários estelares dinâmicos representam o resultado de uma sucessão de atividades e medidas realizadas como já foi dito aqui e ao longo de toda a tese. Mas eu ainda desejo fazer uma reflexão acerca de alguns desses processos.

Há muitas possibilidades de uso dos *cadernos de constelações* em outros contextos culturais. Eles podem ser aplicados em comunidades quilombolas, recém assentados do movimento sem terra, grupos de periferia, escolares de classes médias e altas. Esse pode ser um trabalho de pesquisa que dará desdobramentos em outros ambientes.

Os *cadernos de observação do céu* ou *cadernos de constelações* são as peças nevrálgicas que resultaram nos calendários dinâmicos. Eles são as representações das constelações feitas pelos alunos individualmente, baseadas em dois registros diferentes. O primeiro deles é aquele que surge do contato entre os velhos das comunidades e os estudantes. Os velhos representam as tradições, a memória da comunidade. Eles auxiliaram os jovens a realizar esses registros, cumprindo um importante papel no processo de consolidação das tradições e história oral.

Outro registro foi aquele das observações do Céu. Nesse caso, eu interfeirei diretamente porque insisti nas medidas angulares usando as mãos como instrumentos de medida. Com as mãos foram medidos os maiores ângulos. Com réguas, os menores ângulos. Qual o impacto do uso da régua para os alunos? Eles já a conheciam. Já tinham usado réguas em anos anteriores. Mesmo assim, uma questão que fica para ser investigada no futuro é a do uso de um instrumento de

medidas de comprimento (medidas lineares) sendo empregado para medição de distâncias angulares. Isso pode ter implicações interessantes. Quais outros instrumentos de medida podem assumir aspectos diversos? Talvez fosse importante fazer uma investigação desse tipo, mas ela não fazia parte do escopo dessa pesquisa. É uma questão importante a ser avaliada e estudada no futuro por mim ou por outros pesquisadores. Mas nesse momento ela não se mostrava como central. A régua estava lá e eu a usei. Verdade que ela não era um transferidor, mas mediu ângulos.

Com relação às constelações há muito que investigar ainda. O ciclo principal não é suficiente para esgotar o céu dos Tukano. Novas investigações nas próximas Oficinas deverão ocorrer. *Aña duhpoa* (lagarto venenoso), *Yaka* (cascudo) e outras constelações que estão presentes em Silva (1962) serão investigadas no céu Tukano. Constelações como *Sirapé* (jararaca a leste); *betó* (curva – cobra) e *Kaneteró* (cobra) são reais ou imaginárias? Não há como saber previamente. É possível que novas descobertas me levem a alterações no *ciclo principal de constelações* e, portanto, a novos calendários. A pesquisa gira como os calendários dinâmicos.

Ainda pensando na investigação sobre as constelações há uma questão que necessita ser investigada no futuro e que talvez seja uma pergunta difícil de ser respondida. Até que ponto as constelações indígenas brasileiras são comuns aos povos de norte a sul do Brasil? Há constelações que parecem comuns e que estão, de fato, presentes em muitas culturas indígenas que vão das Guianas ao sul do Brasil (MAGAÑA, 1987; AFONSO, s/d; LÉVI-STRAUSS, 2004, p. 258). Mas essas mesmas constelações não foram encontradas entre os Tukano e demais povos do médio Tiquié e Alto Rio Negro (ARGUELLO, 2003). Teriam eles perdido essas constelações por algum motivo desconhecido? É possível, mas desde Lévi-Strauss (2004a, 2004b) passando por Silva (1962) e chegando até os tempos atuais que não se encontram registros de imagens como a do *Homem Velho* que teve sua perna amputada (AFONSO, s/d, p. 53) e que é uma das imagens mais comuns entre tribos diferentes no Brasil. Essa é uma questão central que necessita investigação mais aprofundada e que não foi possível nessa tese em função de escapar do seu tema de pesquisa. O tema das constelações ou de uma Astronomia comum entre os povos indígenas brasileiros é bem delicada. Não podemos nos precipitar com

soluções apressadas. Talvez a solução seja mista, isto é, parte das constelações são comuns, parte não. Há argumentos interessantes para considerarmos estruturas (constelações) compartilhadas e outras peculiares e ligadas a cada região, como é o caso dos *siõka* (brilhos).

Essa é uma questão que deverá ser investigada nas próximas visitas. Não encontrei outros grupos indígenas que usem explicitamente uma idéia como essa dos *siõka* (brilho), como foi apresentada pela população da tribo Tukano. Esse é um ponto que merece melhor investigação em calhas de rios próximos do Tiquié ou ao longo de outras localidades das bacias do Negro e Solimões. É possível que surja em outros lugares. Será que pode ser comum a várias etnias diferentes? Não está exatamente claro se o *siõka* de uma constelação tem a finalidade de iluminar ou servir de um brilho ou alguma espécie de referência do mundo natural e/ou espiritual. Os *siõka* mostram claramente como é importante fazer uma extensa investigação sobre a diversidade de olhares da Astronomia brasileira, pensada no seu aspecto mais amplo. Há várias Astronomias brasileiras.

O Brasil começa a investigar seu passado e presente. Eu sou um eterno otimista com relação à pesquisa em nosso país. Penso que poderia ser melhor, mas já foi muito pior. A pesquisa em Etnoastronomia concretizou-se desde a década de 1970 no Brasil e no mundo e segue seu caminho. O número de profissionais e pesquisadores se interessando pelo tema e desenvolvendo pesquisas começa a aumentar. Essa tese é mostra disso. Isso não invalida a afirmação de Afonso (s/d):

A comunidade científica conhece muito pouco da astronomia indígena e da sua relação com o ambiente, patrimônio que pode ser perdido em uma ou duas gerações pelo rápido processo de globalização, que tende a homogeneizar as culturas e assim perder as nuances da diversidade. Esse risco ocorre, também, pela falta de pesquisa de campo e pelas dificuldades em documentar, avaliar, validar, proteger e disseminar os conhecimentos astronômicos dos indígenas do Brasil. Atualmente, há um grande interesse internacional na proteção e conservação do conhecimento tradicional e de práticas ancestrais de indígenas e das comunidades locais, para a conservação da biodiversidade. (AFONSO, s/d, p. 50).

Em outras palavras, a Ciência brasileira conhece pouco aquilo que existe no país e os pesquisadores internacionais se interessam mais pelas questões que podem ser desenvolvidas em nosso território, do que muitos dos nossos

pesquisadores. Cabe a todos nós, pesquisadores e estudiosos dos temas ligados às várias Ciências, à Etnoastronomia e Etnomatemática realizarmos esse esforço conjunto para que esses estudos ganhem mais projeção. Esse é mais um objetivo a ser atingido a partir desse trabalho e com ele.

Contamos com mais de 180 línguas ativas no Brasil de hoje além da Língua Portuguesa. Essa é uma realidade invisível para a maior parte da população. Essas são línguas de povos indígenas como os Tukano que têm muito a acrescentar numa Sociedade que não pode fingir que eles não existem. Nesse sentido o Programa Etnomatemática tem muito a contribuir. Como base epistemológica de trabalho a Etnomatemática (Capítulo 1) abre possibilidades de investigação na mesma medida que permite o desenvolvimento do respeito pelas múltiplas formas de expressão e culturas. O encontro cultural que se deu entre mim e os Tukano é uma manifestação da Etnomatemática. Foi nesse espaço de relacionamento que surgiu o respeito e nele que se pavimentou o caminho da verdadeira igualdade entre os seres humanos. É nesse espaço que se deu o encontro, a mestiçagem de culturas (SERRES *in*: LECHTE, 2002, p. 99-104), a criação do novo. Foi e pode ser ainda mais. Certamente, o será...

Os Tukano desenvolveram uma relação muito próxima e harmoniosa entre as constelações que observam e os fenômenos que os cercam, de maneira mais próxima. Construíram uma noção da passagem do tempo e também de como os fenômenos se apresentam de maneira cíclica e ligada na natureza.

A conexão estarrecedora que a natureza apresenta em cada um dos seus detalhes, desde as formas vivas mais simples, até as maiores árvores amazônicas exige explicações de quem as observa. Decifra-me ou devoro-te diz a esfinge que salta a sua frente em cada recôndito lugar que você visita. A coerência com que os fatos da vida e morte se desenrolam nesse ambiente faz da ciência e da matemática, conhecimentos tão vivos, que é impossível ignorá-los. Só que eles aparecem sob disfarces menos evidentes para nós. Como os cipós que iludem a visão na mata amazônica eles aparecerem na forma de mitos e aforismos, de narrativas e sinonímias infindas. Eles são a própria Amazônia do Rio Negro que se descortina diante de você. Você imagina que entendeu a explicação para, logo em seguida, perder-se em outro meandro como se pudéssemos seguir, nos raciocínios, o mesmo tipo de caminho que fazem os rios por lá. As curvas que parecem eternas

carregam cada um de nós numa graciosa e sutil variação da paisagem. Esse trabalho é sobre o caminho e a paisagem construídos pela mente humana que vê, sente e percebe cada um desses detalhes e os transformam em mensuração, mito e magia.

Decifra-me ou devoro-te! A esfinge lança seu desafio mais uma vez sabendo da necessidade de sua resposta.

A tarefa foi complexa e continua sendo porque o número de elementos com os quais precisamos tratar é grande. Por isso não se pode considerar que esse trabalho tenha acabado. Ao contrário disso ele está apenas em seu início.

Falta pelo menos mais uma etapa do trabalho com os Tukano. Depois dos Tukano poderá haver outros grupos que venham a desejar medir seus tempos com fenômenos que tenham mais diretamente a ver com suas vidas e existências, com suas tradições e orgulho. Espero ter a honra de estar lá.



Figura 6.06: Tradição em três gerações – Caxiri Tukano – 2006

REFERÊNCIAS

- AFONSO, Germano Bruno. A Arqueoastronomia e os Eclipses. In *A Cartilha do Eclipse*. Instituto Astronômico e Geofísico, USP, 1994.
- AFONSO, Germano Bruno. Experiências Simples com o Gnômon. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 18, p. 149-154, 1996.
- AFONSO, Germano Bruno. Le Rapport entre l'Astronomie et le Y King. *Astronomie et Sciences Humaines*, vol. 10, p. 21-34, 1993.
- AFONSO, Germano Bruno. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. *Scientific American – Edição Especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 47-55, s/d.
- AFONSO, Germano Bruno. Relações Afroíndigenas. *Scientific American – Edição Especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 73-79, s/d.
- AFONSO, Germano Bruno; BARROS, Osvaldo; CHAVES, Andréa; RODI, Maria do Rocio (Coord.). *O Céu dos Índios Tembé*. Belém: Universidade do Estado do Pará, 1999.
- AFONSO, Germano Bruno; NADAL, Thaisa. Un *Jardin Astronomique*. Cahier Clairaut, vol. 63, p. 11-45, 1993.
- ALLEN, Richard Hinckley. *Star names their lore and meaning*. New York: Dover, s/d.
- ANDRELLO, Geraldo. *Cidade do Índio – transformações e cotidiano em lauretê*. São Paulo: Unesp, 2006.
- ARGÜELLO, Carlos. *Calendário Baniwa Coripaco*. São Gabriel da Cachoeira: Escola Pamáali/ ISA/FOIRN, 2003.
- AVENI, Anthony (Editor), URTON, Gary (Editor). *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics*. Annals of the New York Academy of Science, 385: vii-ix, New York, 1982.
- AVENI, Anthony. *Stairways to the stars – skywatching in three great Ancient Cultures*. New York: John Wiley, 1997.
- BELTRÃO, Maria e NADAL, Carlos. Um Calendário das Plêiades na Bahia. *Revista do ICOMOS*, vol. 1, p. 94-103, 1998.
- BENTLY, Peter (ed.). *The Hutchinson Disctionary of World Myth*. General Consultant: Roy Willis. Oxford: Helicon/ Duncan Baird, 1996.
- BICUDO, Maria Aparecida e BORBA, Marcelo de Carvalho (orgs). *Educação Matemática- pesquisa em movimento*. São Paulo: Cortez, 2004.

BOAS, Cláudio Villas; BOAS, Orlando Villas. *Xingu – os índios, seus mitos*. (8ª edição). Porto Alegre: Kuarup, 1990.

BÔAS, Orlando Villas. *Expedições, reflexões e registros*. São Paulo: Metalivros, 2006.

BOCZKO, Roberto. *Conceitos de Astronomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 1984.

BOGDAN, Robert; BIKLEN, Sari. *Investigação qualitativa em Educação – uma introdução à teoria e aos métodos*. Tradução: Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto editora, 1994.

BORBA, Marcelo de Carvalho e ARAÚJO, Jussara de Loiola, *Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática* (organizadores). Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

BORGES, Luiz Carlos. Evolução do registro do tempo. *Scientific American – Edição Especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 39-45, s/d.

BOULOGNE, Arlette. *Como redigir uma bibliografia*. Trad. Andréa Stahl M. da Silva. Revisão técnica: Ligia Alves Cademartori. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

BRANDÃO, Junito de Souza. *Mitologia Grega*. 13ª edição. Petrópolis: Vozes, 2005 (Vol. III).

BRANDÃO, Junito de Souza. *Mitologia Grega*. 15ª edição. Petrópolis: Vozes, 2005 (Vol. II).

BRANDÃO, Junito de Souza. *Mitologia Grega*. 17ª edição. Petrópolis: Vozes, 2002 (Vol. I).

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Fundamental*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 03 mar. 2007a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Parecer 14/99 do Conselho Nacional de Educação*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/leis2.pdf>> Acesso em: 10 dez. 2006.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. *Resolução CEB n. 3 de 10 de novembro de 1999*. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/indigena/CEB0399.pdf>> Acesso em: 02 mai. 2007b.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: 1ª a 4ª série*. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais - Ensino Médio*. Brasília: SEMTEC/MEC, 1999a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *PCN + Ensino Médio - Orientações Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC; SEMTEC, 2002.

BRASIL. MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SEED. *Índios no Brasil – Cadernos da TV Escola*. Brasília: TV Escola, 1999b. (3 vols.)

BYINGTON, Carlos Amadeu Botelho (org.). *Moitará I: O simbolismo nas culturas indígenas brasileiras*. São Paulo: Paulus, 2006.

CABALZAR, Aloísio ; RICARDO, Carlos Alberto. (Orgs.) *Mapa livro - Povos indígenas do alto e médio Rio Negro: uma introdução à diversidade cultural e ambiental do noroeste da Amazônia brasileira*. São Paulo: ISA; São Gabriel da Cachoeira: FOIRN, MEC/SEF, 1998.

CABALZAR, Aloísio. *Peixe e Gente no alto rio Tiquié. Conhecimentos tukano e tuyuka, Ictiologia, etnologia*. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2005.

CAMPOS, Márcio D´Olne, FRANCHETTO, Bruna. Kuikuru: Integración Cielo y Tierra em la Economía y em el Ritual. In: *Etnoastronomias Americanas*. – 45º Congreso de Americanistas. Universidad de Los Andes. GREIFF, J. A . De e HILDEBRAND, E. R.. Bogotá, Ediciones de la Universidad Nacional de Colombia, 1987.

CAMPOS, Márcio D´Olne. A Cosmologia dos Caiapó. *Scientific American – edição especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 63-71, s/d.

CARDOSO, Walmir Thomazi. *Conceitos e fontes do Tratado da Esfera em forma de diálogo atribuído a João de Castro*. São Paulo: Educ, 2004.

CARROLL, Bradley W., OSTLIE, Dale A. *An introduction to Modern Astrophysics*. Massachusetts: Addison-Wesley, 1996.

CASCUDO, Luis da Câmara. *Dicionário do Folclore Brasileiro*. 7ª edição. Belo Horizonte: Itatiaia, 1993.

CHAMBERLAIN, Von Del. Chão de Estrelas. *Scientific American – Edição Especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 91-98, s/d.

CHEVALLARD, Yves, BOSCH, Marianna, GACÓN, Josep. *Estudar Matemáticas – o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Trad. Daisy Vaz de Moraes. Consult, supervisão e revisão técnica: Estela Kaufman Fainguelernt. Porto Alegre: Artmed, 2001.

CHEVALLARD, Yves. *La transposition didactique*. Paris: La pensée sauvage, 1991.

CONDOS, Theony. *Star Myths of the Greeks and Romans: a sourcebook*. Trans. E Com. Theony Condos. Grand Rapids: Phanes, 1997.

D'ABBEVILLE, Claude. *Histoire de la mission des pères capucins en l'isle de Marignan et terres circonvoisines où est traicté des singularitez admirables & des moeurs merueilleuses des indiens habitans de ce pais [Microforme] / par le R. P.,*

prédicateur capucin Disponível em:

<<http://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k57399d/f1.item>> Acesso em: 20 nov. 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *A Era da Consciência*. São Paulo: Fundação Peirópolis, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Educação Matemática da Teoria à Prática*. São Paulo: Papyrus, 1997.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Ethnomathematics: a response to the changing role of Mathematics in Society. Plenary talk at the 37th Annual Conference of the NCSM/National Council of Supervisors of Mathematics, 2005b, Anaheim, CA.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática – Elo entre as tradições e a modernidade*. Belo Horizonte: Autêntica, 2002 (2^a edição).

D'AMBROSIO, Ubiratan. Ocidente, Água e Sabedoria: aprendendo a conviver em paz. In: MAGALHÃES, Dulce (org.). *A Paz como Caminho*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Peace, Social Justice and Ethnomathematics. *International Perspectives on Social Justice and Mathematics Education*, The Montana Mathematics Enthusiast, Monograph n^o1, ed. Bharath Sriraman, The University of Montana Press, Missoula, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. Sociedade, cultura, matemática e seu ensino. *Educação e Pesquisa - Revista da Faculdade de Educação da USP*. São Paulo - vol.31,n^o1, jan/abr 2005a.

D'AMBROSIO, Ubiratan. The program Ethnomathematics and the challenges of globalization. CIRCUMSCREBERE. Vol 1 – 2006.

D'AMBROSIO, Ubiratan. *Transdisciplinaridade*. São Paulo: Palas Athena, 1997.

DELERUE, Alberto. *Rumo às estrelas – guia prático para a observação do céu*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1999.

DOMINGUES, Kátia Cristina de Menezes. *A etnomatemática e a formação do Professor indígena no Estado de São Paulo*. Disponível em:

<<http://www.math.auckland.ac.nz/~poisard/ICEm3/3.Prez%20Not%20Given/Prez%20not%20given%20papers/Dominges-paper.doc>> Acesso em: 24 jan. 2007.

DYMETMAN, Annie. *Sociologia para não sociólogos*. São Paulo: Universidade São Judas Tadeu, 2007.

EUCLID; *The Thirteen Books of the Elements*. Trad. Sir Thomas Heath (com introdução e comentários). New York: Dover, 1956.

FABIAN, Stephen Michael. Astrônomos do Cerrado. *Scientific American – edição especial. Etnoastronomia*, São Paulo, n. 1, p. 57-61, s/d.

FABIAN, Stephen Michael. *Patterns in the Sky: an introduction to Ethnoastronomy*. Prospect Heights: Waveland, 2001.

FABIAN, Stephen Michael. *Space-time of the Bororo of Brazil*. Gainesville: University Press of Florida, 1992.

FARIA, Romildo Póvoa. (org) *Fundamentos de Astronomia*. Campinas: Papirus, 2005. (8ª edição)

FAULHABER, Priscila. "As estrelas eram terrenas": antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. *Rev. Antropol.*, São Paulo, v. 47, n.2, 2004. Disponível em <www.scielo.br> Acesso em 18 set. 2006.

FERNANDES, Américo Castro (Diakuru); FERNANDES, Durvalino Moura (Kisibi), *Bueri Kãndiri Mañriye* [narradores] – *Os ensinamentos que não se esquecem*. Santo Antônio, Rio Tiquié: UNIRT/FOIRN, 2006.

FLICK, Uwe. *Uma introdução à pesquisa qualitativa*. Porto Alegre: Bookman, 2007. (2ª reimpressão).

FOUREZ, Gérard. *A construção das Ciências – introdução à Filosofia e à Ética das Ciências*. Tradução: Luiz Paulo Rouanet. São Paulo: Unesp, 1995.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia da Tolerância*. Org. Notas – Ana Maria Araújo Freire. São Paulo: Unesp, 2004.

GALVÃO, Wenceslau Sampaio (Tõrämu Bayaru); GALVÃO, Raimundo Castro (Guarahi Ye Ñi) [narradores] – *Livro dos antigos Desana-Guahari Diputiro Porá*. Amazonas: ONIMRP/FOIRN, 2004.

GAMBINI, Roberto. *Espelho índio – a formação da alma brasileira*. 2ª ed. São Paulo: Axis Mundi/Terceiro Nome, 2000.

GARNICA, Antonio Vicente M. *Pesquisa Qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos*. Mimesis. V22. n.1, pp-35-48. Bauru, 2001.

GOULD, Peter; WHITE, Rodney. *Mental Maps*, 2ª. New York: Routledge, 1992.

GRANT, Edward. (edit). *A source book in medieval science*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1974.

GREIFF, Jorge Arias de. (org); HILDEBRAND, Elizabeth Reichel de Von. (org) – *Ethnoastronomías americanas*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 1987.

HANDY, Richard *et al.* *Astronomical Sketching – A Step-by-Step Introduction*. New York: Springer, 2007.

HANSON, Norwood Russell. *Constelaciones y conjeturas*. Versión esp. Carlos Solís. Madrid: Alianza, 1978.

HEATH, T. Sir; *A History of Greek Mathematics*. New York: Dover, 1981.

HEIFETZ, Milton D; TIRION, Wil. *A walk through the heavens – a guide to Stars and Constellations and their legends*. Second Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

HEIFETZ, Milton D; TIRION, Wil. *A walk through the Southern Sky – a guide to Stars and Constellations and their legends*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

HUGH-JONES, Stephen. *The Palm and the Pleiades: Initiation and Cosmology in Northwest Amazonia*. Cambridge: Cambridge University Press, 1979.

HUGH-JONES, Stephen. *The Pleiades and Scorpius in Barasana Cosmology*. In Anthony Aveni and Gary Urton (eds.), *Ethnoastronomy and Archaeoastronomy in the American Tropics*. Annals of the New York Academy of Science, 385: 183-202, New York, 1982.

INSTITUTO ANTÔNIO HOUAISS. *Dicionário Eletrônico Houaiss da Língua Portuguesa*. Versão 1.05a. São Paulo: Objetiva, 2002 1 CD-ROM.

JALLES, Cíntia, IMAZIO, Maura. *Olhando o Céu da pré-história: registros arqueoastronômicos no Brasil*. Rio de Janeiro: MAST, 2004.

KARTTUNEN, Hannu; KRÖGER, Pekka *et al.* *Fundamental Astronomy*. New York: Springer-Verlag, 1996.

KNIJNIK, Gelsa. *Exclusão e Resistência Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

KOCH-GRÜNBERG, Theodor. *Anfänge der Kunst im Urwald. Indianerzeichnungen auf seinen Reisen in Brasilien gesammelt*. Oosterhout: Anthropological publications, 1969.

KOCH-GRÜNBERG, Theodor. *Dos años entre los indios : viajes por el Noroeste Brasileño 1903/1905*. (2 v.). Bogotá : Universidad Nacional de Colombia, 1995.

KUHN, Thomas S. *La Revolución copernicana – La astronomía planetária en el desarrollo del pensamiento occidental*. Trad. Demènec Beragdá. México: Ariel, 1978.

KUNITZSCH, Paul, SMART, Tim. *A Dictionary of Modern Star Names*. Cambridge: Sky Publishing, 2006.

LAFFITTE, Roland. *Des noms arabes pour les étoiles*, Coll. « Héritages arabes », Paris : les Cahiers de l'Orient/ Librairie orientaliste Paul Geuthner, 2001.

LAKOFF, George; JOHNSON, Mark. *Metáforas da vida cotidiana*. Tradução: Vera Maluf. São Paulo: Educ/Mercado de Letras, 2002.

LECHTE, John. *50 Pensadores Contemporâneos Essenciais – Do Estruturalismo à Pós-Modernidade*. Trad. Fábio Fernandes. 2ª edição. Rio de Janeiro: Difel, 2002.

LÉVI-STRAUSS, Claude. *A origem dos modos à mesa*. Mitológicas 3. Trad. Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Cosac & Naify, 2006.

LÉVI-STRAUSS, Claude. *Do mel às cinzas*. Mitológicas 2. Coord. Trad. Beatriz Perrone-Moisés. Trad. Carlos Eugênio Marcondes de Moura. São Paulo: Cosac & Naify, 2004b

LÉVI-STRAUSS, Claude. *O cru e o cozido*. Mitológicas 1. Trad. Beatriz Perrone-Moisés. São Paulo: Cosac & Naify, 2004a.

LEVY, David H. *Observar el Cielo*. Barcelona: Planeta, 1995.

LINS, Abigail Fregni. *Towards an anti-essentialist view of technology in Mathematics Education: the case of excel and cabri-Geomètre*. 2002. 353f. Tese (Doutorado) – University of Bristol, Faculty of Social Sciences – Graduate School of Education, Bristol.

LITTMAN, Mark. *The People: Sky Lore of the American Indian*. Salt Lake City: Hansen Planetarium, 1976.

MACHADO, SILVIA (org.). *Educação Matemática uma introdução*. São Paulo: Educ, 1999.

MAGAÑA, Edmundo. *Contribuciones al estudio de la mitología y astronomía de los indios de las Guayanas*. Dordrecht: CEDLA, 1987.

MANGUEL, Alberto. *Lendo imagens- uma história de amor e ódio*. Trad. Rubens Figueiredo, Rosaura Eichenberg, Cláudia Strauch. São Paulo: Companhia das Letras, 2006 (3ª reimpressão).

MANGUEL, Alberto. *Uma história da leitura*. Trad. Pedro Maia Soares. São Paulo: Companhia das Letras, 2006 (2ª edição – 4ª reimpressão).

MARTINS, Roberto de Andrade. *Universo – teorias sobre sua origem e evolução*. São Paulo: Moderna, 1994.

MOLES, Abraham A. *As Ciências do Impreciso*. Tradução: Glória de C. Lins. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1995.

MOREIRA, Ismael Pedrosa. *Contos e Lendas Mitológicas do Povo Tariano*. Manaus: Valer, 2001.

MORIN, Edgar. *Ciência com Consciência*. Tradução: Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. 7ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003.

MORIN, Edgar; CIURANA, Emilio Roger; MOTTA, Raúl D, *Educar em la era planetária*. Barcelona: Gedisa, 2003.

NASCIMENTO, Carlos Arthur Ribeiro do. *De Tomás de Aquino a Galileu*. Campinas: IFCH/Unicamp, 1998.

PELLEQUER, Bernard. *Pequeno guia do Céu*. Lisboa: Gradiva, 1991.

PTOLEMY, Claudius. *Almagest*. Transl. and Annotated. G.J. Toomer. New Jersey: Princeton, 1998.

- RANDALL, Robert. *Qoyllur Rit'i: an Inca Fiesta of the Pleiades. Reflections on Time and Space in the Andean World*. Bulletin de l'Institute Francais des Etudes Andines, 11 (1-2): 37-81, Lima, 1982.
- REGO, Teresa Cristina. *Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação*. 14ª edição. Petrópolis: Vozes, 1995.
- RIBEIRO, Berta G. e Tolamã KENHÍRI. *Chuvras e Constelações: Calendário Econômico dos Índios Desâna*. *Ciência Hoje* 6 (36): 26-35. Rio de Janeiro: SBPC, 1987.
- RIBEIRO, Berta G. *Os índios das águas pretas*. São Paulo: Edusp/Cia. das Letras, 1995.
- RIBEIRO, José Pedro Machado, DOMITE, Maria do Carmo Santos, FERREIRA, Rogério (organizadores). *Etnomatemática: papel, valor e significado*. São Paulo: Zouk, 2004.
- SANTOS-GRANERO, Fernando. *The Dry and the Wet: Astronomy, Agriculture and Ceremonial Life in Eastern Peru*. *Journal de la Société des Americanistes*, 78(2): 107-32, Paris, 1992.
- SELIN, Helaine (ed.). *Astronomy across Cultures – The History of Non-Western Astronomy*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2000.
- SESTI, Giuseppe Maria. *The glorious Constellations: History and Mythology*. New York: Harry N. Abrams, 1991.
- SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do trabalho científico*. 22. ed. rev e ampl. São Paulo: Cortez, 2005.
- SILVA, Pe. Alcionílio Alves Bruzzi da. *A civilização indígena do Uaupés*. Linográfica Editora: São Paulo, 1962.
- SOBEL, Dava; ANDREWES, J.H. *The illustrated Longitude*. New York: Walker, 2003.
- SOCIOAMBIENTAL. *Enciclopedia dos Povos Indígenas – Etnias do rio Uaupés – Ritual*. São Paulo: Socioambiental, 2003. Disponível em <www.socioambiental.org/website/pib/epi/uaupes/rit.shtm> Acesso em 22 jan. 2007.
- SOCIOAMBIENTAL. *Relatório Anual de Atividades 2005*. São Paulo. Socioambiental 2005. Disponível em <http://www.isa.org.br/inst/docs/rel_ativi/relatono2005site.pdf> Acesso em 20 jan. 2007.
- SPACE.COM. *Observatório Astronômico: Atlas estelar*. Trad. Adapt. Interactive Educational. Canadá: Space.com, 2000. 1 CD-ROM.
- TORRE, Manuel de la Torre. *Constelaciones Andinas – 12 tarjetas*. La Paz: Universidade Mayor de San Andrés, s/d.

TRESIDDER, Jack. *The Hutchinson Dictionary of Symbols*. Oxford: Helicon/ Duncan Baird, 1997.

UMÚSIN PANLÕN KUMU e TOLAMÃN KENHÍRI. *Antes o mundo não existia: a mitologia heróica dos índios Desâna*. São Paulo: Livraria Cultura, 1980.

VALENTE, Wagner (org.). *Ubiratan D'Ambrosio*. São Paulo: Ana Blume, 2007.

VIEIRA, Fernando. *Identificação do Céu*. Rio de Janeiro: Fundação Planetário da Cidade do Rio de Janeiro, 1996.

WALKER, Christopher. *L'Astronomia – prima del telescopio*. Bari:Dédalo, 1997.

WEBB, Edmund J. *Los nombres de lãs estrellas*. Trad. Francisco González Aramburo. México: Fondo de Cultura Econômica, 1987 (terceira reimpressão).

WRIGHT, Robin M. *História indígena e do indigenismo no Alto Rio Negro*. Campinas: Mercado de Letras, 2005.

ZIGUEL, F. *Los tesoros del firmamento*. Moscou: Mir, 1973.

APÊNDICE A – UM POUCO DE ASTRONOMIA FUNDAMENTAL

O presente Apêndice tem por objetivo tratar de algumas bases da Astronomia Fundamental ou de Posição que se ocupa de estudar principais Círculos Máximos, Menores, Eixos, Coordenadas e distâncias angulares relacionadas às posições dos astros. Ele está na interface entre o projeto que estava sendo realizado de medidas da duração do dia (Capítulo 2) anteriormente desenvolvido e que, depois da ocorrência das oficinas junto a Escola Yupuri tomou outro formato.

O Apêndice está dividido em seis subitens que revisam os conhecimentos e conceitos de Esfera Celeste (item 1), considerando aplicações nesse trabalho para apresentar os principais círculos máximos e menores da esfera Celeste (item 2). Um dos motivos dessa revisão dos principais conceitos ligados à Esfera Celeste é o conhecimento da posição da tribo Tukano e o que eles podem observar dessa posição, que é diferente em termos de localização e altura no céu, em relação ao que pode ser visto, por exemplo, do sudeste do Brasil. A latitude do observador altera as posições do que se pode ver no firmamento, tratado no item 3. A determinação da latitude a partir da altura do pólo é fundamental para justificar o formato e modelo escolhidos para o calendário estelar dinâmico dos Tukano.

A partir de então, este apêndice se ocupa dos eixos e principais movimentos da Esfera Celeste e suas respectivas medidas do tempo. No caso do trabalho desenvolvido com os índios Tukano foi possível perceber que as medidas do tempo têm as suas peculiaridades e seria uma perda enorme deixarmos de trabalhar essa perspectiva. Existem outras medidas que não estão baseadas nas unidades de dia, semana ou ano, tradicionalmente usadas por nós (item 4). O fato de a altura polar ser praticamente zero, no caso dos Tukano, coloca o calendário em uma posição privilegiada para observação das estrelas de ambos Hemisférios Celestes. É sobre esse tema que trata a penúltima subdivisão desse Apêndice (item 5).

No último subitem me ocupei de uma atividade (aplicação prática) realizada para determinação da linha meridiana ou linha Norte Sul junto à parte da oficina de 2006 ocorrida na Escola *atapinoponá* na comunidade Tuyuka de São Pedro.

O objetivo central nesse Apêndice, no entanto, não será o de redefinir a geometria da esfera, mas usar os conceitos principais em explicações que, nem de

longe, pretendem ser usadas como uma revisão formal de conceitos desse campo de conhecimento, mas que são essenciais para mostrar a opção de calendário realizada no Capítulo 5.



Figura A.01: Modelo de calendário estelar dinâmico

1. Esfera Celeste.

O Apêndice que estamos iniciando pretende tratar de alguns rudimentos da Astronomia Fundamental que ajudaram na constituição dos trabalhos junto aos estudantes da Escola Yupuri, principalmente na segunda oficina, durante os meses de julho e agosto de 2006.

Apesar desses fundamentos não terem sido explorados detalhadamente com os estudantes da Escola de educação diferenciada propriamente, eles serviram para justificar qual o tipo de escolha fizemos para a concepção, construção e montagem do calendário estelar dinâmico.

O conceito de Esfera Celeste nasceu a partir de uma situação intuitiva vivenciada por qualquer pessoa que olha para cima a partir de sua condição de observador na superfície terrestre. Ao olhar em todas as direções, principalmente durante a noite, temos a sensação de que estamos no centro de um disco encimado por uma semi-esfera. A passagem do tempo faz com que essa semi-esfera se mova enquanto a paisagem Celeste vai se alterando:

Nossos antepassados perceberam nas navegações, e mesmo andando pelo planeta, que a paisagem também se alterava quando se mudava de posição mais para o Norte ou para o Sul. Aristóteles (Sec IV aC) que usava esses argumentos para mostrar a esfericidade de nosso planeta, também argumentou que a Terra era esférica considerando os eclipses da Lua e as formas que o cone de sombra projetado pela terra no espaço define na superfície da Lua durante este fenômeno.

Mas bem antes disso, a Terra já era considerada uma esfera pelos pitagóricos (VI séc aC) por questões ligadas à perfeição e beleza geométrica. (MARTINS,1994 p. 74-5)

Associando a idéia de que estamos na superfície de uma esfera, com a experiência da presença de uma semi-esfera que nos envolve, podemos entender porque não deve ter demorado aos nossos antepassados a construção do conceito de uma esfera em torno de toda a Terra. Explicações sobre o modelo de duas esferas e posteriores tentativas de explicar fenômenos para justificar os movimentos dos planetas no céu, levaram nossos antepassados a construir um panorama

explicativo complexo, que não trataremos neste estudo, mas que constitui um dos capítulos mais explorados pelos historiadores da Astronomia¹⁵³.

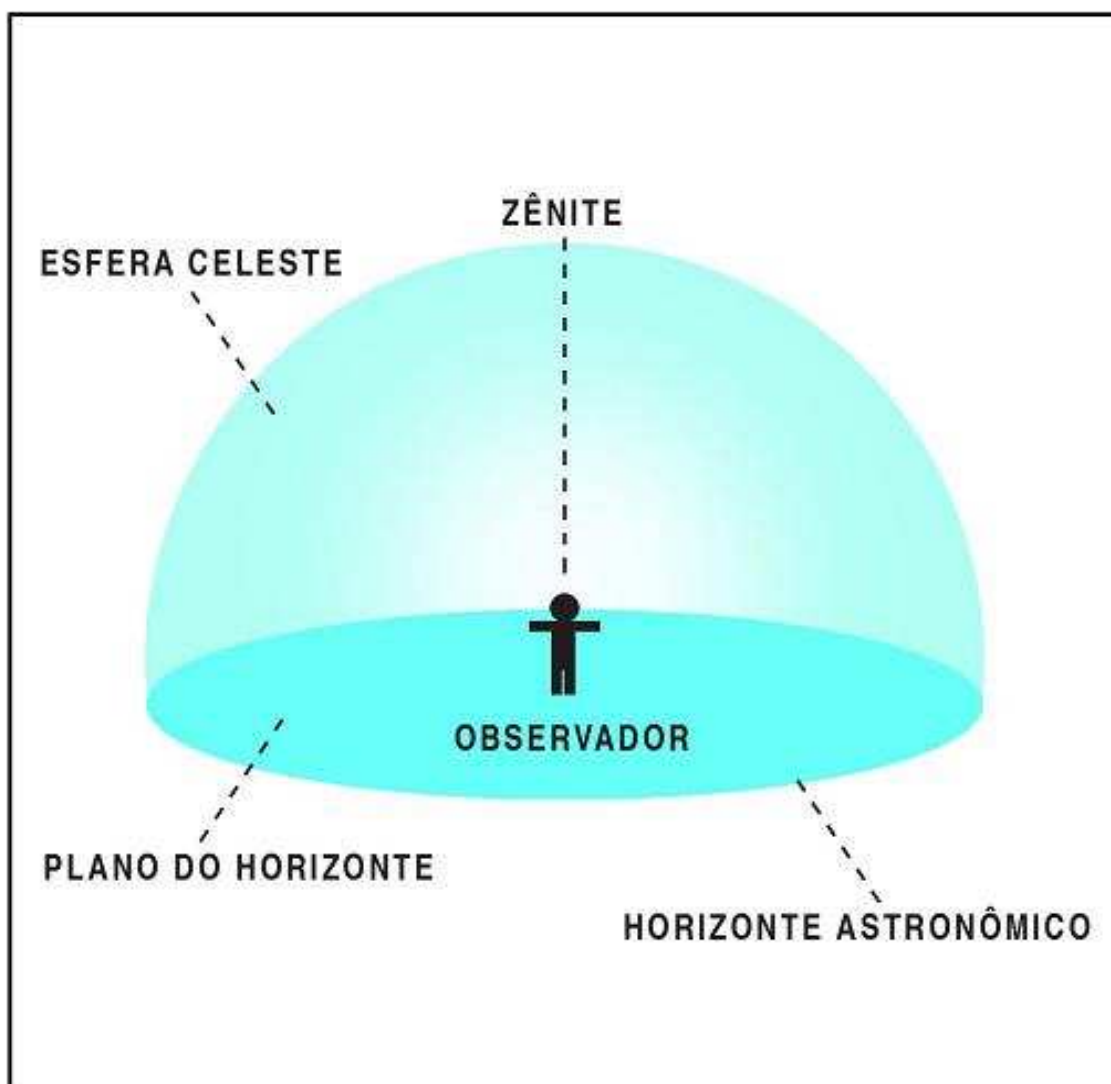


Figura A.02: A esfera Celeste observável é separada pelo plano do Horizonte

Os primeiros desenvolvimentos da Astronomia observacional consideraram que tudo que podia ser observado no céu, podia ser projetado em uma esfera, diríamos nós, hipotética, e as medidas angulares podiam ser realizadas entre os astros, não importando se estavam em esferas diferentes e transparentes, como era a concepção vigente. Todos pareciam estar projetados em uma única esfera e isso fortaleceu a noção de esfera Celeste que foi formalizada com o tempo.

¹⁵³ Exemplos dessa grande aventura humana em torno dos modelos explicativos para os movimentos das esferas podem ser encontrados em (HANSON, 1978; KUHN, 1978; MARTINS, 1994).

Mesmo nos tempos atuais a definição de esfera Celeste é hipotética porque sabemos que as estrelas e planetas, bem como os outros astros, estão a distâncias diferentes de nós e que todos apenas parecem projetados contra o fundo negro do espaço. Essa noção encontra respaldo na necessidade de medir-se angularmente as distâncias entre os astros. Isso foi feito desde há muito tempo com razoável sucesso¹⁵⁴.

A Esfera Celeste então é exatamente essa esfera hipotética que nos envolve e cujo raio pode ser convencionalizado como unitário, a fim de podermos traçar em sua superfície círculos e trespassá-la por eixos, além de realizarmos medidas angulares a partir da superfície terrestre.

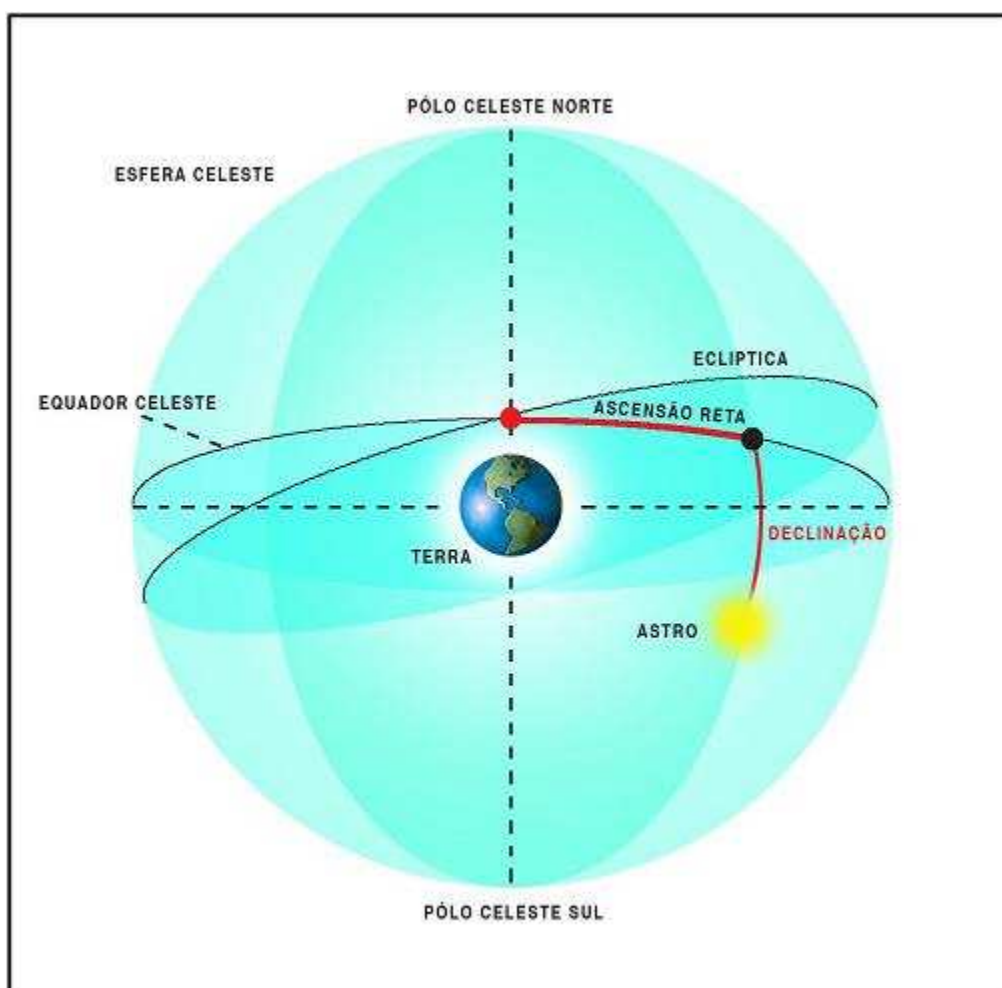


Figura A.03: Representação da Esfera Celeste

¹⁵⁴ Eu realizei medidas desse tipo com os estudantes da Escola Yupuri como mostra o Capítulo 3.

Por definição, podemos convencionar que a Terra tem raio infinitamente menor do que a Esfera Celeste de modo a considerarmos que as medidas na superfície terrestre não diferem daquelas realizadas no seu centro¹⁵⁵.

O conceito de Esfera Celeste é muito útil porque podemos definir em sua superfície círculos máximos e menores possibilitando estabelecer sistemas de referências e deles constituírem as medidas de tempo mais usuais.

O contato com a cultura Tukano mostra que as noções de tempo e suas medidas diferem substancialmente das nossas, se considerarmos as medidas tradicionais, o que não impede de construirmos um calendário que privilegia e respeita essa diversidade.

2. Principais Círculos Máximos e Menores.

Da geometria da esfera, consideraremos seus conceitos básicos e gerais e não as suas definições precisas (EUCLID, 1956; HEATH,1981). Sabemos que os círculos máximos são aqueles cujos centros passam pelo centro da esfera. Os círculos menores são aqueles paralelos aos círculos máximos. Todos são perpendiculares a um único eixo que por sua vez passa pelo centro de todos os círculos e produz dois pólos na suas intersecções com a superfície da esfera:´

Na esfera Celeste contamos com alguns círculos máximos fundamentais como, por exemplo, o círculo do Horizonte. Ele difere aqui em nosso texto do Horizonte grafado com “h” minúsculo em função de ser um círculo máximo, enquanto que o segundo representa o Horizonte real do observador e que, portanto, depende das alterações do terreno, da paisagem e demais condições que dependem do local. Em uma situação hipotética de um observador em mar calmo eles coincidem muito aproximadamente. (BOCZKO, 1984, p.28)

¹⁵⁵ Considerar também a Terra como uma esfera é uma aproximação possível em nosso caso porque nossas medidas não exigem precisão tão grande a ponto de necessitarmos abraçar um modelo diferente para o formato de nosso planeta, por exemplo, o modelo de um elipsóide ou ainda Geóide.

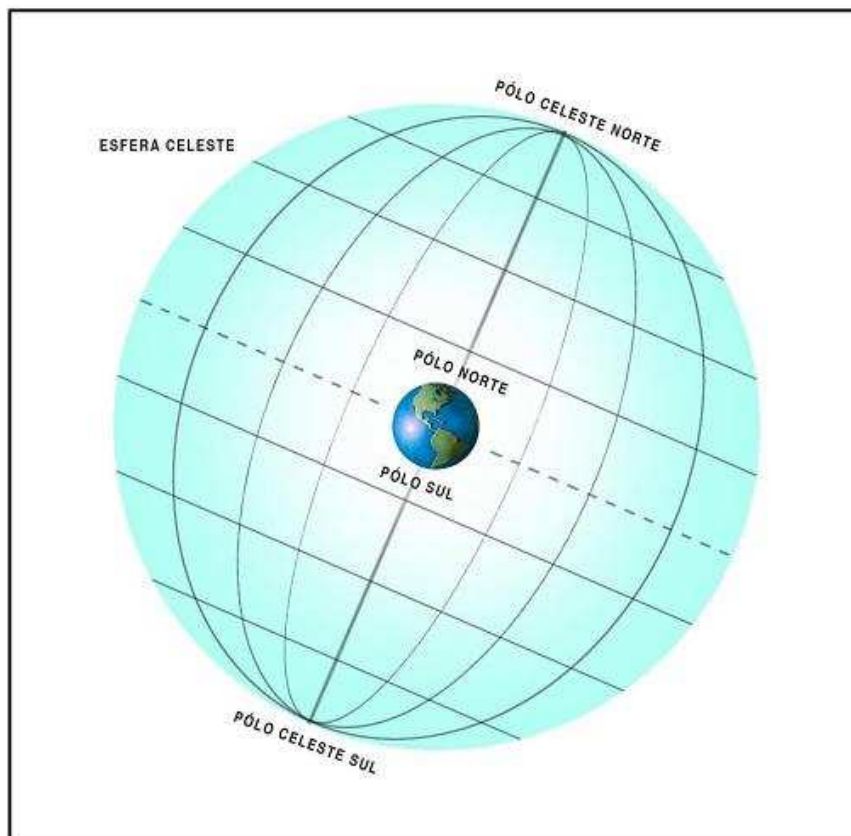


Figura A.04: Círculos máximos, menores, eixos e pólos

O Horizonte determina o círculo máximo principal para um sistema de referências baseadas nele. Os círculos menores paralelos a ele são chamados de paralelos de altura enquanto os círculos máximos perpendiculares a ele são chamados de círculos verticais e diferem do círculo máximo principal porque não foram adotados como o mais importante círculo máximo do sistema de referências. Essa adoção depende fundamentalmente de escolha.

O eixo desse sistema de referências é chamado de vertical do observador ou vertical do lugar e os pólos desse sistema são conhecidos como Zênite e Nadir, sendo o primeiro acima da cabeça do observador e o segundo ponto diametralmente oposto ao primeiro. A vertical do observador também é conhecida como vertical do lugar e pode ser concretizada pela direção de uma linha de prumo.

A figura a seguir evidencia porque esse conjunto de círculos pode ser considerado um sistema de referências:

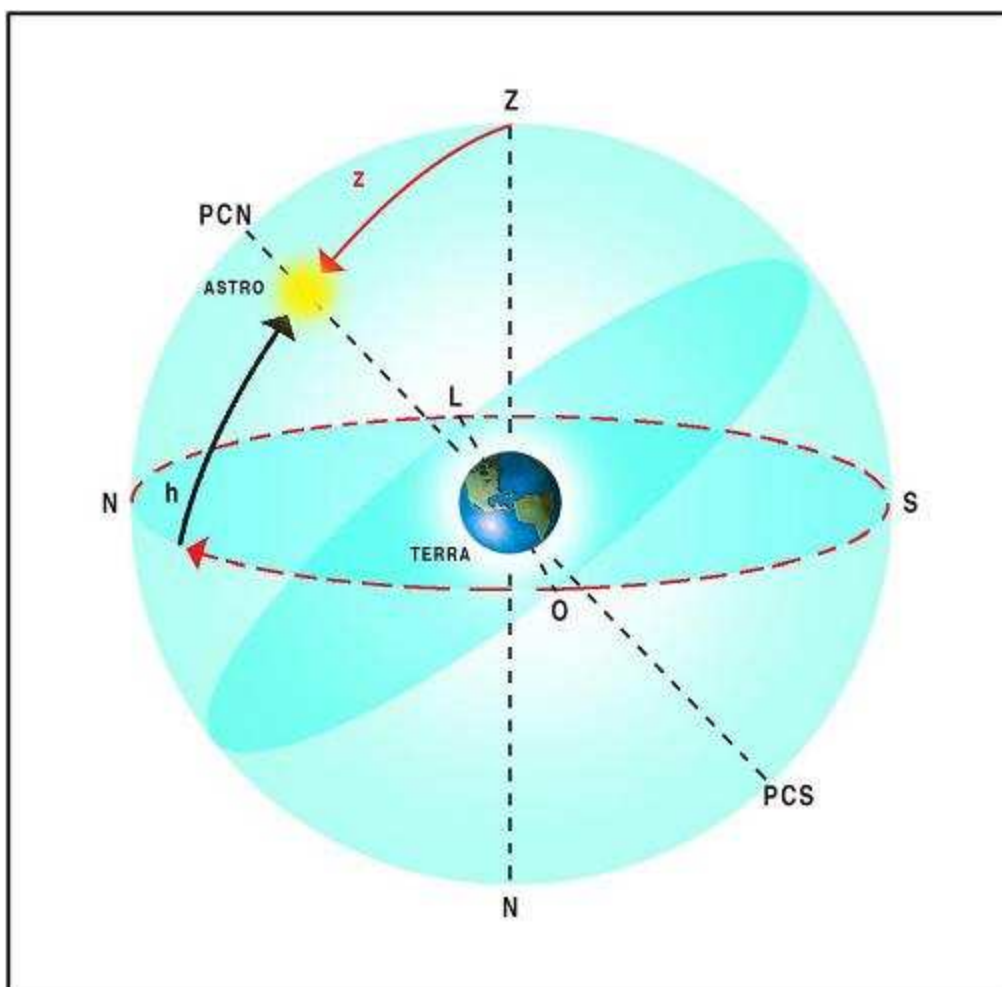


Figura A.05: Coordenadas do Sistema Horizontal de Referências

Nessa grade de referências podemos definir, sem uma preocupação excessiva com o rigor técnico da precisão de linguagem, duas coordenadas para determinação das posições dos astros na superfície da esfera Celeste. A primeira coordenada é chamada de altura, representada pela letra (h). Ela pode ser medida em graus, minutos e segundos de arco a partir do Horizonte sobre um círculo vertical variando de zero grau sobre o Horizonte a $+90^\circ$, no Zênite ou -90° , no Nadir.

A segunda coordenada depende de outro círculo máximo perpendicular ao círculo máximo principal do sistema de referências, que se chama Meridiano Celeste Local. Ele poderia, em princípio, ser representado por qualquer um dos círculos máximos secundários que são perpendiculares ao principal, mas, por definição, nesse momento, basta sabermos que ele é aquele que contém os pontos cardeais Norte e Sul. Por sua vez, esses pontos são pólos de um eixo que passa pelo

Horizonte e que chamamos de linha meridiana ou linha Norte-Sul. Ainda nesse apêndice voltaremos a ela em função de um exercício para determiná-la.

Em nossas representações, salvo menção, o Meridiano Celeste Local sempre será desenhado no plano do próprio papel. Ele contém os pontos cardeais Norte, Sul, Zênite e Nadir¹⁵⁶:

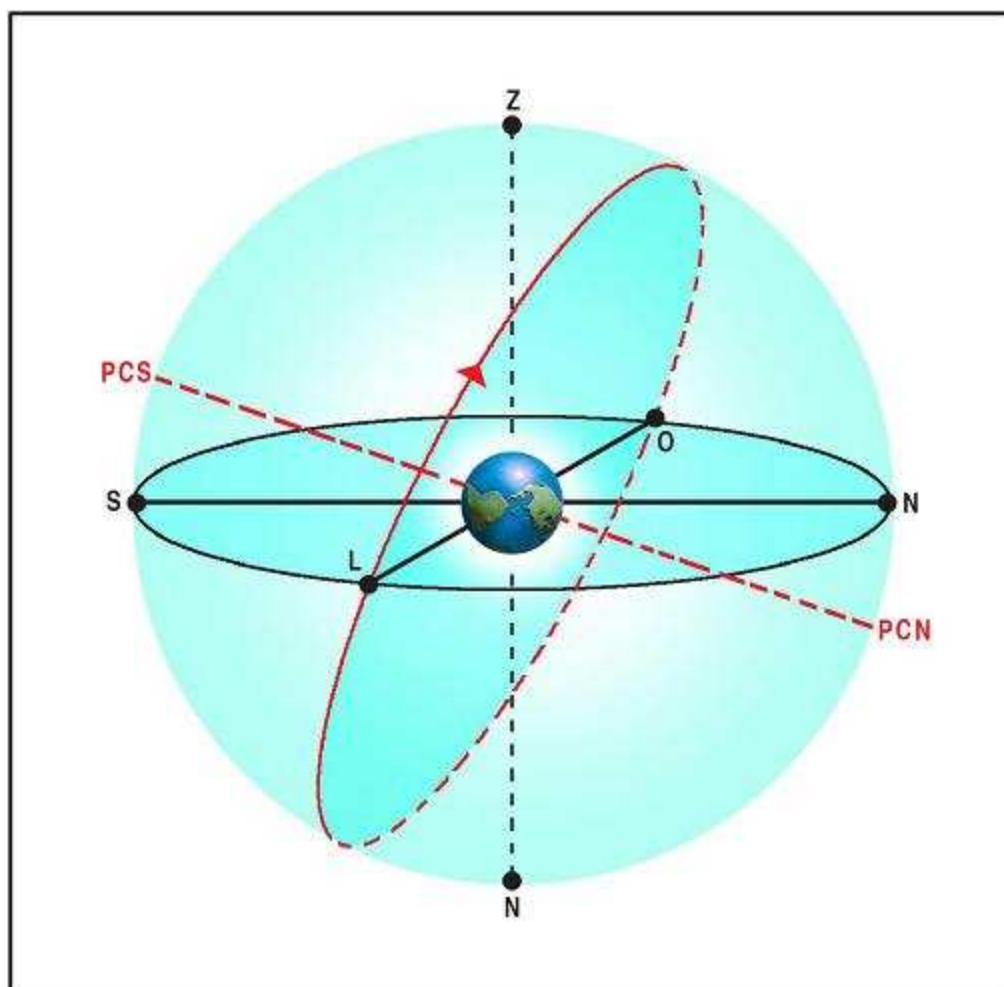


Figura A.06: Sistema Horizontal de Referências

A partir do Meridiano e do ponto cardinal Norte podemos definir a segunda coordenada do sistema horizontal de referências que é o Azimute representado pelo símbolo (A_z) – eventualmente podemos usar a letra (A) também. O Azimute é medido sobre o Horizonte em graus, minutos e/ou segundos de arco e varia de 0° a 360° , crescendo em valor, convencionalmente, a partir do ponto cardinal Norte. Ele

¹⁵⁶ Ele também passa pelos pólos ceLestes Sul e Norte, mas eles não foram apresentados ainda nessa introdução à astronomia da esfera ceLeste.

vai do ponto cardeal Norte, sobre o Horizonte, até a intersecção do círculo vertical que passa pelo astro, onde podemos medir a Altura:

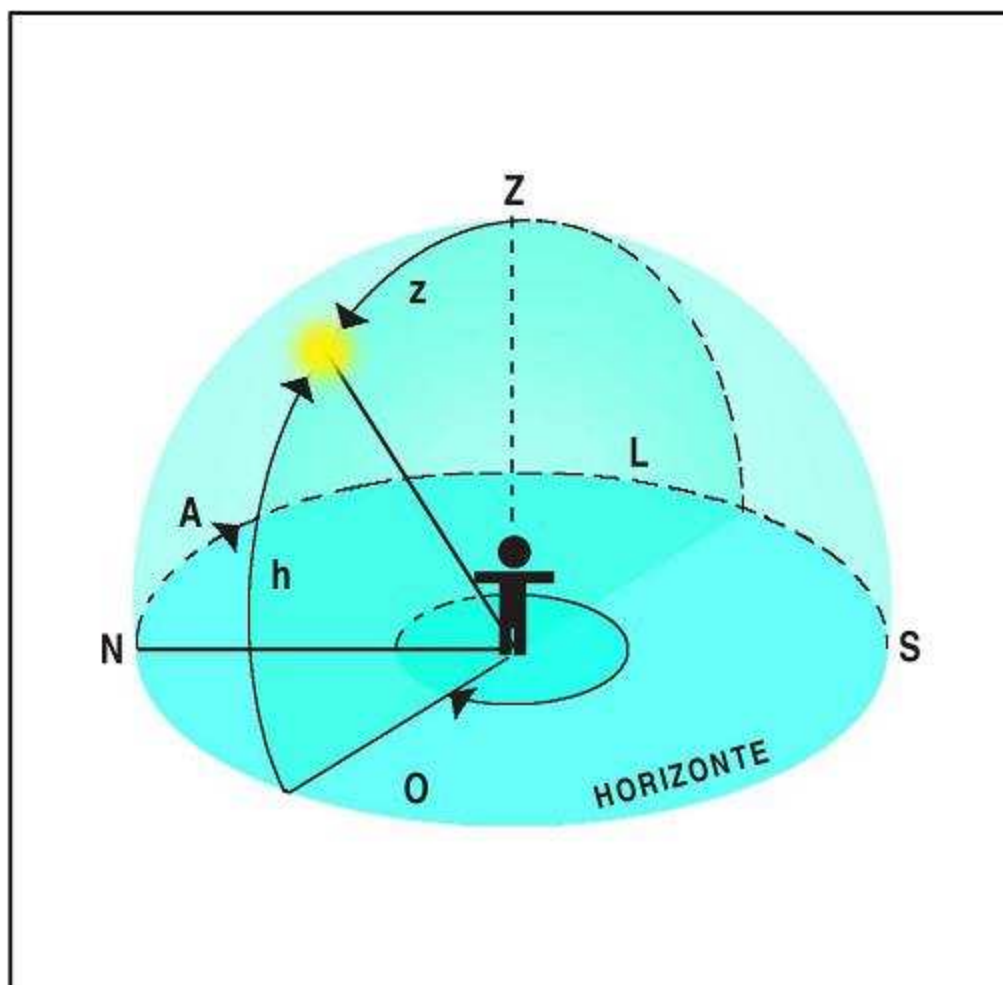


Figura A.07: Coordenadas: Altura, Azimute e Distância Zenital

Com o Azimute e a Altura é possível determinar a posição de qualquer ponto sobre a superfície da esfera nesse sistema de referências. Não é incomum que se use a Distância Zenital, que é o complemento da Altura nas medidas realizadas. É bem mais fácil medir, na prática, a Distância Zenital, a partir de uma linha de prumo do que o Horizonte que raramente coincide com o Horizonte.

O segundo sistema de referências que precisamos definir para o nosso trabalho tem como círculo máximo fundamental o plano do Equador Celeste, seus círculos máximos secundários, os círculos horários e os círculos menores como os paralelos de declinação. O eixo do Equador Celeste é chamado de Eixo do Mundo e não fosse por uma diferença de posições entre ambos os sistemas de referências

poderíamos dizer que estamos tratando virtualmente de um sistema de referências igual ao anterior, mas perceberemos que eles são apenas análogos:

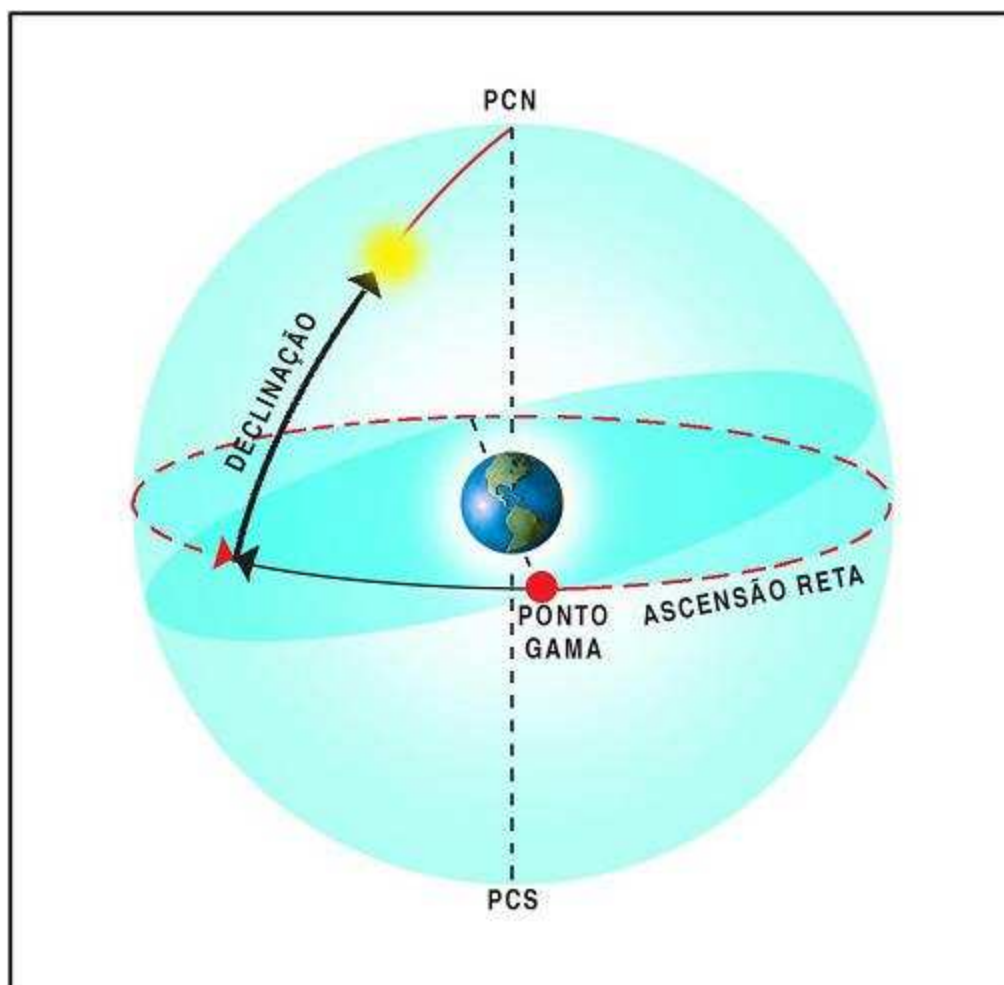


Figura A.08: Sistema Equatorial de Referências

Os dois círculos máximos principais dos dois sistemas de referências não coincidem, a não ser em duas situações notáveis, nos pólos terrestres, como veremos a seguir. Em todos os outros casos, esses círculos formam ângulos diferentes de zero entre si. Isso tem uma ligação com uma importante grandeza para o nosso trabalho que é latitude do observador.

O plano horizontal é bastante intuitivo no sentido de que não precisamos de noções sofisticadas para entender o que é horizontal. É o plano que está abaixo de nossos pés e isso bastou para muitos dos primeiros observadores que olhavam o céu. A vertical do lugar também é algo como um conceito intuitivo porque ela é determinada por uma linha de prumo.

Um fato importante para os habitantes do Hemisfério Norte da Terra está relacionado a uma observação simples que depende da passagem do tempo. Se olharmos o céu atentamente por algumas horas e nos habituarmos com as configurações e posições relativas das estrelas percebemos que o conjunto está em movimento com uma única exceção.

Todas as estrelas se movem, em conjunto, de um lado para outro do céu. Hoje diríamos que esse movimento é decorrente da própria rotação terrestre, mas esse é um conceito sofisticado que possui argumentos contrários bem convincentes durante toda a Antiguidade atravessando o medievo até finais do século XVI. (PEDERSEN, 1996, p. 250-60).

Uma estrela parece estar parada no céu no Hemisfério Norte. Ela concretiza a extremidade do eixo desse movimento, que é chamado de movimento diurno ou diário do céu. É por isso que essa estrela é chamada de estrela polar ou simplesmente de polar. Hoje em dia¹⁵⁷, a estrela que coincidentemente está bem perto desse pólo é conhecida como *Polaris*. É a estrela mais brilhante da constelação da Ursa Maior (α da Ursa Maior).

Todo o céu parece girar em torno dessa estrela no Hemisfério Norte. Há tempo suficiente que os seres humanos sabem disso por simples experiência e observação.

Considerando o mesmo tipo de raciocínio que estávamos fazendo para o Horizonte, podemos definir um eixo que tem extremidade nessa estrela, isto é, ela assume a situação de pólo desse eixo. A 90° desse ponto desenhamos um plano que cruza necessariamente o Horizonte. A linha que corresponde à extremidade desse plano, que é a linha do Equador Celeste, produz em seu cruzamento ou intersecção com a linha do Horizonte, dois pontos. Os dois pontos são os pontos cardeais Leste e Oeste.

Uma linha ou arco de círculo máximo que passa pelo ponto fixo em relação ao movimento diurno, que está bem próximo da estrela polar, e que passa perpendicularmente pelo Horizonte, definirá nessa intersecção o ponto cardinal Norte e diametralmente oposto a ele, obviamente também no Horizonte, estará o ponto cardinal Sul. O Meridiano contém esse arco.

¹⁵⁷ Há um movimento de precessão do eixo que muda essa situação.

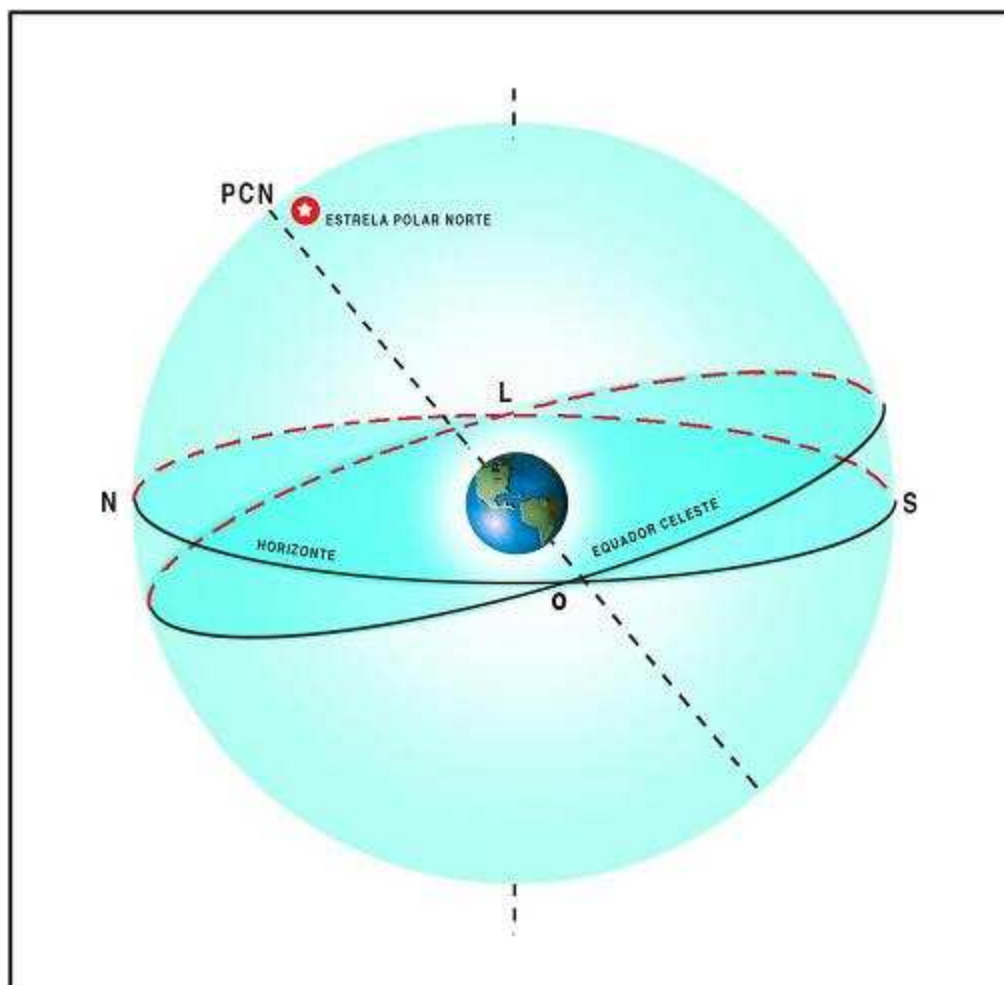


Figura A.09: *Polaris* perto do Pólo Celeste Norte (PCN)

Lamentavelmente, para o Hemisfério Sul não há uma estrela de brilho acentuado perto do pólo do movimento do céu e assim, não existe visualmente algo que fique parado no decorrer do tempo.

Esse fato experimentado pelos observadores do Norte não é facilmente notado para o Sul.

Formalizando um pouco esses conceitos mais intuitivos consideramos nos dias atuais que o movimento diurno decorre da rotação de nosso planeta e assim esse eixo inclinado em relação ao Horizonte nada mais é do que a extensão do eixo de rotação da Terra. Como o movimento do céu foi notado antes da construção do conceito de movimento de nosso planeta o eixo de rotação terrestre é, na verdade, um segmento de reta contido no eixo de rotação da esfera Celeste.

O eixo de rotação da Terra pode ser definido a partir do eixo do mundo como sendo o segmento de reta entre os pólos Norte e Sul da Terra. Sua extensão chega

até o céu (esfera Celeste) nos pólos Celestes Norte e Sul. Analogamente o Equador da Terra decorre de uma limitação do plano do Equador Celeste, sobre a superfície de nosso planeta:

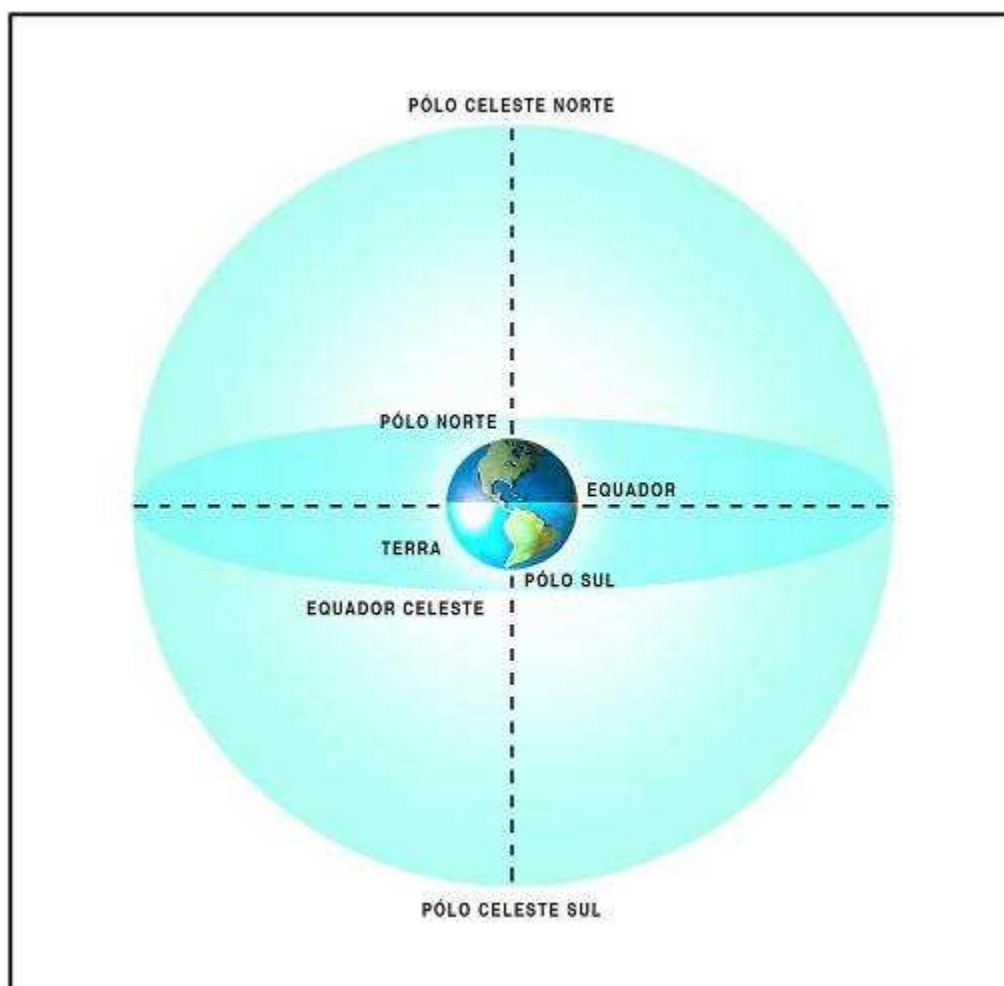


Figura A.10: O plano do Equador Celeste contém o Equador da Terra

A partir do Equador Celeste, sobre os círculos horários podemos medir uma das coordenadas desse sistema de referências. Ela se chama declinação. É representada pela letra grega delta minúsculo (δ). Medida em graus, minutos e segundos de arco a partir do Equador Celeste, variando de 0° a $+90^\circ$ ou -90° , sendo que em $+90^\circ$ está sobre o Pólo Celeste Norte (PCN) e -90° sobre o Pólo Celeste Sul (PCS).

A segunda coordenada do sistema de referências é medida sobre o Equador Celeste a partir de um ponto chamado de ponto vernal ou ponto gama (γ). O ponto vernal ou ponto gama também é chamado de primeiro ponto de Áries. No momento

basta saber que é um ponto de referência no Equador Celeste. A partir dele, no sentido direto, de Oeste para Leste, sobre o Equador Celeste é medida a ascensão reta, representada pela letra grega alfa (α).

A ascensão reta é medida em horas, minutos e segundos de tempo e varia de 0h a 24h¹⁵⁸.

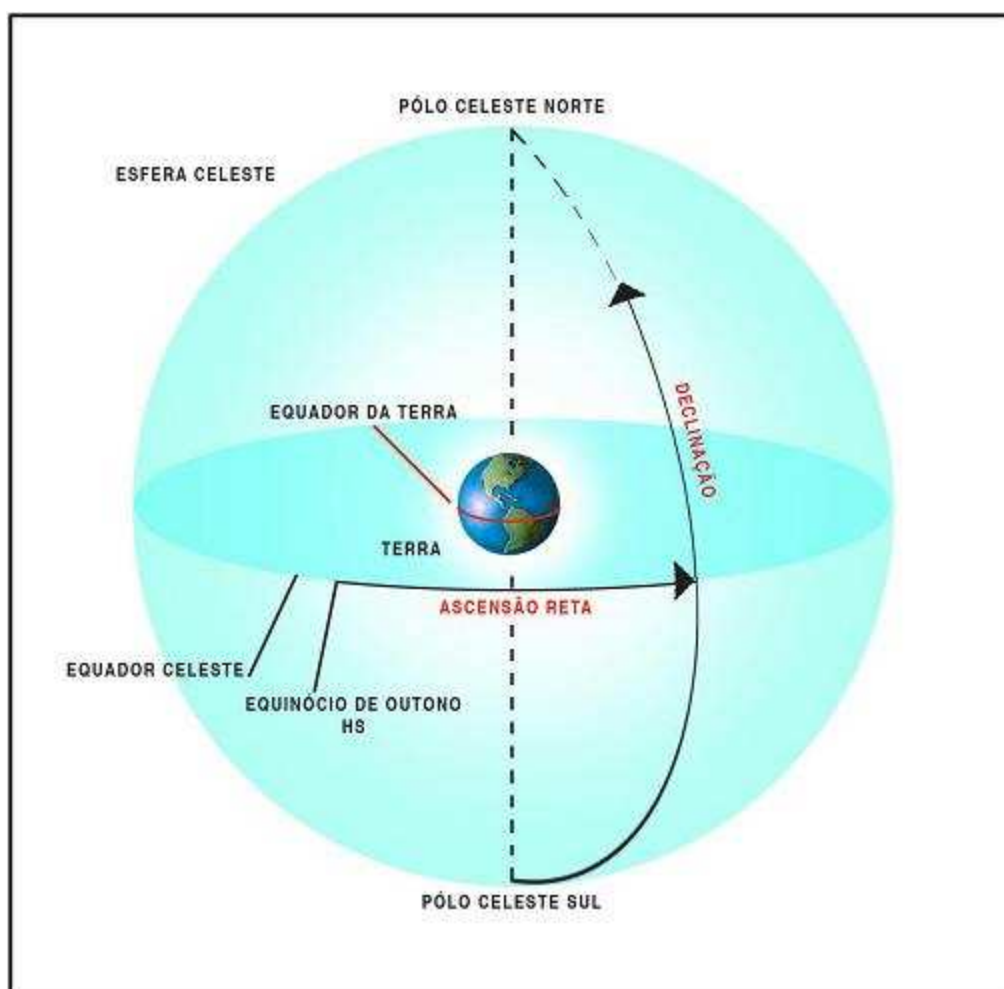


Figura A.11: Ascensão Reta e Declinação

Essas duas coordenadas são amplamente usadas em Astronomia porque o ponto gama acompanha o movimento diário do céu como se fosse uma estrela o que ajuda a determinar uma escala de tempo.

As medidas de tempo também necessitam de mais uma coordenada que é marcada a partir do meridiano Celeste local e a partir do Equador Celeste. Essa coordenada chama-se ângulo horário (H). Ela é medida no Equador Celeste

¹⁵⁸ Às 24 horas equivalem 360° e por esse motivo existe uma equivalência das medidas de tempo com as medidas angulares. A cada hora equivalem 15°.

seguindo o sentido do movimento diurno, a partir do meridiano Celeste local em horas, minutos e segundos de tempo variando de 0h a 24h, respeitada a equivalência angular que já tratamos.

O ângulo horário e a declinação permitem a criação de um sistema de referências chamado de sistema horário de referências. A declinação já foi definida e serve ao sistema equatorial de referências já exibido:

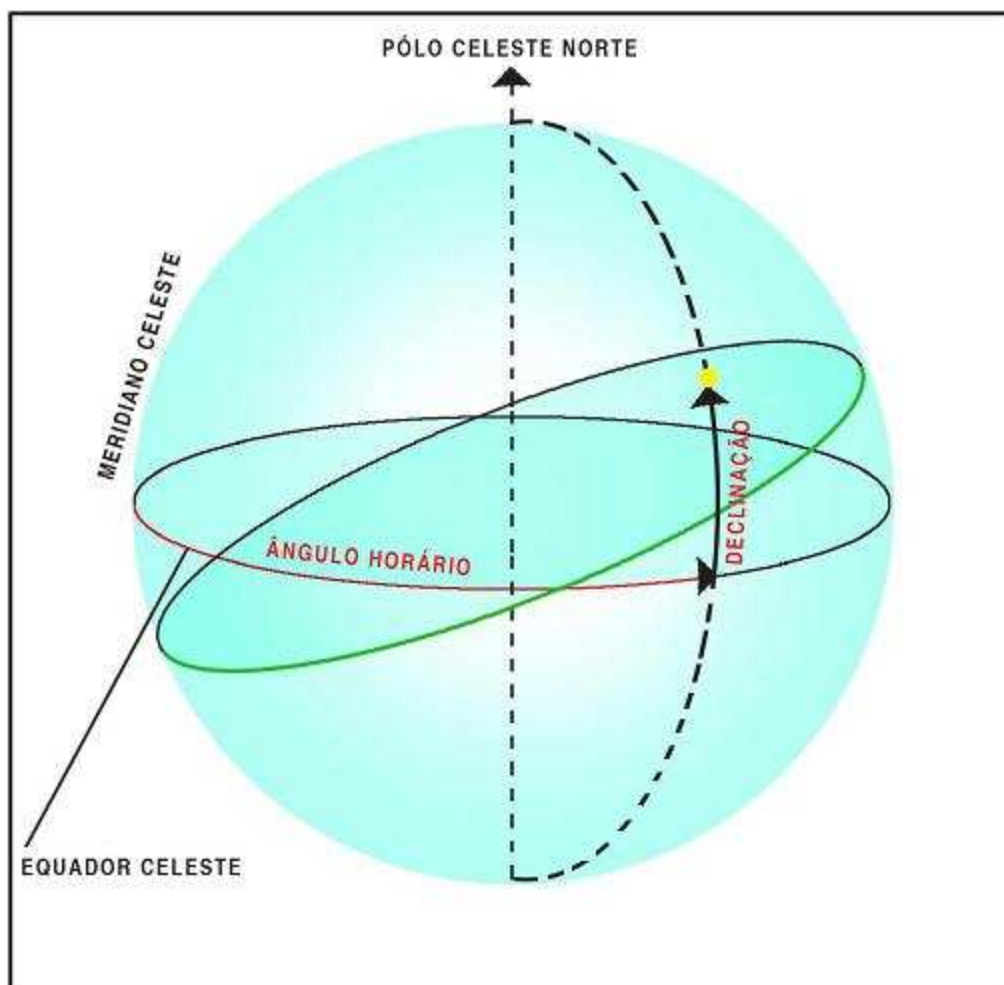


Figura A.12: Ângulo Horário e Declinação

Supostamente os ângulos que determinam as coordenadas em todos os sistemas de referências são medidos no centro da Esfera Celeste que é o centro da Terra. O raio do planeta pode ser considerado desprezível em uma primeira aproximação.

Na prática é mais fácil fazer medidas usando o sistema de referências horizontal, mas suas coordenadas variam em curtos intervalos de tempo,

literalmente a cada instante, e por isso é melhor trabalhar com o sistema de referências do Equador Celeste.

Os dados de posição das estrelas nos catálogos e programas de computador são expressos em termos de coordenadas do sistema de referência equatorial que também sofre variações em função de um terceiro sistema de referências baseado em outro círculo máximo principal. Trata-se do Sistema de referências da Eclíptica.

Inicialmente vamos apresentar a fusão dos dois sistemas de referências apresentados até o momento, para depois inserirmos o sistema de referências da Eclíptica.

Unindo os sistemas de referência horizontal e equatorial obtemos uma representação exibida na figura:

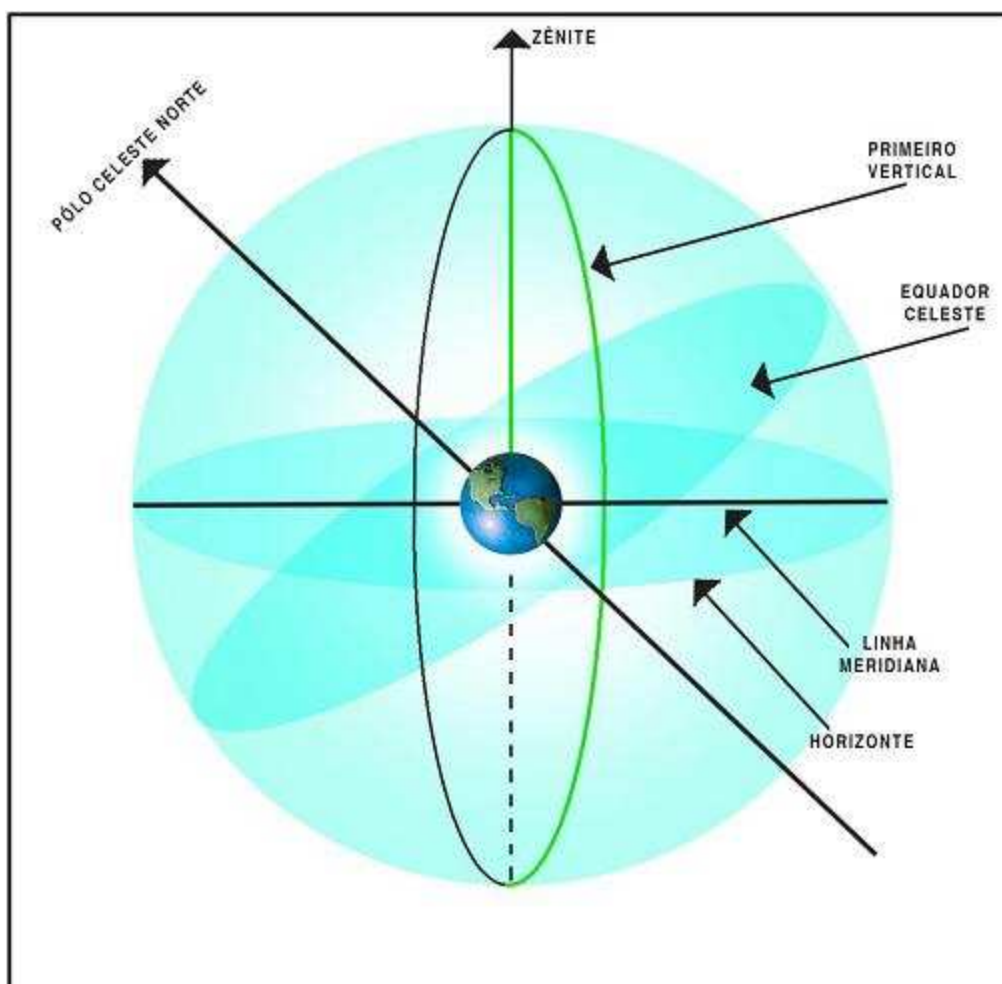


Figura A.13: Sistemas Horizontal e Equatorial de referências

A intersecção das linhas do Equador Celeste com o Horizonte como já vimos produz os pontos cardeais Leste e Oeste e todo o céu se move no sentido Leste-Oeste. Uma regra simples conhecida nas ciências naturais como regra da mão direita, nos ajuda a identificar o sentido desse movimento.

Considerando o dedo polegar apontando para o pólo Celeste Sul, acima do Horizonte, o céu realizará o movimento coincidente com aquele feito pelos dedos restantes quando a mão se fecha. (BOCZKO, p.35-6).

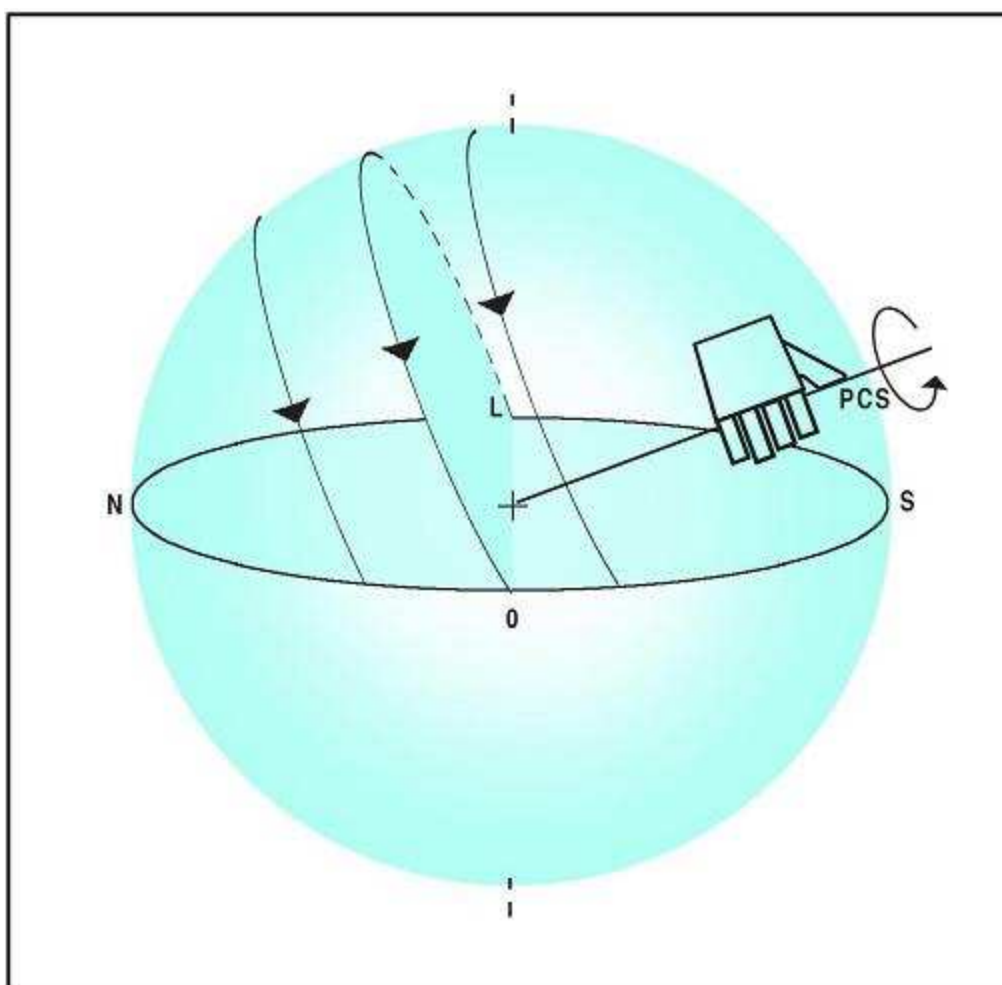


Figura A.14: Regra da mão direita aplicada ao movimento diurno

Esse último diagrama mostra o Pólo Celeste Sul acima do Horizonte e antes tratamos do Pólo Celeste Norte. Quando sabemos se é um ou outro Pólo que está acima do Horizonte? Essa resposta tem a ver com o ângulo que o Eixo do Mundo faz com o plano do Horizonte e que, por sua vez, tem a ver com a Latitude do Observador ou do Lugar. Essa informação é essencial para entendermos o motivo

pelo qual o céu é visto de maneira diferente em cada latitude e o que esses conhecimentos sobre a Esfera Celeste têm a ver com as medidas de tempo e, mais especificamente, com a opção de construção do calendário com os Tukano.

3. Altura Polar congruente à Latitude do Observador

O ângulo entre o eixo do Mundo e o Horizonte é congruente à latitude do observador. Esse importante fato, que relaciona os sistemas horizontal e equatorial de referências, é facilmente mostrado, se considerarmos o diagrama:

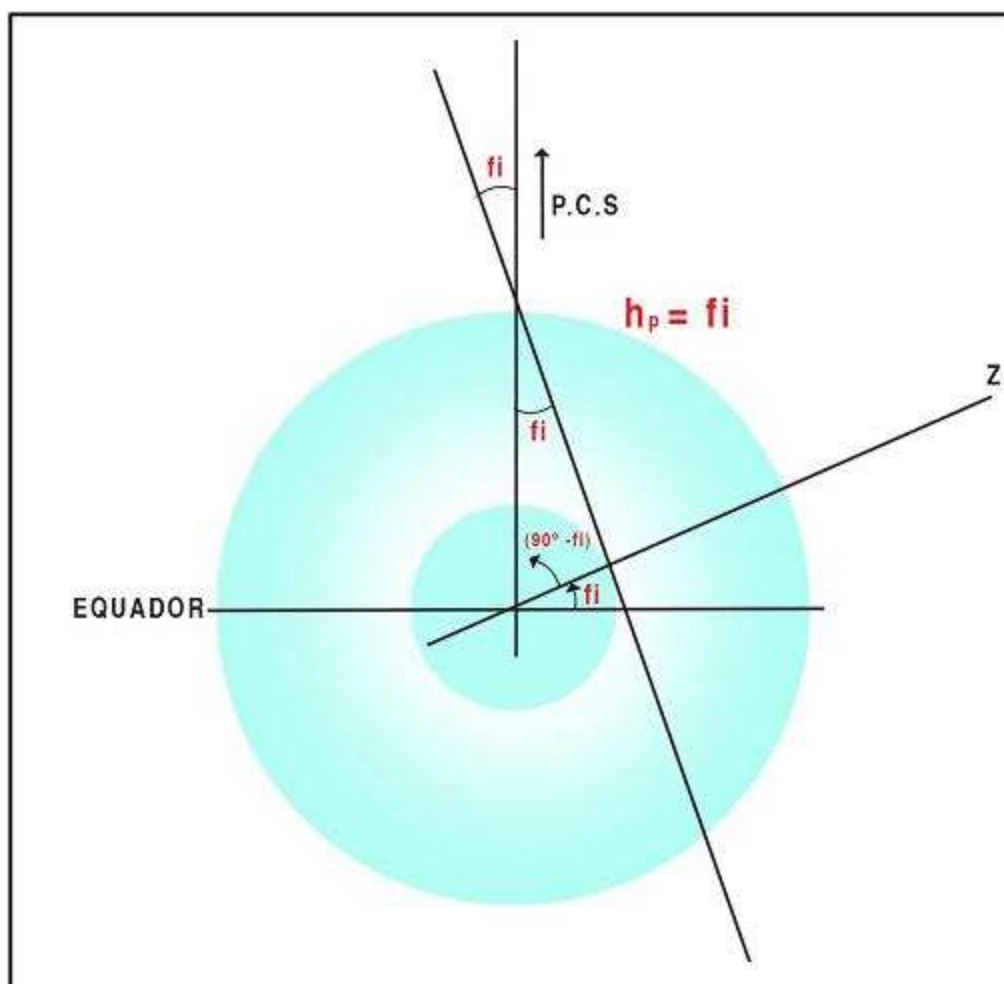


Figura A.15: Congruência entre Altura Polar e Latitude do Observador

A latitude terrestre é a coordenada contada a partir do equador terrestre sendo convencionalmente medida em graus, minutos e segundos de arco e representada pela letra grega φ (ϕ). Ela varia entre 0° no equador até $+90^\circ$ no Pólo Norte da Terra ou -90° no Pólo Sul terrestre.

O diagrama mostra o ângulo φ medido no centro da Terra até a posição (o) do observador. O plano do Horizonte é representado pela linha (H) tangente à superfície do planeta no ponto (o) e, portanto perpendicular à direção da linha de prumo representada pelo segmento entre os pontos Z (Zênite) e C(centro da Terra).

O triângulo de vértices P', o, C é retângulo e não é difícil concluir que o ângulo no vértice P' vale o mesmo da latitude. Por oposição ao vértice esse é o valor do ângulo que separa a direção do eixo do Mundo em relação ao Horizonte.

Assim, fica muito fácil de entender porque a latitude do lugar é congruente à altura polar.

No caso dos habitantes que vivem no Hemisfério Norte a direção do eixo e a posição do Pólo Celeste Norte coincidem praticamente com a posição de uma estrela visível como já dissemos e isso facilita muito a determinação, mesmo que estimada para a latitude do observador.

As navegações oceânicas ao longo do século XVI usavam esse conhecimento, agregado a outros, para chegar praticamente a todos os lugares da Terra. A navegação era feita pela estimativa da latitude¹⁵⁹. Em grande parte das vezes as embarcações podiam determinar suas latitudes usando alguns dos processos conhecidos na época e depois tentavam manter essa mesma latitude. Nem sempre isso era fácil ou possível porque no mar as variáveis como correntes marítimas e ventos alteravam as posições de embarcações, como caravelas que possuíam não mais do que duas dezenas de metros de comprimento. Já a longitude terrestre depende de outros parâmetros que estão ligados às medidas de tempo. A história da medida da longitude, principalmente nas viagens de navegação oceânica e os resultados obtidos por John Harrison (1693-1776) representam uma aventura intelectual, social e prática à parte. (SOBEL & ANDREWES, 2003.)

A congruência da altura polar com a latitude nos leva a algumas situações extremas. Uma delas nos interessa em particular.

¹⁵⁹ Na realidade as navegações oceânicas não usavam apenas esse conhecimento. A questão é complexa e mereceria aprofundamento, caso esse fosse nosso objeto de investigação nesse trabalho.

A primeira é a de latitude $+90^\circ$ ou -90° que geometricamente praticamente se equivalem:

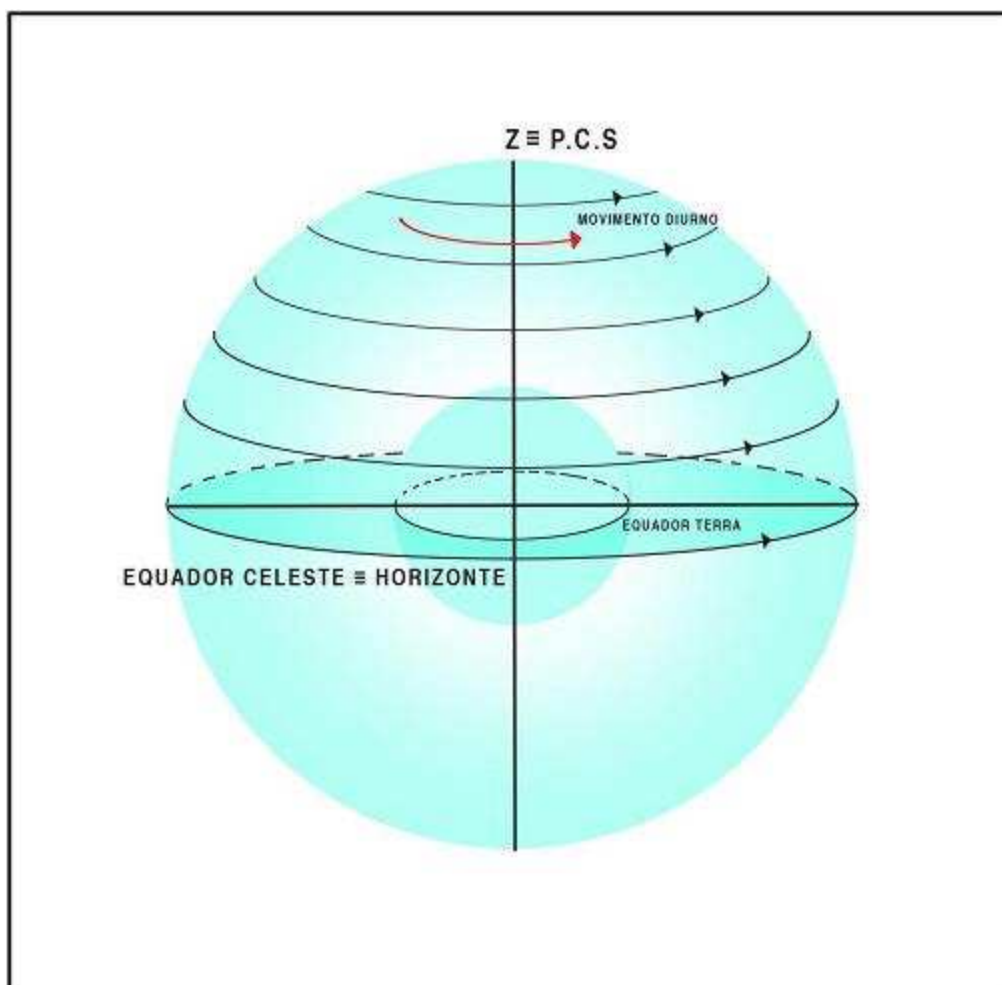


Figura A.16: Altura polar 90° - Horizonte paralelo ao Eq. Celeste

Nesse caso, as estrelas¹⁶⁰ não nascem ou se põem. Essa situação é conhecida como esfera paralela, pois as trajetórias das estrelas são paralelas ao Horizonte que, por sua vez, coincide com o plano do Equador Celeste.

A regra da mão direita, no caso do Pólo Celeste Sul acima do Horizonte, determina a direção do movimento das estrelas, já que não faz sentido falarmos em Leste e Oeste quando estamos no extremo Sul da Terra. Coisa similar pode ser considerada para o pólo Norte, só que a situação análoga é simétrica nesse caso:

¹⁶⁰ Exceção feita ao Sol como veremos.

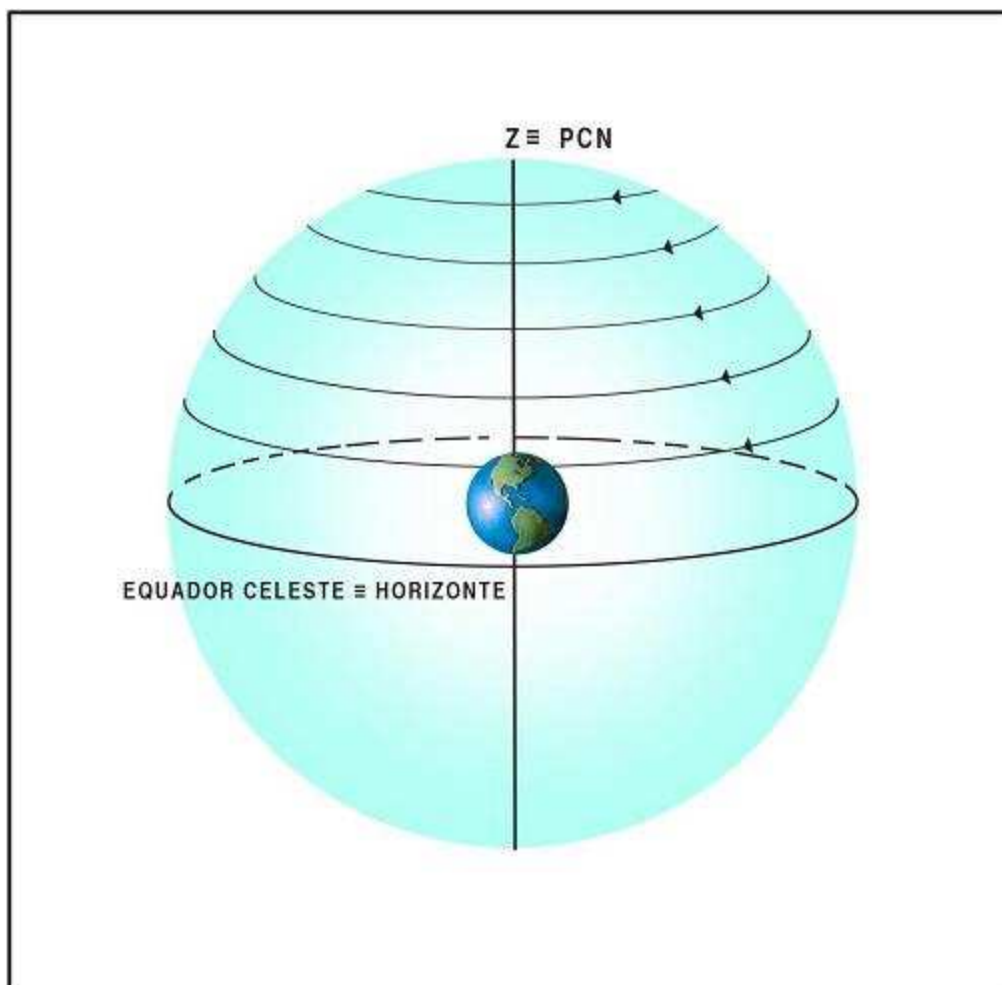


Figura A.17: Movimento Diurno no Pólo Norte da Terra

A segunda situação notável diz respeito à latitude de zero grau, isto é, sobre o Equador Terrestre. Nesse caso, que nos interessa particularmente, a altura polar será de zero grau e o eixo do mundo fica na superfície da Terra. Os pólos Celestes coincidem com os pontos cardeais. As trajetórias das estrelas formam ângulos de 90° com o Horizonte assim como o próprio Equador Celeste, que nesse caso passa pelo Zênite do observador. A situação é bastante especial porque, teoricamente, estrelas de ambos Hemisférios podem ser observadas. Ao longo do ano podem-se ver as estrelas dos Hemisférios Celestes Norte e Sul:

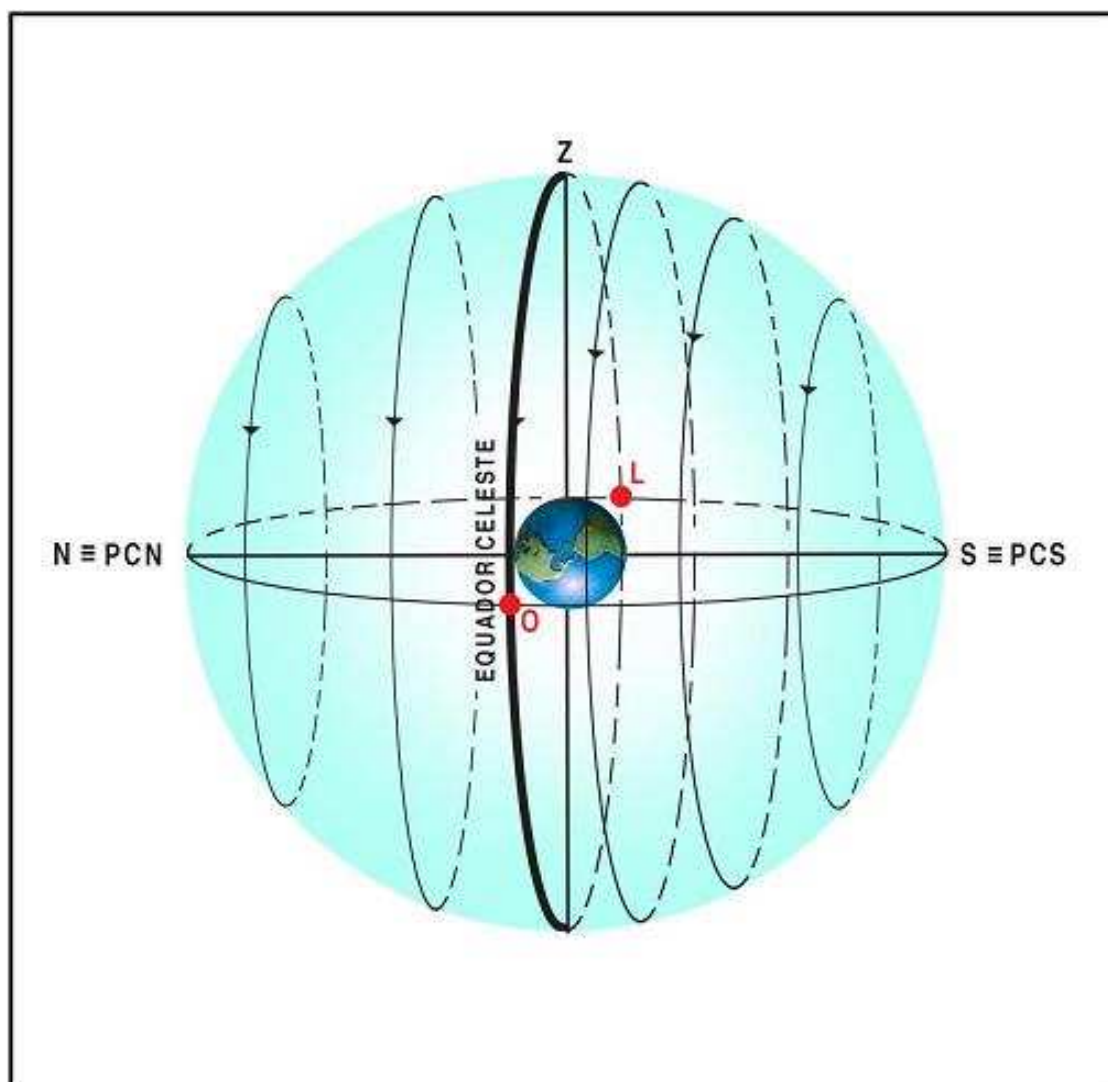


Figura A.18: Movimento Diurno no Equador da Terra

Essa situação nos interessa em particular porque a latitude do grupo com o qual trabalhamos é de praticamente 0° . Eles estão muito próximos ao Equador Terrestre e por isso estão diante de uma situação parecida com a descrita no desenho anterior.

Estrelas que estão perto do Equador Celeste são observadas passando perto da região Zenital do céu. O plano do Equador Celeste divide o céu em dois Hemisférios Celestes que são simétricos em relação ao plano que contém o Zênite e os pontos cardeais Leste e Oeste.

A linha meridiana ou linha Norte-Sul forma 90° com a linha Leste-Oeste e pode ser traçada no chão por meio de uma técnica que foi colocada em prática com os estudantes do Ensino Médio da Escola *utapinoponá*.

4. Eixos, movimentos e referenciais: medidas de tempo

Para prosseguirmos esse estudo sobre a Esfera Celeste e entendermos como medimos o tempo astronomicamente para depois estabelecermos comparações com as concepções propostas no calendário estelar dinâmico precisamos inserir mais um sistema de referências para justificarmos o surgimento o ponto gama (γ) e as medidas de tempo ligadas a ele a ao Sol.

O sistema de referências que será definido tem a ver com um círculo máximo principal, que corresponde ao movimento anual (diríamos aparente nos tempos atuais) do Sol em torno da Terra.

Se olharmos para o Horizonte do poente todos os dias, veremos que logo após o por do Sol surgem estrelas ao anoitecer. Essa afirmação não constitui uma novidade. O que sempre interessou nossos antepassados, incluindo os índios Tukano, é que a paisagem vai se alterando considerando-se o Sol ou as estrelas em movimento. O que se nota, na observação simples, é que todo o Horizonte e a própria Terra parecem estar parados. Essa concepção de Terra parada facilita as explicações em termos de movimentos de tudo o que nos cerca.

É razoável supor que é o Sol que está se movendo em vez de todas as estrelas e isso foi o que consideraram alguns de nossos antepassados. O quadro perto do Horizonte se altera e a opção pode ser tanto pelo movimento das estrelas quanto pelo movimento do Sol. A opção dos nossos antepassados não índios também se verificou com outros astros que eles chamaram genericamente de planetas, incluindo nesse caso o Sol e a Lua:

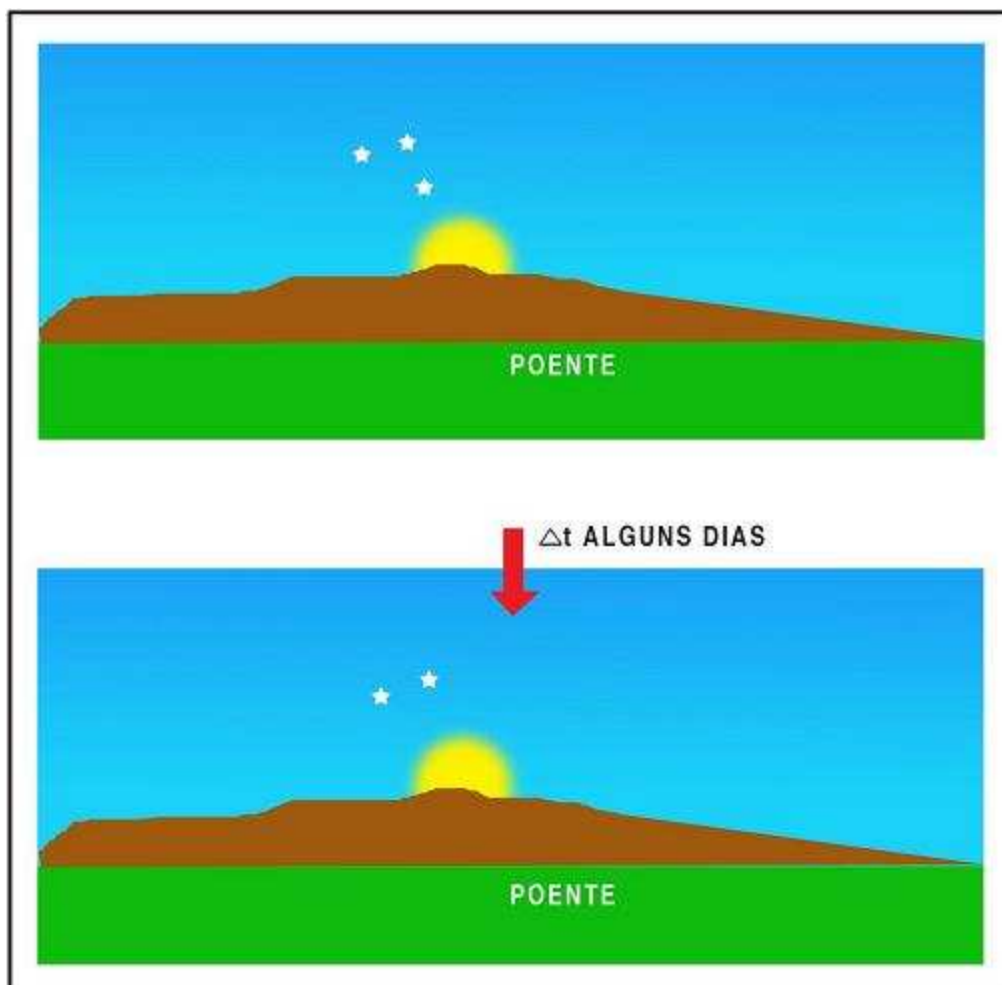


Figura A.19: Alteração da paisagem no horizonte com o decorrer do tempo.

Olhando as estrelas de fundo e, portanto, as constelações que aparecem no céu após o por do Sol bem como a posição em que ele se põe no Horizonte percebemos fatos notáveis que chamaram a atenção dos antigos.

Um deles é que o Sol se põe em lugares diferentes do Horizonte à medida que o tempo passa. Dia após dia é possível notar esse acontecimento. Há um ponto na região Oeste e outro na região Leste do Horizonte que representam distâncias máximas do Sol para os lados do Sul. De maneira equivalente há pontos de máximo distanciamento para o Norte nos lados do Leste do Horizonte. Os pontos intermediários entre eles são exatamente os pontos cardeais Leste e Oeste (intersecções do Equador Celeste com o Horizonte).

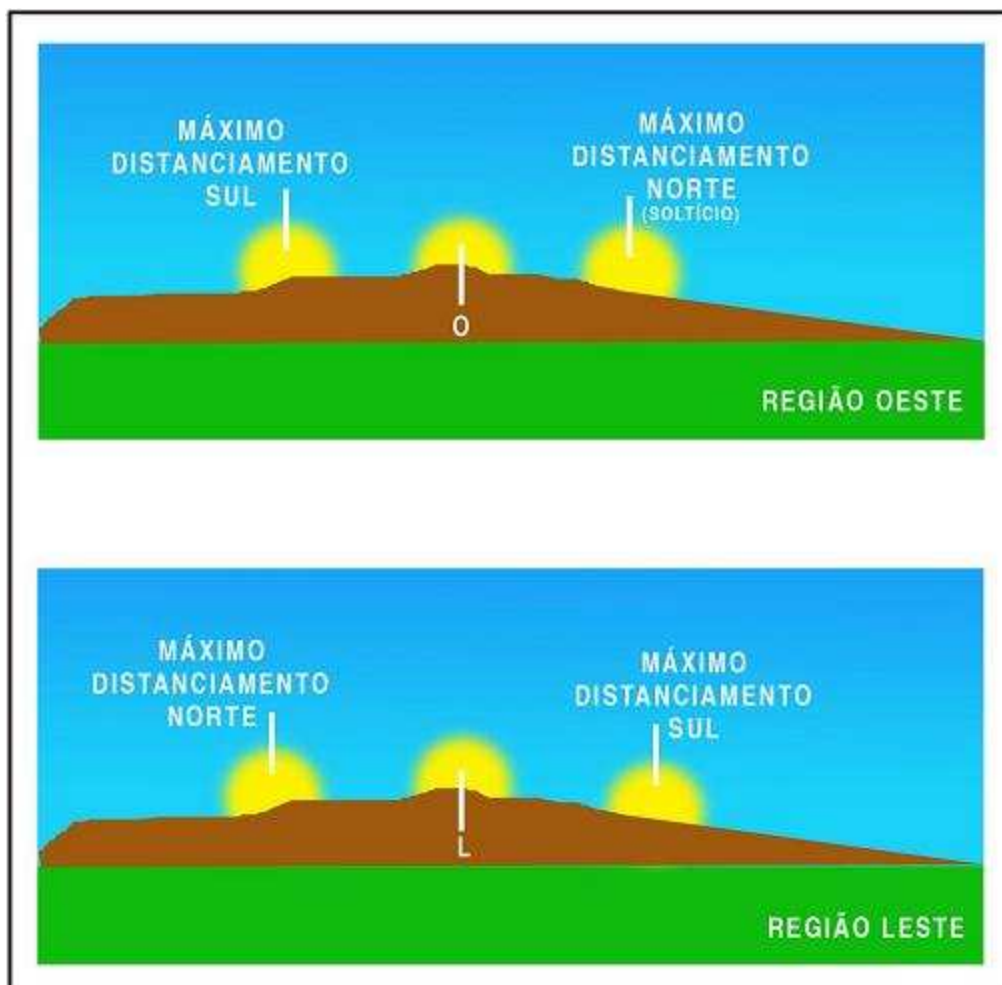


Figura A.20: Máximos distanciamentos do Sol (solstícios)

Em climas das altas latitudes boreais (o mesmo vale para altas latitudes austrais) esses máximos afastamentos angulares do Sol representavam um maior período de iluminação ou menor período de iluminação conforme o caso. Como resultado disso havia maior ou menor aquecimento da superfície terrestre nesses lugares. Na maior trajetória diária do Sol os raios atingem a superfície em ângulos maiores o que produz efeitos de insolação mais significativos. Os dias são mais longos e quentes. No outro extremo a trajetória corresponde a menores insolações resultando em invernos com dias mais curtos e frios.

Nos locais de invernos rigorosos do Hemisfério Norte o afastamento do Sol para os lados do Sul representa os momentos mais difíceis quando escasseiam os víveres e a vida fica penosa¹⁶¹. A neve e outros acompanhamentos do inverno

¹⁶¹ Acredita-se que muito da tradição de comemoração natalina esteja relacionado com o ponto de máximo distanciamento solar para os lados do Sul. (MARTINS, 1994, p. 18)

seriam o cenário para comemorar o momento de máximo afastamento para o Sul, pois no dia seguinte o Sol começaria a nascer e se por mais para os lados do Norte. Esses ciclos eram respeitados e festejados.

Os pontos de máximo afastamento no Horizonte foram chamados de *solstício(s)*. Essa palavra vem da justaposição de duas outras: *solis* = sol; *statis* = parado. Esses pontos correspondiam de fato ao maior afastamento solar para Hemisfério. Os pontos intermediários quando o Sol realiza os movimentos sobre o Equador Celeste foram chamados de *equinócio(s)*. A palavra também representa a justaposição de outras duas: *equi* = iguais; *noctis* = noites. As noites têm praticamente as mesmas durações entre si nessa época e os períodos noturnos têm praticamente a mesma duração dos períodos diurnos.

Olhando para o Horizonte, dia após dia, no ocaso solar e vendo as constelações que lhe servem de fundo foi possível estabelecer a linha da trajetória solar anual. Ponto a ponto ela representa as posições que o Sol ocupa ao longo do ano em cada dia:

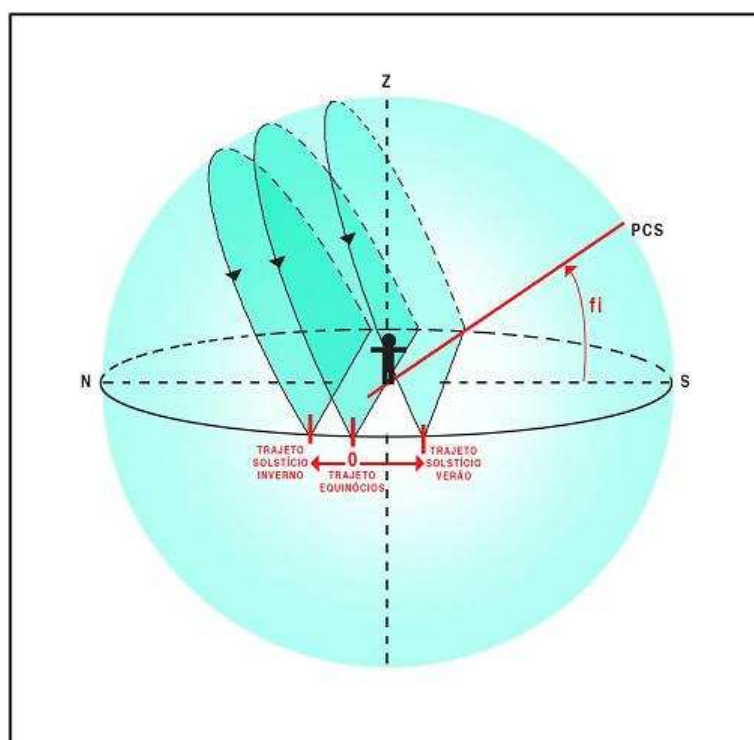


Figura A.21: Trajetórias do Sol nos dias de equinócio e solstícios

Como para ocorrências dos eclipses solares e lunares a Lua e o Sol têm que estar alinhados (com a Lua entre nós e o Sol e em nossa [do planeta] sombra), essa linha ficou conhecida como Eclíptica ou a linha onde ocorrem os Eclipses.

Redesenhando a Eclíptica na Esfera Celeste ela forma um ângulo de cerca de $23^{\circ}30'$ com relação ao Equador Celeste. As duas linhas se cruzam em dois pontos nessas condições. Um deles é o nosso conhecido ponto gama (γ) enquanto o outro é o ponto libra (ζ). Os pontos extremos para o Norte e Sul que criam os solstícios no Horizonte são conhecidos como ponto câncer (♋) e ponto capricórnio (♎). Essas constelações serviam de fundo quando o Sol atingia essas posições há cerca de 2.000 anos atrás¹⁶².

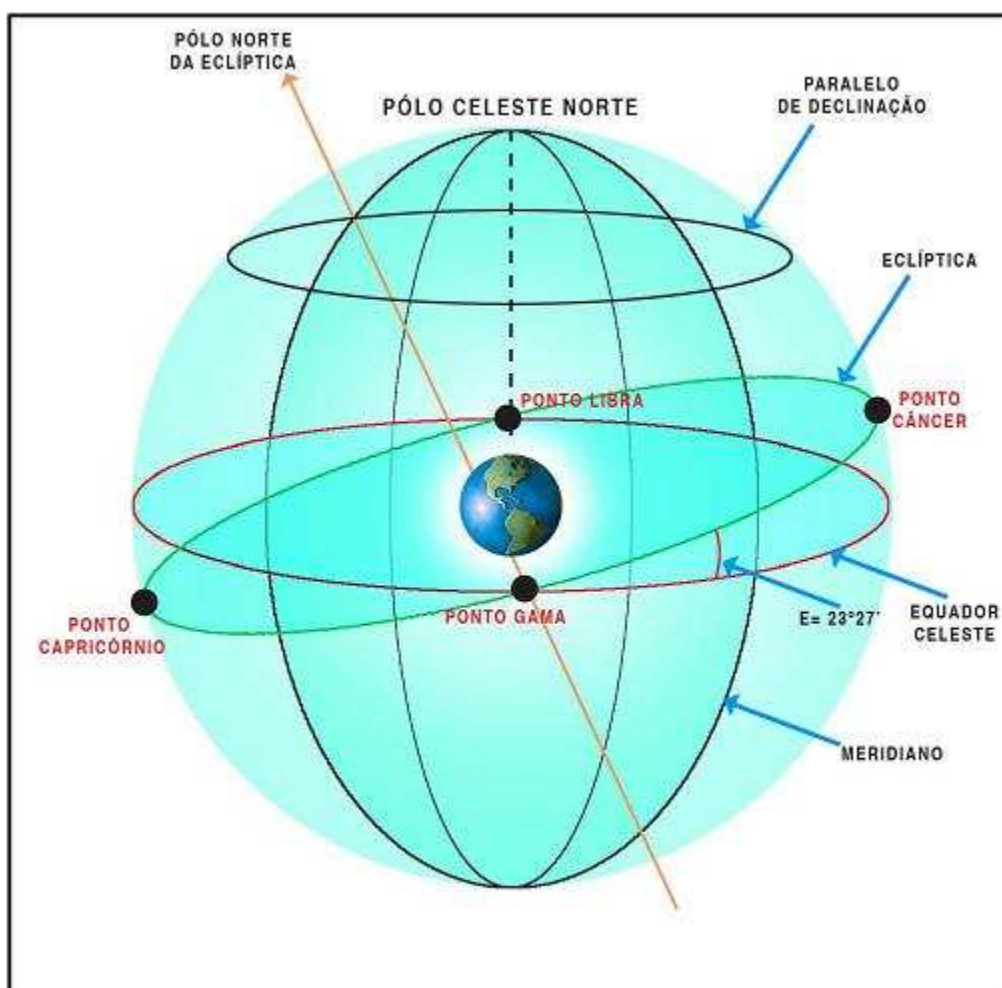


Figura A.22: Pontos Equinociais e Solsticiais.

¹⁶² Hoje esses pontos foram deslocados por um movimento muito lento conhecido como precessão dos equinócios. Nesse movimento que já havia sido notado pelos nossos antepassados da Antiguidade os pontos equinociais e, por consequência os solsticiais sofrem um retrocesso ou retrogradação que completa um ciclo a cada 25.800 anos aproximadamente.

Como a Eclíptica constitui um círculo máximo que pode ser considerado principal podemos definir um eixo para Eclíptica e seus pólos que também formam um ângulo de aproximadamente $23^{\circ}30'$ com relação ao eixo do mundo. Ao longo das 24 horas do dia o sistema eclíptico bamboleia em torno do sistema equatorial.

O Sol se move, considerando o referencial terrestre parado, ao longo do ano desenhando, por assim dizer, a Eclíptica.

Por volta do dia 21 de março ele passa pelo ponto gama, saindo do Hemisfério Celeste Sul e se encaminhando para o Hemisfério Celeste Norte. Esse dia tinha uma importância central para os nossos antepassados das latitudes boreais mais altas porque representava o início do período de dias com durações similares às noites que, em seguida seriam substituídos por dias muito luminosos e quentes do verão. Essa passagem do Sol marcava o início da Primavera motivo pelo qual a maioria dos calendários romanos antigos começava nesse dia.

O calendário começava na primavera para muitas das tradições antigas do Hemisfério Norte. (BOCZKO, 1984, p.02-25).

Três meses depois, em 21 de junho, chega o tão esperado verão no Hemisfério Norte e o Sol atingia o ponto câncer. Em seguida, o máximo distanciamento cede lugar para um lento afastamento do Sol em relação ao Hemisfério Norte até seu abandono que ocorre por volta dos dias 21 ou 22 de setembro, quando o Sol passa em seu movimento pelo céu para o Hemisfério Sul. O máximo afastamento para o Sul se dava, para os nossos antepassados, e ainda se dá, perto do dia 21 de dezembro.

O calendário estruturado a partir de fenômenos como esse movimento solar associado aos movimentos da Lua no céu por questões tradicionais fez com que muitas das reformas do calendário ocorressem para justificar as opções realizadas a partir dessa natureza de observações. Esse é o principal motivo pelo qual as datas que marcam os eventos de mudança de estação ainda ocorrem nos mesmos dias do ano.

A exemplo dos outros sistemas de referências o sistema, eclíptico também conta com duas coordenadas básicas que são a longitude Celeste ou eclíptica (l) e a latitude Celeste ou eclíptica (b), com suas medidas realizadas em graus, minutos e segundos de arco. A latitude Celeste varia de 0° sobre a Eclíptica até $+90^{\circ}$ ou -90° nos pólos Norte e Sul da Eclíptica, respectivamente.

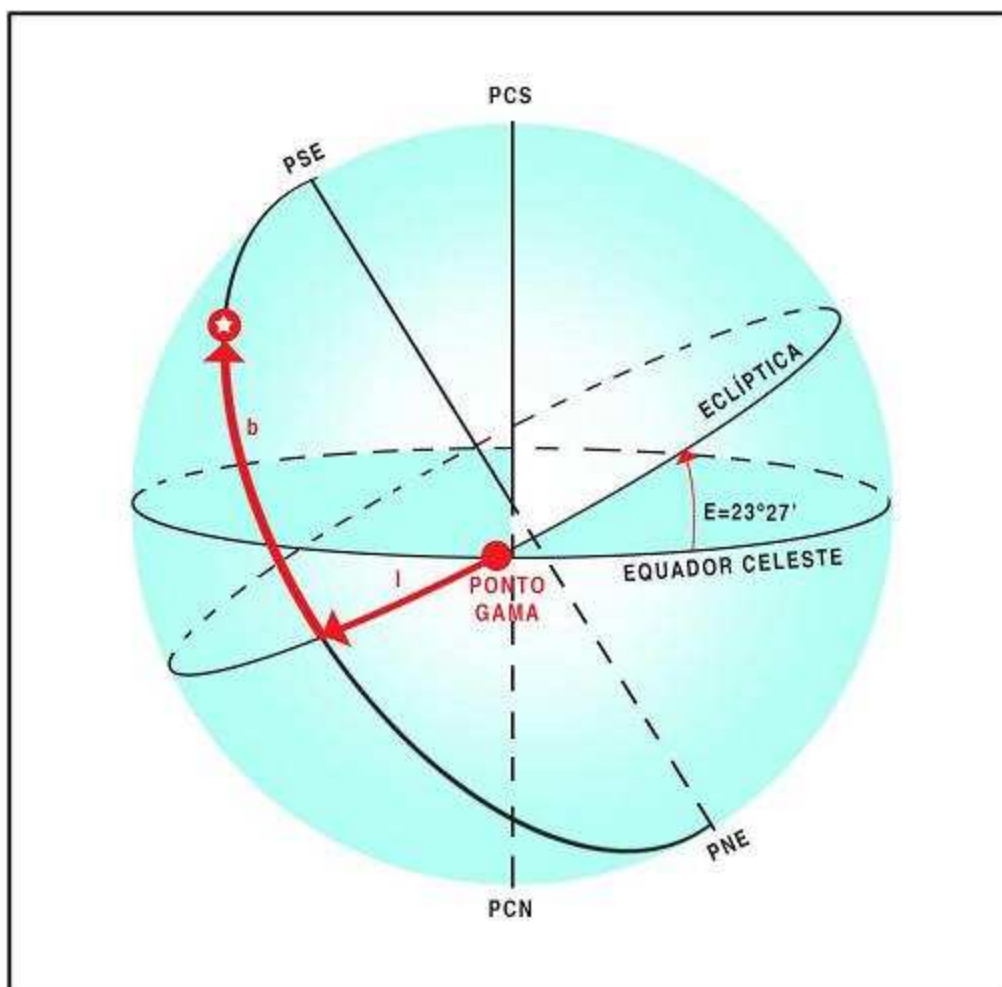


Figura A.23: Sistema Eclíptico de Coordenadas.

As estações do ano podem ser interpretadas como resultantes das variações de insolação sobre a superfície da Terra ao longo do tempo associada às condições da massa fluida sobre a superfície que se deslocam em função da insolação como de outros fatores que não vêm ao caso nesse momento.

A Eclíptica também pode ser interpretada como a própria trajetória da Terra em torno do Sol se considerarmos o Sol como centro do Sistema Solar ou, no mínimo, do sistema Terra-Sol. Em outras palavras, ao fazermos uma mudança de referenciais considerando o Sol como parado, enquanto a Terra se movimenta em torno dele, podemos retomar a representação atual, presente nos livros didáticos, da Terra inclinada em sua órbita enquanto se move em torno do Sol.



Figura A.24: Representação da Terra girando em torno do Sol

Comentário: Ilustração fora de escala por razões didáticas

No diagrama podemos notar que o equador terrestre está inclinado em relação ao plano orbital da Terra (Eclíptica) e o eixo da Eclíptica está sendo representado no plano de visada.

À medida que a Terra se desloca em sua órbita, uma parte do planeta fica mais diretamente iluminada pelo Sol, o que produz o efeito cíclico das estações (Figura A.24).

É a partir das coordenadas e de referenciais diferentes que podemos definir sistemas de contagem do tempo em nossa cultura.

O tempo já foi baseado completamente em medidas astronômicas e o Sol oferece uma referência próxima da experiência cotidiana. A própria sucessão dos dias e das noites se impõe no processo organizacional do tempo.

Desde há muito o homem aprendeu a confiar no invariável repetir do nascer e pôr do Sol e das estrelas. Nada mais natural do que utilizar, pois, o mais magnífico desses astros para contar a passagem do tempo. (Boczko, 1984, p.158).

O Sol é um candidato ou uma referência útil e definiremos o dia solar verdadeiro como o ângulo horário do Sol verdadeiro, acrescido de 12 horas.

$$\mathbf{Tsv = Hsv + 12}$$

O símbolo (Tsv) representa o tempo solar verdadeiro. O símbolo (Hsv) o ângulo horário do Sol verdadeiro e o número 12 as horas que estão sendo acrescentadas já que tradicionalmente quando o Sol passa pelo meridiano local consideramos que já se passaram 12 horas desde sua passagem pela parte diametralmente oposta do meridiano.

O Sol verdadeiro recebe esse nome porque se trata de fato do Sol que estamos observando na natureza. Como a Terra se move em torno do Sol com velocidade angular variável, afinal a órbita não é circular, existem variações nesse padrão de duração do dia o que faz com que o Sol verdadeiro não seja uma boa referência para as medidas de tempo dos relógios que organizam a vida civil.

Define-se então o tempo solar médio (Tsm) que considera um ponto hipotético andando com velocidade angular constante sobre o Equador Celeste. Esse ponto é chamado de sol fictício e assim o tempo solar médio será definido como o ângulo horário do sol fictício (Hsf) acrescido de 12 horas.

$$\mathbf{Tsm = Hsf + 12}$$

Devemos chamar a atenção para o fato de que na velocidade variável da Terra em torno do Sol verdadeiro ou velocidade angular aparente do Sol verdadeiro em torno da Terra, para a nossa concepção científica atual, corresponde a períodos em que o Sol verdadeiro está adiantado em relação ao sol fictício e outros em que ele está atrasado.

A diferença entre as duas medidas de tempo é chamada de equação do tempo e corresponde a um ciclo como mostrado na reprodução do diagrama a seguir.

A equação do tempo é escrita como:

$$\mathbf{Eq_t = Tsv - Tsm}$$

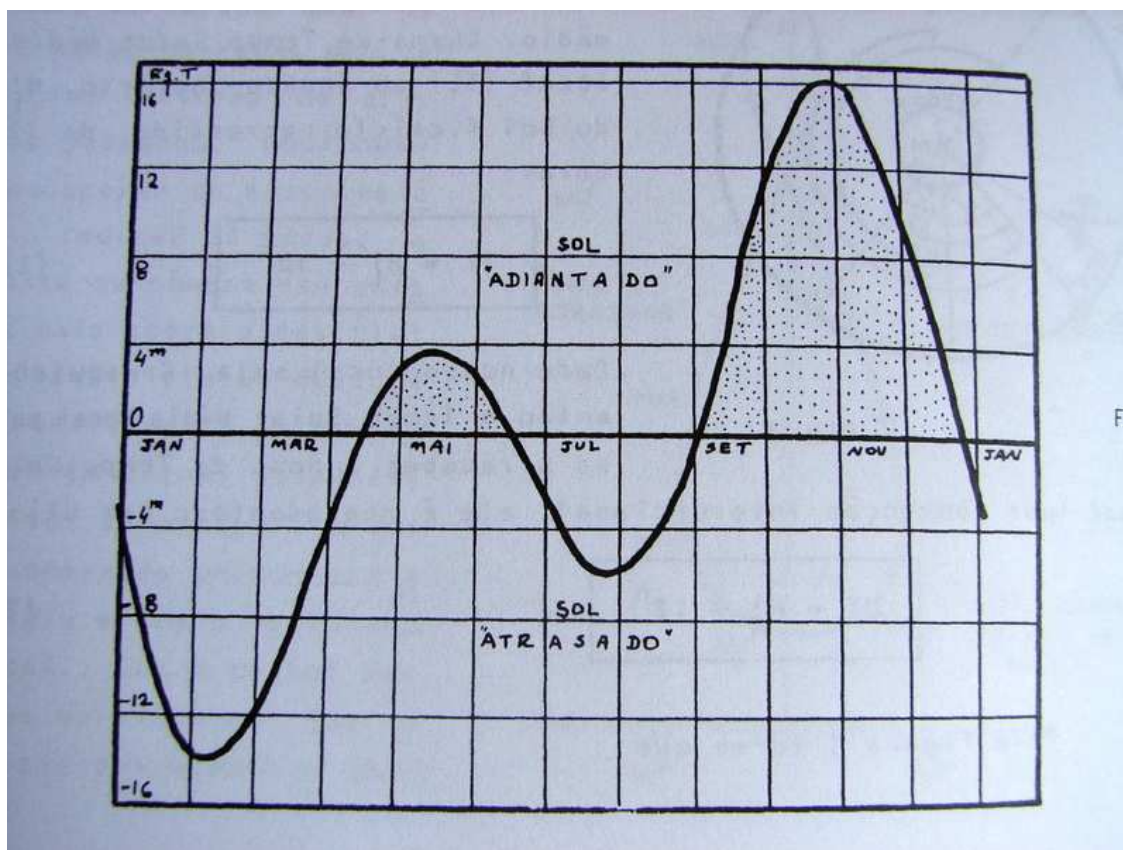


Figura A.25: Equação do tempo

Fonte: BOCZKO, 1984, p. 162

Os relógios solares ou relógios de sombra construídos com base em hastes fincadas no chão que medem as variações dos comprimentos das sombras no decorrer do dia ajudam a determinar as medidas do tempo solar verdadeiro, mas podemos corrigir essas medidas para um sistema no qual o tempo flua de maneira constante e por isso mesmo definimos o tempo solar médio.

Com auxílio de um meridiano de referência, como é o caso do meridiano de Greenwich, podemos definir um padrão de tempo de referência para todo o planeta que é o tempo universal¹⁶³.

Muito útil no relacionamento entre as medidas realizadas pelo sistema horário de referências e o sistema equatorial de referências surge um outro padrão de medidas de tempo que chamamos de tempo sideral. Esse nome aparece porque esse sistema de referências de tempo está baseado no ponto gama, já definido.

¹⁶³ Não desejamos explorar essa temática em profundidade aqui. Nossa intenção é mostrar a dificuldade em estabelecer um padrão de medida rigoroso usando o Sol verdadeiro e compará-lo com o padrão de medidas de tempo usado a partir das constelações indígenas. Para maiores detalhes a respeito dessa questão sugerimos a leitura de (BOCZKO, 1984, p.162).

O tempo sideral é definido como sendo o ângulo horário do ponto gama, isto é,

$$T_s = H_g$$

onde (T_s) representa o tempo sideral e (H_g) significa ângulo horário do ponto gama.

Pelo diagrama abaixo fica simples compreendermos, também, que a soma da ascensão reta da estrela com seu ângulo horário resulta no Tempo Sideral.

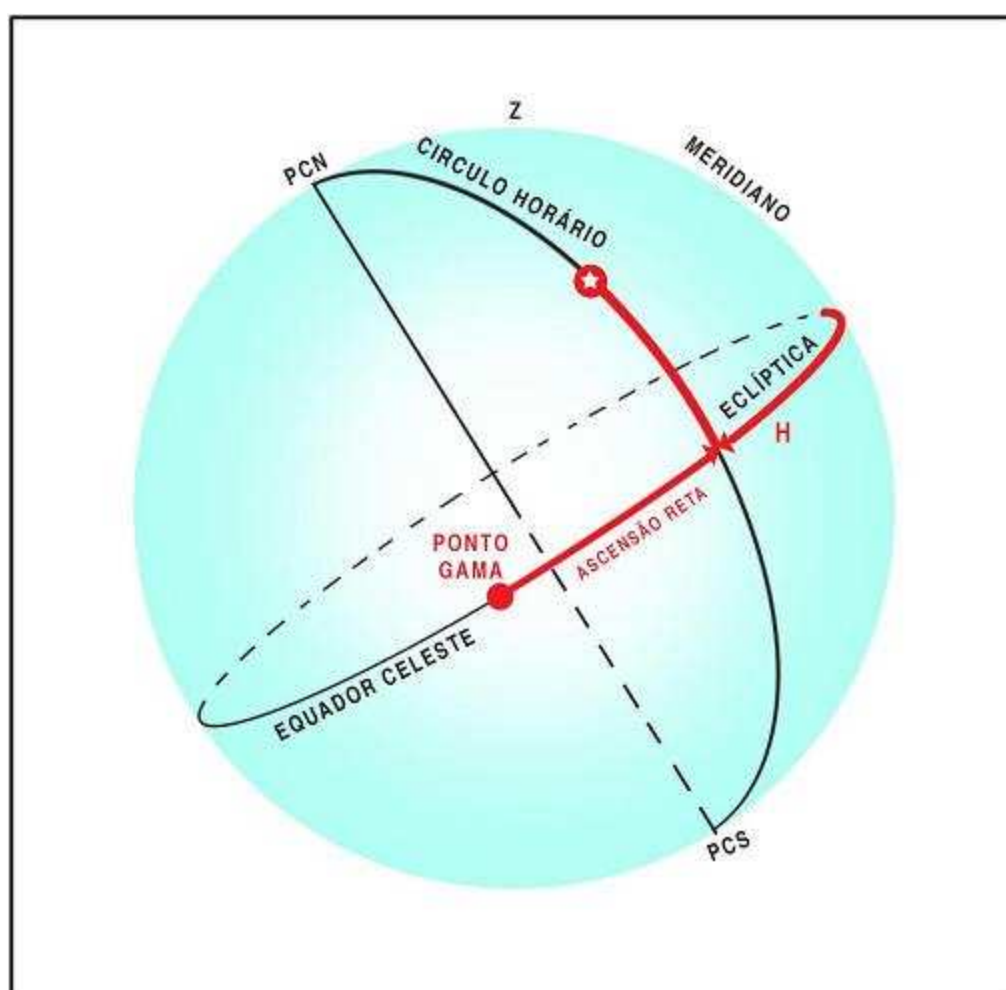


Figura A.26: Tempo Sideral

Como mostra a figura:

$$T_s = \alpha + H$$

Sendo (α) a ascensão reta e (H) o ângulo horário de uma estrela dada. A ascensão reta da estrela permanece constante¹⁶⁴ porque é uma medida da distância angular entre o ponto gama e a estrela ou círculo horário que passa por ela. Portanto, o que varia é a medida do ângulo horário dessa estrela que vai aumentando como o próprio tempo sideral. Quando a estrela passa pelo meridiano, o seu ângulo horário se anula e o tempo sideral se iguala à sua ascensão reta que está disponível em catálogos. Basta converter o valor dado em graus e subdivisões.

No movimento do Sol no céu definimos o dia solar, verdadeiro ou médio, conforme o caso. O dia solar tem 24 horas solares, mas o Sol se move aparentemente de Oeste para Leste além de acompanhar o movimento diurno. Esse se constitui em seu movimento próprio. As estrelas têm movimentos próprios, mas com boa aproximação podemos afirmar que elas estão fixas, umas em relação às outras. O ponto gama funciona como se fosse uma estrela e assim o dia sideral também tem 24 horas só que elas são 24 horas siderais ao passo que as 24 horas, considerando o Sol como referência, são 24 horas solares.

Como o Sol fictício se move cerca de 3min 54s por dia de Oeste para Leste há uma diferença entre a duração do dia solar e sideral.

Um dia sideral equivale aproximadamente a 23h 56min 04s de tempo solar, isto é, é mais curta que o tempo solar em quase quatro minutos. Uma vez por ano, quando o Sol fictício atinge o ponto gama os valores de diferença se tornam mínimos.

Todas essas questões consideradas revelam a complexidade das medidas de tempo e de como exigimos vários conceitos complexos para chegarmos a um sistema de medida de tempo astronômico confiável. Hoje, existem padrões de medidas de tempo atômico que acabaram por serem usados como referências de controle das medidas de tempo e mesmo de movimentos em Astronomia.

A complexidade da questão não serve para as medidas de tempo usadas pelos Tukano e nem mesmo poderia ser considerada como essencial para ser introduzida como parâmetro de criação de um calendário com eles. Nem por isso o sistema de medida de tempo usando as constelações Tukano deixa de ser sofisticado. Ele representa o resultado de uma complexa atividade integradora de

¹⁶⁴ Para intervalos de tempo em que a precessão dos equinócios não é significativa e pode ser desprezada como o intervalo de um dia solar, por exemplo.

várias manifestações naturais, como já vimos e veremos no Apêndice que se segue a este.

Entretanto, o conhecimento dos movimentos, círculos e medidas, principalmente da altura polar e conseqüentemente da latitude do lugar, auxiliam a pensarmos o calendário proposto como um caso especial decorrente da posição geográfica ocupada pela tribo e medidas de tempo que podemos interpretar segundo nossas referências.

5. A situação específica do médio e alto Tiquié no tocante às posições das constelações

A latitude aproximada do grupo Tukano é de $0,5^\circ$ N, o que, na prática implica em uma posição praticamente no equador terrestre. Em outras palavras o eixo do mundo está praticamente coincidindo com a linha meridiana que une os pontos cardeais Norte e Sul. Esses pontos sobre o Horizonte coincidem com os pólos Celestes de mesmo nome. O Equador Celeste e todos os paralelos de declinação formam ângulos de 90° com o Horizonte e podemos observar hipoteticamente ambos os Hemisférios Celestes. Essa situação corresponde ao que chamamos de configuração da esfera Celeste reta, isto é, com as trajetórias das estrelas em ângulos retos.

É uma situação notável porque a Eclíptica bamboleia em relação aos lados do Horizonte Leste e Oeste fazendo com que o Sol não se mova significativamente, se distanciando do Zênite em suas passagens meridianas em $23^\circ 30'$, aproximadamente, para o Hemisfério Celeste Norte e para o Hemisfério Celeste Sul, em seu movimento anual:

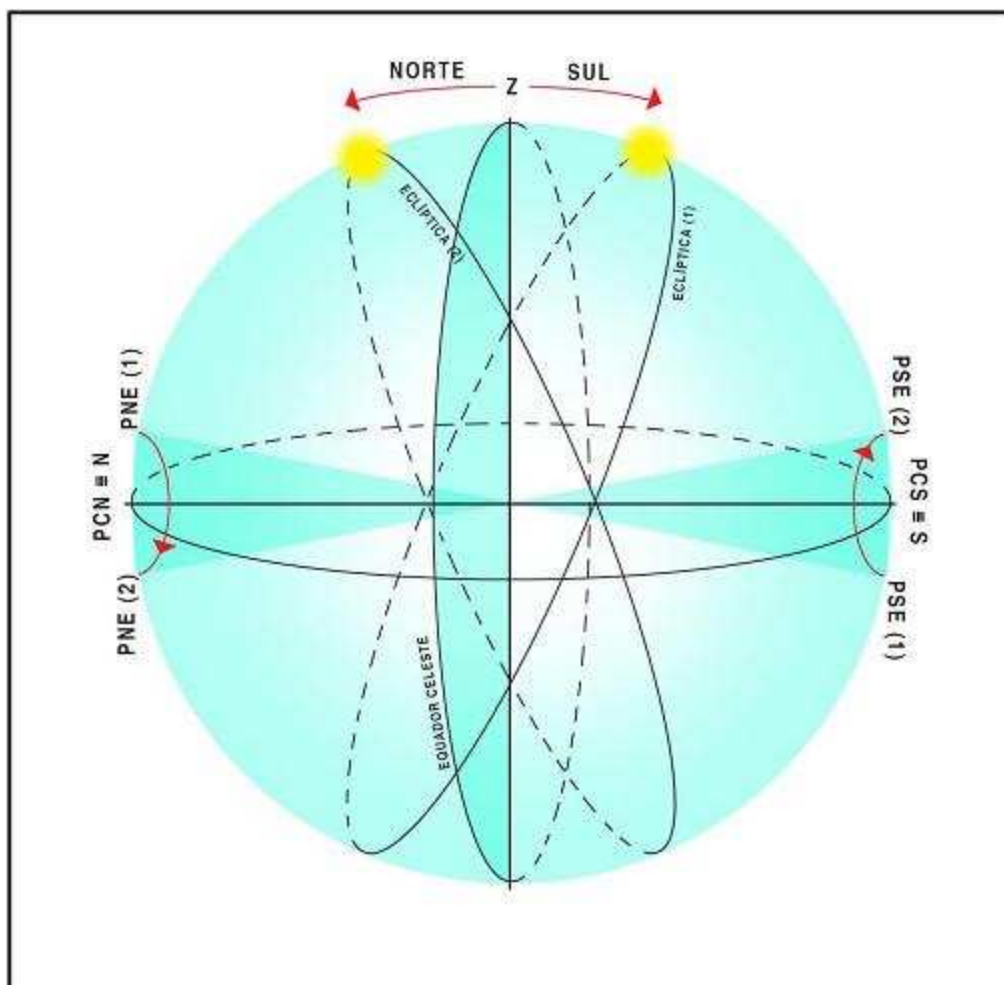


Figura A.27: Passagens meridianas do Sol

Comentário: O Sol tem passagens meridianas a cerca de 23°30' Sul ou Norte na latitude da comunidade Tukano.

A implicação mais imediata desse fato é que a duração do dia claro não varia significativamente ao longo do ano como acontece em latitudes intermediárias, particularmente nas altas latitudes boreais onde a duração do dia claro criou uma noção bastante marcada das estações do ano:

As estações, como as conhecemos dos livros de Geografia não são marcadas por eventos climáticos diferentes ao longo do ano como em outros lugares e isso se dá por causa da duração do dia claro e da iluminação solar que não varia significativamente ao longo do ano. Assim, os movimentos que mais chamavam a atenção de nossos antepassados em altas latitudes na região amazônica não são percebidos. Pelo menos, não da mesma forma.

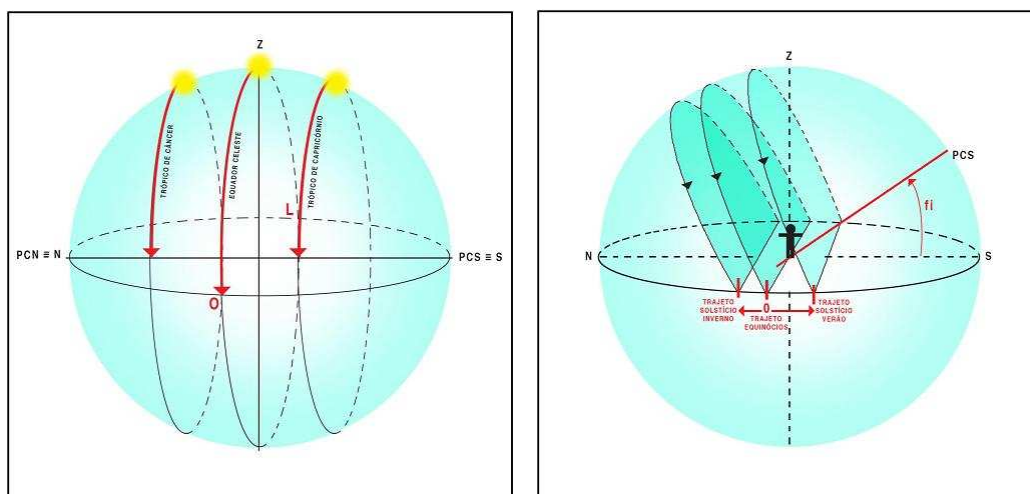


Figura A.28: Movimento do Sol no Equador

Figura A.29: Movimento do Sol em latitudes intermediárias

Comentário: Comparações entre trajetórias do Sol em latitudes intertropicais e equatoriais.

Talvez essa seja uma explicação para o fato de que nenhum dos índios que deram depoimentos sobre o céu sequer tocaram no fato do Sol mudar de posição em ocaso e nasceres ao longo do ano em relação ao Horizonte. Eles não vêem, em geral, a linha do Horizonte porque a mata alta os impede de fazê-lo, mas, mesmo assim, poderiam notar diferenças na posição em que o Sol nasce, mesmo que elas fossem, e de fato são ligeiramente diferentes.

O movimento oscilatório do Sol em relação ao Horizonte não foi citado e talvez não tenha grande importância para eles exatamente pelo fato da duração do dia claro não ser substancialmente diferente ao longo do ano. Os arcos diurnos descritos pelo Sol nessa região não diferem de maneira substancial e são simetricamente separados pelo Equador Celeste. Isso não significa que o movimento anual do Sol não seja significativo de outra maneira.

Após o ocaso do Sol as estrelas surgem no céu e a paisagem observada vai se alterando com o decorrer dos dias. É isso que mais chamou a atenção dos Tukano para a construção da noção da passagem do tempo que compartilham. O céu se altera ao anoitecer de cada dia ou de cada intervalo de tempo de alguns dias.

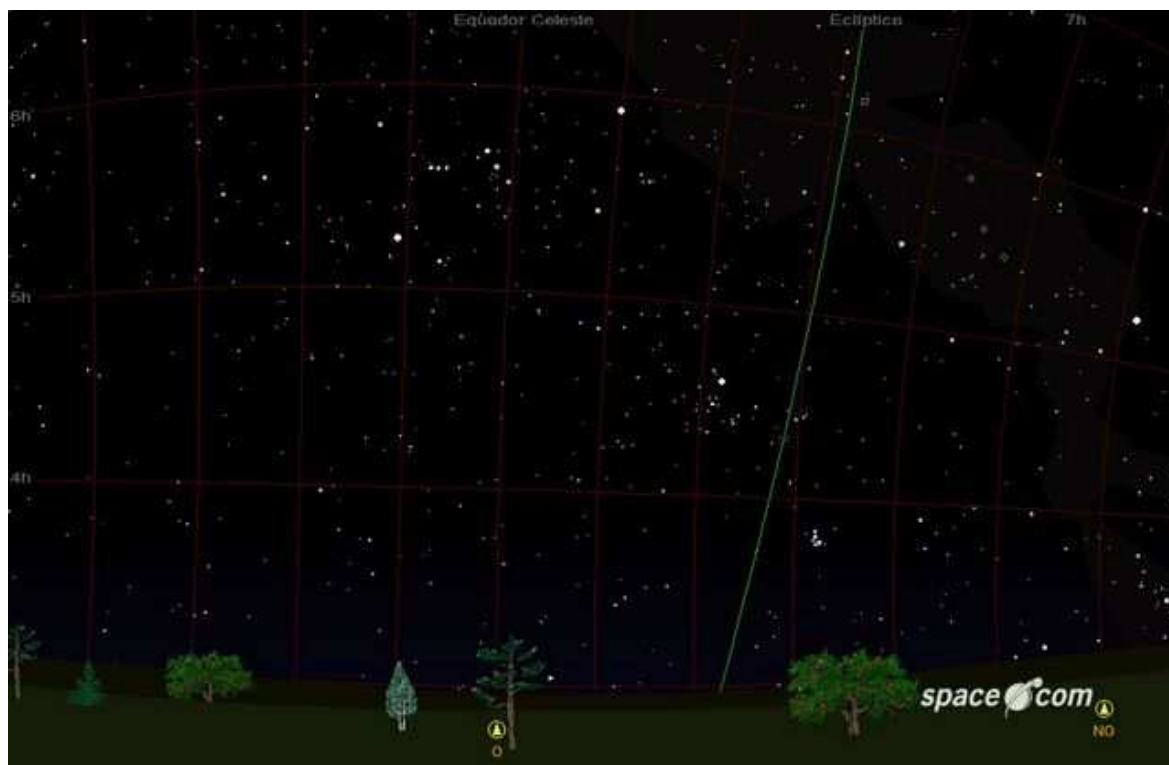


Figura A.30: Constelações de *Nohkoatero*, *Waikhasa* e *Sioyahpu*

Na Fig A.30 vemos o conjunto de constelações *nohkoatero* (plêiades), *waikhasa* (hyades) e *sioyahpu* (parte da constelação de Órion). A linha cujo traçado forma um ângulo diferente de 90° com o Horizonte é a Eclíptica.

Esse conjunto de três constelações está entre a região equatorial do céu e a região da eclíptica. O que para nós são as Três Marias, mas que para eles representa parte do cabo da enxó como vimos no Capítulo 3, passa praticamente no Zênite do observador.

As estrelas da constelação da garça (*yhé*) também podem ser vistas na região compreendida praticamente entre o Equador Celeste e a Eclíptica, como mostra a Figura A.31



Figura A.31: Região da constelação da garça (*Yhé*).

O ponto que marca o equinócio de outono nesse desenho é o ponto gama que caracteriza a passagem do Sol para o Hemisfério Norte em sua trajetória anual. Mais uma vez nota-se que as constelações observadas no ocaso do Sol para os Tukano estão próximas da região zenital.

Mas a situação se altera aparentemente quando tratamos da constelação da jararaca (*aña*) que se põe até perto de 45° do Equador Celeste, praticamente a sudoeste. É verdade, no entanto, que a cabeça de *aña* está na eclíptica e, portanto não foge completamente das características encontradas para as constelações anteriormente observadas.

O fato da constelação se espriar para o Sul é uma contingência determinada pela forma inequívoca com que as estrelas de brilho relativamente intenso induzem o formato da curva no céu. Curva essa que produziu na imaginação de povos figuras como o escorpião, a jararaca ou mesmo um curioso anzol entre outras. (SELIN, 2000).

Continuemos a caracterização das posições das constelações dos Tukano em relação às principais referências na Esfera Celeste.



Figura A.32: Constelação de Aña.

Do sudoeste novamente para a região do Equador Celeste, perto de 15° para o Norte, encontramos a constelação do tatu (pamō). Essa constelação também está nas proximidades do Equador Celeste o que significa que passa pela região do Zênite e que se põe nas proximidades da posição do ocaso do Sol como as outras até aqui indicadas.

A dupla de constelações do jacundá (*Mhuã*) e do camarão (*dahsiũ*) se põe bem perto da eclíptica no ponto em que o Sol cruza do Hemisfério Celeste Norte para o Sul. Trata-se do ponto Libra que marca o início de nossa primavera. Novamente encontramos uma constelação perto da região entre Equador Celeste e Eclíptica o que implica em sua passagem perto do Zênite.



Figura A.33: Constelação de pamõ se pondo no Horizonte



Figura A.34: Constelações do camarão e do jacundá

A grande exceção nas posições equatoriais ou até a eclíptica nas constelações identificadas é a constelação que vem a seguir na seqüência. Trata-se da constelação da onça (*yai*).

Como se pode ver na representação a seguir da localização da onça para a latitude dos Tukano ela está além dos 55° para o Norte no Horizonte em relação ao ponto cardinal Oeste, quando esta constelação se põe.



Figura A.35: A extensa constelação da onça

Como a constelação é muito extensa ocupa uma linha que se estende a mais de 60° na direção Norte no momento em que a cabeça da onça começa a desaparecer no Horizonte. Depois, por causa do movimento diurno, o restante da constelação chega ao Horizonte perto de 50° de distância angular em relação ao ponto cardinal Oeste, onde passa o Equador Celeste.

Essa realmente constitui uma notável exceção em relação às constelações reconhecidas do ciclo principal para observação nessa latitude, mas que, em parte, pode ser justificada pelo fato de ser uma constelação enorme e suficientemente identificável pelos Tukano dessa região. Uma outra hipótese, que ainda precisa ser testada é a de que essa constelação na realidade não ocupe exatamente essa

posição no céu a despeito da identificação acurada realizada pelos velhos e sábios do grupo. Aqueles que mantêm uma tradição de saberem Astronomia são bastante ciosos das informações prestadas.

É verdade que faltam ser identificadas outras constelações que estão dentro do ciclo principal, mas podemos supor que seria bem provável encontrá-las nas regiões limitadas entre os extremos da eclíptica nos pontos de maior declinação Norte ou Sul, ou seja, entre os pontos capricórnio e câncer e a declinação 0° , sobre o Equador Celeste como notamos para a maior parte das constelações observadas e identificadas.

Além de permanecer boa parte da noite acima do Horizonte, essas constelações já identificadas passam perto da região zenital o que reforça a importância das mesmas nos movimentos de trazer e levar doenças desde que aparecem no Leste até se porem no Oeste, quando ganham uma importância redobrada segundo as narrativas e pesquisas realizadas pelos estudantes da Escola Yupuri.

Passando pela região zenital elas permanecem os maiores intervalos de tempo possíveis acima do Horizonte e grande parte do ciclo principal de constelações fica sempre bem visível.

A presença de um ciclo principal de constelações que passa pela região zenital do céu orientou em grande parte a concepção do calendário circular dinâmico de estrelas como vimos (Capítulo 5). O mesmo podemos falar sobre a posição dos pólos e equador Celestes na posição ocupada pela área indígena dos Tukano do médio Tiquié.



Figura A.36: Os pólos Celestes praticamente cruzando o Horizonte



Figura A.37: O pólo Celeste Sul perto do Horizonte

6. Determinação da Linha Meridiana como exercício no Alto Tiquié.

Pelo que já foi tratado até agora podemos perceber que, em função da latitude ocupada pelo grupo Tukano dessa área indígena (São José II), o equador Celeste passa praticamente pelo Zênite do observador e essa situação não é muito diferente do grupo Tuyuka que habita a comunidade São Pedro a um dia de viagem, mais próximo dos limites do Brasil com a Colômbia.



Figura A.38: Localização da comunidade de São Pedro

Depois de terminada a oficina em São José, subi o Tiquié para São Pedro.¹⁶⁵ Em São Pedro, na oficina de dois dias apenas realizada com os alunos (meninos)¹⁶⁶ da Escola *#tapinopona* não havia tempo de desenvolvermos um longo trabalho. Apesar disso, fizemos um exercício inicial de calendário circular dinâmico que merece uma possível futura visita com vistas a sua continuidade. Uma das questões que os representantes dos alunos solicitaram, ainda quando participavam da oficina

¹⁶⁵ Como já foi tratado no Capítulo 2.

¹⁶⁶ As meninas estavam participando de uma oficina de Gastronomia.

em São José II, era algum aprendizado da nossa Matemática que pudesse ser útil para o conhecimento astronômico deles e que seria útil também para a vida na tribo como um todo. Eu pensei em algumas possibilidades e achei que poderíamos realizar um exercício de geometria simples, mas bastante significativo para o traçado da linha Leste-Oeste e decorrente determinação das posições desses pontos cardeais. Considere-se que as portas das malocas são construídas no sentido Leste-Oeste.

Assim, considerando que os alunos eram do Ensino Médio propusemos fazer um clássico exercício de Astronomia Fundamental que é a determinação das posições dos quatro pontos cardeais. (BOCZKO, 10984, p.32-3).

O trabalho começa com a perfuração do solo com uma estaca. Em nosso caso ela foi feita de madeira. Ela deve ser instalada no chão de modo a ficar bem perpendicular ao solo. Um fio de prumo ou um barbante forte com uma pedra amarrada dão conta de ajudar nesse processo.

A haste é conhecida pelo nome de *gnomon* e as variações de sua sombra com o tempo foram amplamente utilizadas pelos nossos antepassados para a construção dos mais variados tipos de relógios solares. A arte e técnica de construção de relógios de Sol ainda é conhecida como *gnomônica*. (COUSINS; CHANDLER, 1969 p.?).



Figura A.39: Determinação da Linha Meridiana

A direção do prumo mostra o sentido vertical e da vertical do lugar que é o eixo do Horizonte. Um dos pólos desse eixo está bem acima da vertical: é o Zênite. Diametralmente oposto está o Nadir.

No plano horizontal que, no caso do nosso exercício é o campo de futebol e praça no centro da comunidade Tuyuka, medimos a extremidade da sombra da haste no período da manhã.

Em seguida, com auxílio de um barbante, traçamos uma circunferência com raio igual a da extremidade da sombra do *gnomon*.



Figura A.40: Duas montagens com *gnomons* separados



Figura A.41: Seqüência do traçado das sombras matutina e vespertina

No período da tarde fomos acompanhando o deslocamento da sombra até que ela voltasse a tocar a circunferência novamente, só que agora em outra posição.

Marcou-se também essa posição no chão de areia do campo de futebol.

Em seguida os alunos aprenderam a traçar a bissetriz do ângulo formado pelos dois segmentos entre a base da estaca ou *gnomon* e a circunferência produzida:



Figura A.42: Técnica de determinação da direção Norte-Sul

Comentário: Depois de marcar a posição da sombra vespertina traça-se a bissetriz do ângulo formado entre as sombras para obtenção da Linha Meridiana ou linha Norte-Sul.

É possível determinar a linha meridiana ou linha Norte-Sul no Horizonte ligando o ponto da base do *gnomon* com a bissetriz. Esse traçado também permite determinar a linha Leste-Oeste que forma noventa graus com a linha Norte-Sul.



Figura A.43: Segunda Montagem

Comentário: A segunda montagem deu resultados iguais à primeira como era de se esperar.

Duas montagens foram construídas pelos alunos e as discussões permitiram que eles verificassem que a linha Leste-Oeste era paralela à linha Leste-Oeste da direção das portas da maloca.



Figura A.44: As portas da maloca têm orientação Leste-Oeste

Esse exercício foi seguido da construção de um calendário estelar dinâmico com apenas alguns círculos que serviram de atividade que poderá ser complementada em outra possível visita futura¹⁶⁷.

¹⁶⁷ Sobre o calendário Tuyuka ver Capítulo 5.

ANEXO A

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

ESCOLA INDÍGENA TUKANO YUPURI

Bote Puñi Bua, Médio Rio Tiquié

2006

PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO

ESCOLA INDÍGENA TUKANO YUPURI

A Escola Tukano Yupuri

A Escola Indígena Tukano Yupuri surgiu a partir da realização de importantes reuniões de lideranças indígenas tukano entre 2001 e 2003 com participação de comunidades do Médio Rio Tiquié e Igarapé Castanha.

Esta escola abrange um extenso âmbito geográfico e é composta por uma sede localizada em Bote Puri Bua (São José II), 5 salas de extensão (escolas) e 3 escolas associadas.

Quadro A.01 - Censo Populacional

<i>Comunidade Nome Tradicional</i>	<i>Comunidade Nome em Português</i>	<i>Povo</i>	<i>População (2003)</i>
Yuyutha	BARREIRA I	Tukano, Hupda	140
Ma mharo	BOCA DE ESTRADA	Tukano, Desano, Hupda, Tariano, Miriti-tapuia	89
Toá bua	FLORESTA	Desana	14
Bote puri bua	SÃO JOSÉ II	Tukano, Desana	44
Sopori bua	SÃO JOSÉ DO MEIO	Tukano, Desana	37
Bəhkəra batha	SANTA LUZIA	Tukano, Desana	54
Bohtariyu pito	SITIO NOVO	Siriano	09
Bəguyeri	SITIO SÃO PEDRO	Desana	10
Bohsoya pito	SITIO DOM BOSCO	Tukano	06
Duhtura	SANTA ROSA	Desana, Tuiuka, Makuna, Yuhupda	87
Oá bua	SÃO JOAQUIM	Yuhupda, Makuna	76
Bəhpəra	TROVÃO	Tukano, Tuyuka	49
Oá nu	SERRA MUCURA	Tukano	18
Wari tuhkuro	ACARÁ-POÇO	Tukano, Desana	26
Mhawi tuhkuro	PIRARARA-POÇO	Tukano, Desana	57
Wəhpə nuhku	CUNURI	Tukano, Desana	61
TOTAL:			777

Quadro A.02 – Censo Escolar
Escolas-comunidades integradas ao PPP

Escola	Comunidade	Nº de alunos			Etnia dos alunos	Língua de instrução	Nome do Professor	Ciclo	Etnia do Professor
		1º	2º	Total					
Escola Hausiro	Bote puribua	10	14	24	Tukano/Desano	Tukano	Romero Cabral Pedrosa	1º	Tukano
		11	06	17					
		18	02	20					
Escola ɛremiri	Bũkura batha	11	06	17	Tukano/Desano/Siriano	Tukano	Zenaide Maria Aguiar Azevedo	1º e 2º	Desano
		10	02	12					
		18	02	20					
Escola Wehsemi	Wahpu nuhku	10	02	12	Tukano /Desana/Yupda	Tukano	Maria Suely da Silva Caldas	1º e 2º	Desana
		13	13	26					
		22	09	31					
Escola Duhtura	Duhtura	13	13	26	Desana/Desano/Yuhupda	Tukano	Quintino Barbosa Macedo	1º e 2º	Desano
		10	02	12					
		22	09	31					
Escola D. José Domitrovich	Yuyutha	22	09	31	Hupda	Tukano	Pedro Pires Dias	1º	Hupda
		13	26	39					
		22	09	31					
Escola Yupuri	Sopori bua	13	26	39	Tukano/Desano/Siriano	Tukano	Antônio Nascimento Azevedo	3º	Tukano
		10	07	17					
		22	09	31					
Escola Nahuri	Mhawi tuhkuro	10	07	17	Tukano/Desano	Tukano	Aluísio Joel Caldas Azevedo	1º e 2º	Tukano
		10	07	17					
		22	09	31					
Escola Yepara doe	Ma maharo	20	10	30	Tukano/Desano/Miriti-tapuia/Taritano	Tukano	Daniel José Resende Azevedo	3º	Tukano
		20	10	30					
		20	10	30					
		Total	45	55			Fernando Peixoto Veiga	3º	Desano

Escolas associadas

Escola Didí'	São Joaquim	36		Yuhupda	Tukano	Leonardo Pimentel Ramos	1º e 2º	Tuiuka
Escola São Miguel	Trovão	19		Tukano/Tuyuka	Tukano	Damião Amaral Barbosa	1º e 2º	Yeba mahsu
		Total	55					

Objetivos da Escola Indígena Tukano Yupuri

Nossos objetivos principais são:

- Consolidar nossa política lingüística, escolar, cultural e melhorar a nossa articulação com as políticas públicas voltadas para as escolas indígenas.

Na política escolar queremos:

- Aprender a ler e escrever na língua tukano
- Valorizar os conhecimentos tradicionais sobre ecologia, astronomia, rituais, saúde, doença, artes, economia e outros.
- Pesquisar e sistematizar os conhecimentos tradicionais
- Publicar materiais didáticos produzidos na escola e comunidades
- Abordar conhecimentos científicos e tecnológicos que forem do interesse das comunidades
- Melhorar a qualidade de ensino nas escolas indígenas no médio rio Tiquié.

Nas políticas públicas e com outras organizações queremos:

- Alcançar mais apoio da FOIRN;
- Garantir autonomia política e pedagógica (respeito e concretização das decisões das comunidades do médio Tiquié, respeito a nossa autonomia, aos direitos indígenas; à educação escolar indígena diferenciada);
- Mais apoio das assessorias (governamental e não-governamental), dialogando de modo mais aberto;
- Tornar realidade nossos planos de defender nossa política escolar e lingüística;

Na política cultural queremos:

- Valorização da terra indígena demarcada;
- Valorização da educação tradicional (produção de alimentos, economia tradicional, danças, ritos e mitos) com a participação dos velhos conhecedores no ensino das crianças e jovens ;
- Alcançar maior respeito dos brancos para com as culturas indígenas;
- Estar sempre diagnosticando problemas ou dificuldades e buscando soluções para dentro e fora da escola.

Na política lingüística queremos:

- Valorizar fala e escrita tukano adotando-a como língua de alfabetização e instrução;
- Publicar material didático na língua Tukano;
- Valorizar e respeitar todas as outras línguas e cultura das etnias dos alunos que compõem esta escola indígena: Desano, Hupda, Yuhupda, Tuyuka, Siriano, Makuna e outras;
- Discutir influências do português sobre a língua tukano;
- Discutir influências da educação escolar que até então aconteceu só na língua oficial (português) sobre jovens e crianças

Língua Tukano como língua de instrução

A definição da política lingüística da escola é um passo fundamental na consolidação de uma escola indígena. A partir da realização de oficina de lingüística e da discussão entre as comunidades decidimos que a Escola Tukano Yupuri adotará a língua Tukano como língua de instrução, isso significa que está será a língua de alfabetização, comunicação e ensino-aprendizagem na escola. Para isso tivemos que tomar algumas decisões em relação à grafia desta língua.

Grafia da língua tukano

Será política dos Tukano que para poder escrever a língua materna não é preciso copiar ou imitar a escrita de outros, feitas pelos missionários, lingüistas (como Henri Ramirez). Será tratada com respeito às diferenças entre falantes de língua tukano de várias regiões como Alto Uaupés, médio e baixo Uaupés, Tiquié, Papuri. Todos têm diferenças de pronúncia.

- O alfabeto tukano está composto de seis vogais (a,e,i,o,u,ɥ) e quatorze consoantes (b,d,g,h,y,m,n,ñ,p,k,r,s,t,w).
- Decidimos simplificar a forma de escrever o tukano: decidimos quais os sinais gráficos que devem ser usados na escrita da língua de modo a facilitar a escrita e leitura da língua. Isso foi feito para ajudar os professores em suas dificuldades na escrita da língua que falam. Foi desconsiderado o ì (i cortado) e será usado o ɥ (u cortado) para o som fechado.
- Quanto à acentuação, decidimos usar o acento til para dar o som nasal; não usar mais o acento circunflexo (que uns usam para marcar tonalidade, para outros o som fechado como no português); não usar o apóstrofo; não usar o acento agudo.
- Pontuações: vamos usar o ponto final, a vírgula, o ponto de interrogação, o ponto de exclamação.

O português como 2ª língua na Escola Tukano Yupuri

Nossos alunos começam a aprender o português no 4º ciclo pois acreditamos que esta língua só deve ser ensinada na escola quando os alunos já estiverem fortalecidos na escrita e leitura do Tukano. Os alunos do 4º ciclo são jovens e é a partir daí que eles devem ser introduzidos em questões científicas e políticas que prescindem do português para a sua compreensão.

A aprendizagem do português é compreendida como pré-condição para o acesso ao universo sócio-cultural não indígena e para o estabelecimento de relações dignas com os não índios.

O ensino-aprendizado do português na Escola Tukano Yupuri visa:

Promover:

- A comunicação com pessoas falantes de português, possibilitando a participação ativa dos jovens em reuniões, assembléias e outros eventos onde a língua de comunicação é o português;
- O estudo dos direitos referentes aos povos indígenas no Brasil;

- A elaboração de cartas e documentos de reivindicações para setores públicos;
- A redação de projetos para setores públicos e outras entidades financiadoras voltados para o fortalecimento das comunidades;
- A pesquisa em livros, revistas, almanaques, mapas, DVD's, Internet.
- O acesso a meios de comunicação: rádio, telefone, Internet.
- A produção de material didático e de divulgação das experiências da escola e das comunidades na língua portuguesa.

A língua portuguesa será introduzida de modo dinâmico a partir de leitura e interpretação de jornais, revistas e textos informativos que discorram sobre assuntos de interesse dos jovens e das comunidades. Músicas de variadas regiões serão trabalhadas de maneira contextualizada. Interpretação e análise de mapas também serão aproveitadas como modo de ensino-aprendizagem do português. Atividades de leitura, escrita, audição e visualização de questões interessantes estimularão o aprimoramento da conversação na língua portuguesa. Também será estudada a gramática da língua portuguesa.

A formação dos professores

Os professores da Escola Tukano Yupuri em sua maioria são formados no Magistério Indígena I realizado em São Gabriel da Cachoeira no ano de 2002. Atualmente temos 1 professor e 4 estagiários participando do Magistério Indígena II promovido por SEMEC e SEMED. O Magistério II tem significado um grande avanço para a formação de nossos professores pois foi idealizado com base em critérios sócio-linguísticos. Todos os estudantes das etnias pertencentes à família lingüística Tukano Oriental têm estudado em Taracua onde a língua de conversação do curso é o Tukano. Além disso o Magistério conta com um currículo diferenciado e com assessores que trabalham há anos com a questão da educação escolar indígena e professores indígenas que participaram da construção da educação escolar indígena diferenciada na região do Alto Rio Negro. A metodologia adotada no curso é a pesquisa sendo que os alunos quando retornam às suas comunidades realizam pesquisa com velhos sábios, homens e mulheres de suas localidades.

Os professores da Escola Tukano Yupuri têm aprimorado sua formação através da participação em oficinas pedagógicas promovidas a partir de uma parceria com a Federação das Organizações Indígenas do Rio Negro (FOIRN). Estas oficinas são ministradas por assessores externos (especialistas em suas áreas e experientes no trabalho junto a comunidades) e abordam temáticas que consideramos relevantes para nossa escola. Nas oficinas discutimos questões políticas e pedagógicas com a participação de professores, pais, mães, alunos, lideranças e velhos conhecedores das várias comunidades que compõem a Escola Tukano Yupuri, além das escolas associadas. Estes encontros contribuem em variados sentidos para o fortalecimento da escola:

- aprofundamento em questões de interesse das comunidades que por motivos variados estavam sendo deixadas de lado ou sub-valorizadas;
- aprimoramento da metodologia de pesquisa;

- refinamento da consciência histórica e política sobre a importância da educação escolar indígena;
- estreitamento dos laços entre professores, lideranças, alunos, velhos sábios das diversas comunidades que compõem a AEITY e fortalecimento da política de construção de uma proposta conjunta de escola; entre outros.
- universidades conhecendo melhor nossa cultura, respeitando nossos conhecimentos e divulgando para os outros não-índios, incentivando o nosso trabalho.

Metodologias da Escola

Na nossa escola estudamos através da metodologia de pesquisa. A pesquisa envolve várias atividades:

Entrevistas com os velhos e as velhas conhecedoras:

Ouvindo os velhos sábios os alunos aprendem questões importantes sobre nossa etnia e etnias que fazem parte de nossa escola, temáticas que estavam sendo deixados de lado e que nunca foram considerados nas escolas das missões e da cidade. Os alunos escutam o que está sendo contado, e fazem perguntas interessantes sobre o assunto que está sendo abordado. Através das perguntas os alunos aprimoram a pesquisa que está sendo feita. Muitas vezes as entrevistas são gravadas. Depois os alunos registram o que aprenderam através de textos na sua língua e desenhos. Os alunos fazem também dramatizações das histórias contadas. Os alunos aprofundam as pesquisas em suas comunidades entrevistando outros sabedores e sabedoras.

Observação:

A observação do meio é um aspecto muito importante do ensino-aprendizado. Nossos antepassados sabiam muito porque ouviam os mais velhos e também observavam o mundo ao seu redor. Nossos alunos são incentivados a observar os fenômenos que ocorrem na natureza. A observação é combinada com o método científico de registro e sistematização de dados, através de listas e tabelas, e reflexão sobre estes dados.

Confecção de objetos:

Através da confecção de objetos como cestos, aturás, tipiti, cumatá, zarabatana, armadilhas, bancos, cerâmicas, instrumentos musicais, os alunos aperfeiçoam seu conhecimento sobre as técnicas de sua etnia e técnicas comuns a outras etnias do Rio Negro. A produção de artesanato pode ser trocada ou vendida pelos alunos nas próprias comunidades.

Participação em atividades comunitárias: festas, ayuris, reuniões, oficinas pedagógicas

Estes são contextos privilegiados de ensino-aprendizado para os alunos da Escola Tukano Yupuri pois através da participação nas danças, do toque de instrumentos, do trabalho na roça, da construção de uma casa, das discussões proporcionadas por reuniões e oficinas, os alunos interagem com jovens, pais, mães, professores, lideranças e velhos sabedores. Nestes momentos, ao mesmo tempo em que acessam diversos conhecimentos de sua cultura, contribuem ativamente para o bem estar das comunidades de sua região.

Currículo em constante construção

O currículo da Escola Tukano Yupuri é elaborado a partir de discussões da própria comunidade, de acordo com seus interesses. A comunidade deve pensar sobre as temáticas crianças e jovens Tukano devem estudar para viver bem junto com seus parentes e em relação com os não índios. Este exercício de reflexão fortalece a escola, facilita e orienta o trabalho de professores e alunos.

Na alfabetização, é importante a participação de pais dos alunos na elaboração de cartazes para serem expostos em sala de aula, usados como material de leitura da alfabetização à 4ª série. As comunidades fazem cartazes com temas importantes, que podem ser usados no estudo dos conhecimentos indígenas e não indígenas.

Pensando nas temáticas que o 3º e 4º ciclo devem estudar foi realizada uma reunião na sede da Escola Tukano Yupuri em março de 2006 em que os jovens, pais e mães se reuniram em grupos para pensar sobre quais temáticas os alunos da Escola Tukano Yupuri devem estudar. Cada grupo escolheu um velho conhecedor como seu líder. Nesta reunião as seguintes temáticas foram levantadas:

- Mahsã bahua muatike (História da gente do aparecimento)
- Dukupɛ(Manivas)
- Basese(Benzimentos)
- Basase :Kapiwaia, buhpupɛ bahsa, ñama dɛhpɔa, hadekɛ(Canto/dança)
- Pori bahsamo(ɛmɛa, numia) (Diálogos de dabucuri)
- Nuõshe(Pinturas corporais)
- Ohko (Remédios tradicionais)
- Dara buese (Artesanato)
- Bia whíse, ahko ehtoase, kahpi siríshe (Práticas dos antepassados)
- Dahsea ye merã añuro whabueshe (Aprimoramento da lingua Tukano)
- Ñohkoa kahse (Astronomia)
- Yuhkupɛ(Ecologia)
- Numiã porãtimo, amoshe(Benzimento de parto, mesntruação)
- Mañ Nehkusumɛa kurari mahsirõ (Genealogia)
- Kẽ Yohkose (Sonhos)
- Ati dita kahse boeshe (Conhecimento desta terra)
- Bahse(Alimentação)

- umua nisetise/numiã nisetise (Conhecimentos de coisas de homem e coisas de mulher)
- Pehkasaye na darashe boeshe (computação)
- Ehkara mahsadosse(criações, plantio)
- Dita dohkapu nishere bueshe (mineração)
- Suhti derobueshe (costura)
- Muturu asposhe(conserto de motor)
- Duhtiri(leis)

Na Escola Tukano Yupuri, na escolha dos temas, é importante a participação da comunidade e a identificação dos alunos com a temática, ou seja, os alunos têm que gostar e se interessar pelos mesmos.

A partir das pesquisas realizadas elaboramos materiais didáticos que depois podem se transformar em apostilas, livros, livros mapas, cartazes, álbuns seriados...)

Maloca Tukano

A Maloca localizada em São José é denominada Escola Tradicional do Povo Tukano.

Tem como objetivos, como local de encontro e formação:

- Valorizar a cultura indígena tukano;
- ensinar para os jovens e crianças contos, mitos, danças, artes, ritos cerimoniais;
- respeitar a diversidade cultural e lingüística dos povos indígenas do rio Tiquié como Tuyuka, Desana, Yepa-mahsã, Bará e Hupda;
- acolher pessoas jovens e mais velhas para se reunir para aprender e ensinar coisas da cultura, por eles conhecidas;
- defender a identidade cultural de nosso povo e dos nossos ancestrais;
- ser um Centro Cultural dos povos indígenas do Médio Rio Tiquié.

Organização e funcionamento da Escola Indígena Tukano Yupuri

Ensino por ciclos

Foi planejado que a partir de 2004 as turmas até então divididas em séries deverão estar divididas em ciclos:

1ª e 2ª séries = 1º ciclo

3ª e 4ª séries = 2º ciclo

5ª e 6ª séries = 3º ciclo

7ª e 8ª séries= 4º ciclo

Matrículas de alunos

As crianças de pré e alfa deverão ainda ficar aos cuidados dos pais, onde os mesmos já encontram espaço livre para aprender, brincar, aprender a falar a língua corretamente (dar nomes aos animais, peixes, frutas, plantas, etc). Assim que completarem os sete anos de idade vão ingressar na escola, já na primeira série.

Nesse momento elas já vão sentir mais facilidade de comunicação, de dialogar, ler, escrever, ter esperteza para trabalhar nas artes e muito mais.

Novas turmas de terceiro ciclo ou Ampliação do ensino para a 5ª e 6ª séries do ensino fundamental

Todos os professores indígenas do médio rio Tiquié se reuniram para discutir e solucionar a questão. Também se reuniram lideranças e pais de alunos. Todos demonstraram suas dificuldades de mandar seus filhos para o Colégio da Missão em Pari-Cachoeira. Os principais problemas enfrentados são: falta de moradia; falta de assistência dos pais (que ficam longe por causa do deslocamento); falta de terreno apropriado para roças; dificuldade de conseguir mantimentos do tipo caça, peixe, frutas na localidade de Pari; os alunos sentem falta de espaço livre para passeios e outros afazeres; abandono dos pais de suas próprias comunidades quando acompanham o filho.

Mediante estes problemas e dificuldades, os pais e lideranças do médio Tiquié decidiram que o ensino fundamental de 5ª a 8ª séries deve existir nessa escola, sendo um ensino diferenciado, planejado por estas escolas unificadas ou nucleadas.

A primeira turma de 3º ciclo, conforme censo realizado pelas comunidades em setembro de 2003, soma 31 alunos para o ano letivo de 2004. Muitos desses jovens são aqueles que não puderam ou não quiseram ingressar na 5ª série no colégio de Pari por causa de condições financeiras, falta de moratias, mantimento, acompanhamento dos pais, terreno apropriado para fazerem roças, etc. Em 2003 houveram sérios problemas com os jovens estudantes que ingressaram no colégio, por causa da instalação do Pelotão do Distrito de Pari Cachoeira, onde surgiram: espancamentos, prostituição, alcoolismo e roubos.

É objetivo do 3º e 4º ciclos, além de ensinar e escrever e falar as duas línguas (tukano e português), tornar os nossos jovens futuros profissionais nos trabalhos de arte, agricultores, educadores indígenas, agrônomos, pesquisadores, antropólogos, benzedores, agentes de saúde, etc. Queremos preparar nossos jovens para ingressar nas Universidades de acordo com a promulgação pelo Congresso Nacional do Plano Nacional de Educação, que definiu as metas a serem alcançadas em curto e médio prazos no sentido de universalizar a oferta de uma educação de qualidade para os povos indígenas.

O funcionamento das turmas de 3º ciclo (5ª e 6ª séries) com alunos das Escolas do Médio Tiquié será assim esquematizado:

Os alunos do 3º ciclo estarão divididos em duas turmas. A primeira turma vai da comunidade Boca de Estrada até Serra de Mucura. O centro é Cunuri. As Escolas são Santo Antonio, João Walter, Nossa Senhora de Fátima. A outra turma vai de Bela Vista até Barreira Alta e Rio Castanho. Inclui as Escolas Dom João Marchesi, Irmã Sandra, Santa Luzia, São José, Dom José Domitrovitch, Duhtura e São Miguel (as duas últimas do rio Castanho).

Os trabalhos serão divididos em módulos. A equipe será formada por quatro professores que vão dar aulas por 15 dias em locais alternados, ora em São José II, ora em Cunuri, e nos outros 15 dias os alunos e professores irão nas suas comunidades para fazerem trabalhos práticos, pesquisas, trazendo os trabalhos e os

relatórios assim que retornarem na sede da escola. Haverá também revezamento das turmas para troca de experiência entre alunos.

Alimentação para professores e alunos – as famílias dos alunos e alunas vão apoiar e contribuir para esta alimentação. Além disso iremos buscar mais apoio.

Transporte – Serão gastos 165 litros de combustível e 15 litros de óleo no deslocamento dos alunos a cada módulo. O 3º ciclo funcionará em módulos de 15 dias de período integral de aulas, alternando com 15 dias de pesquisas e trabalhos na comunidade de origem. Os tukano estarão negociando para conseguir apoio da secretaria municipal de educação para este deslocamento.

Em último caso, o projeto de educação poderá apoiar no início com um pouco de combustível para o transporte de alunos e professores. Sendo que as comunidades deverão dispor de suas voadeiras e/ou rabetas e canoas.

Moradia – será agilizada pelos pais dos alunos, os alojamentos para os rapazes e professores, a moradia para as moças serão as casas das famílias.

Calendário escolar

Nosso calendário inclui as atividades econômicas e festas relacionadas aos eventos ecológicos, atividades de produção alternativas (com técnicas não indígenas) e festas nacionais, que são considerados momentos de ensino-aprendizagem.

Atividades econômicas:

- roça da escola: os meninos ajudam a roçar e derrubar. As meninas ajudam na limpeza e no plantio de maniva.
- limpeza do local da escola e proximidades
- atividades de colheita de tubérculos e frutas da roça, coleta de frutas silvestres(açaí, ucuqui, umari,) que complementam merenda escolar.
- época de subida de peixes: alunos devem pescar de modo controlado com apoio dos agentes de manejo do Médio Tiquié
- no tempo de revoada de saúva, manivara e saúva da noite, os participam da captura.
- na época do canto das rãs os alunos, principalmente as meninas, participam das atividades de pegar rãs.
- os alunos podem fachear peixes e caçar pacas, anta, cutia, cutivaia, durante o dia e a noite.
- atividades de pintura corporal, cerâmica, cestaria

Os alunos devem participar das festas da escola e comunidades, como atividade de valorização cultural.

- Caxiris quando tem ayuris,
- Dabucuris de peixe, carne de caça, tubérculos e frutas da roça, frutas do mato, bancos Tukano, balaios, manivara.
- Jurupari
- Festa da fundação da escola e da maloca

Atividades de produção alternativa:

Atividades técnicas de manejo agro-florestal, avicultura, piscicultura, meliponicultura, cultivo de milho.

Festas nacionais:

- Festas do padroeiro
- Festas de casamento
- Festas e jogos tradicionais realizados na Semana do Índio
- Festas e jogos realizados nas comunidades durante a semana da Independência
- Festas dos dias dos pais, mães, dia das crianças, dia dos professores.

Todas essas atividades são aproveitadas como conteúdo de estudo nas aulas.

Modos de avaliação

Durante o **Wimarãre Buerã Dahsea Nerekea uku amesuoshe**, I Encontro de Professores Tukano para trocas de experiências, realizado entre 27/06 e 1/07, em Bote Puri Bua, os professores discutiram sobre o modo como vem ocorrendo a avaliação nas diversas salas de extensão da escola Tukano e chegaram a idéias gerais sobre como deve ser feita a avaliação:

- Avaliação do aluno pelo professor:
- Interesse, participação, escrita na língua Tukano, leitura.
- Avaliação do aluno: o aluno avalia dizendo se está compreendendo bem o trabalho
- A comunidade avalia: os alunos apresentam os trabalhos para a comunidade e a comunidade faz suas considerações.
- O professor avalia a comunidade: participação e colaboração da comunidade.

A Escola e o plano de manejo sustentável no Médio Tiquié

O principal objetivo da nossa escola é a construção de um currículo próprio, que permita desenvolver temas, práticas e técnicas úteis para as comunidades, para formar jovens que valorizem sua cultura e sua terra, interessados em permanecer nela e em melhorar as condições de vida.

No ano de 2005 a Escola Tukano Yupuri estruturar sua parte produtiva. Dentro da escola, as atividades produtivas podem ser valorizadas dentro do contexto cultural mais amplo, na medida em que são foco de pesquisa dos professores e alunos.

Esse Projeto vai possibilitar introduzir o manejo sustentável através de práticas de manejo agroflorestal e piscicultura, complementados pela criação de pequenos animais.

Possibilitará a formação de pessoas capacitadas para desenvolver e difundir essas atividades, levando a uma menor exploração dos estoques naturais de peixe e caça.

Além disso o projeto vai viabilizar uma formação profissional de alunos e professores do 3º e 4º ciclo para que os mesmos possam contribuir com novas alternativas de desenvolvimento sustentável na região. Este processo de estruturação e formação em manejo agro-florestal e criação de animais inclui um

processo de pesquisa e registro dos conhecimentos nossos sobre estes assuntos, e a publicação de materiais para uso nas nossas escolas.

O Projeto visa criar a estrutura produtiva da Escola Tukano Yupuri, que tem o triplo efeito de:

1. formar seus alunos em práticas produtivas sustentáveis, integradas ao manejo tradicional dos recursos, divulgando-as em suas comunidades;
2. gerar alimentos para a escola (merenda escolar) e para as comunidades envolvidas, evitando importação de alimentos, em geral de menor valor nutricional;
3. criar modelos de produção sustentável, complementares e consistentes com os sistemas tradicionais indígenas, que melhorem a alimentação nas comunidades e favoreçam a permanência das populações indígenas em suas terras demarcadas; e
4. produzir materiais didáticos em línguas tukano e português sobre estes temas.

Gestão Associação Escola Indígena Tukano Yupuri

Em janeiro de 2003 foi escolhida uma pequena comissão de lideranças para apresentar à Secretaria Municipal de Educação de São Gabriel da Cachoeira os documentos contendo suas reivindicações (reconhecimento da Escola Indígena do Médio Tiquié; autorização para início das salas de aula de 5ª série e contratação de 4 professores para esta etapa), e os relatórios de encontros, reuniões e oficinas.

Componentes da comissão:

- o Antenor Nascimento Azevedo (fiscal da escola)
- o Ângelo Vilas Boas Azevedo (líder da Comunidade São José II)
- o Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo (coordenador da Escola Tukano-Yupuri de São José)
- o Laurentino Arante Viana (Unirt)

Em setembro de 2003 foi criado o **Conselho de Educação Escolar Indígena Tukano do Médio Rio Tiquié / ou Conselho Regional de Educação Escolar Indígena do Médio Rio Tiquié**, composto pelas 20 comunidades citadas anteriormente (primeira página do projeto).

Foi escolhida a comunidade de São José II como Centro da Política Escolar Indígena Tukano, sede da Unidade Executora, o Conselho.

ANEXO B

Histórico da Escola São José

A Escola Indígena São José foi fundada no dia 22 de janeiro de 1983, com apoio dos padres Salesianos como Padre Norberto (direto da missão) e Irmã Daria (diretora da escola de 1º grau Dom Pedro Massa) em Pari-Cachoeira.

Motivos da fundação da escola: Existiam 28 alunos de São José e Floresta que freqüentavam a escola em São Luiz. Percorriam pelo caminho a distância de uma hora, enfrentando problemas como apanhar chuva e sol, na ida e no retorno menores sentiam cansaço no corpo. Por isso muitos alunos faltavam em dias de aulas. Os pais dos alunos começaram a se preocupar com isso, porque o fato se repetia a cada ano letivo.

Levantamento: Os líderes das duas comunidades, juntamente com os pais, decidiram construir uma casa onde os filhos pudessem estudar na própria comunidade, resolvendo o problema que há tempos vinham enfrentando. Os líderes Miguel Azevedo e Maximiano Aguiar se animaram para fazer isso. O final da construção aconteceu 24 de março de 1984, e a escola foi inaugurada 26 de março do mesmo ano.

Anos de funcionamento da escola:

1985 – antes do início do ano letivo, foi escolhido o Prof. Juscelino Pereira Azevedo, com dezoito anos de idade, formado no 1º grau no Colégio Dom Pedro Massa em Pari-Cachoeira.

Tinha 28 alunos matriculados entre pré, alfabetização e 1ª a 4ª séries. Durante o ano letivo, capitães pediram apoio à prefeitura e SEMEC, e graças ao nosso esforço a escola foi reconhecida, o professor começou a receber salário, e a escola a merenda escolar.

1986 – Funcionou com 26 alunos, professor Juscelino Pereira Azevedo. O professor acabou desistindo na metade do ano por motivos particulares. No segundo semestre desse ano foi nomeado o prof. Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo, já com experiência de professor na Escola São Luiz.

1987 – A escola funcionou normalmente. Teve como meta pedir apoio à prefeitura municipal para nova construção.

1988 – 25 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. A prefeitura construiu nova escola.

1989 – 22 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Escola é feita com telha de zinco, paredes de taipa, reboque com cimento e piso. Houve grande avanço.

1990 – 18 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo.

- 1991 – 23 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo
- 1992 – 31 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo
- 1993 – 24 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. O professor não desanimou, pois os pais dos alunos souberam respeitar o professor e o ano letivo foi muito animado
- 1994 – 31 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Nesse ano houve matrícula dos alunos da comunidade de Santa Luzia. Na época pertenciam à escola São José Floresta, São José I e II e Santa Luzia.
- 1995 – 30 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Dificuldades com a distância de Santa Luzia até a escola em São José, três horas a remo.
- 1996 – 18 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Neste ano a comunidade Santa Luzia conseguiu ter sua própria escola, por isso diminuiu o número de alunos da escola São José.
- 1997 – 23 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Afirmamos que em todo o ano letivo tivemos apoio da SEMEC, pois recebemos materiais didáticos, material escolar e merenda escolar (mesmo que só uma vez por ano).
- 1998 – 27 alunos, professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. Natural de São José II, tukano, formado na Escola de 1º grau Dom Pedro Massa no Distrito de Pari Cachoeira. Desde 1990 ocupa também a cadeira de secretário da organização indígena UNIRT e em 1999 assume com presidente dessa organização. Assim mesmo não desistiu do cargo de professor.
- 1999 – 18 alunos, prof. Reinaldo Pimentel Gonçalves.
- 2000 – 27 alunos, profs. Reinaldo Pimentel Gonçalves e professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo. No dia 23 de maio o professor Reinaldo acabou morrendo, ocorreu uma tragédia muito triste para o povo desta comunidade. No dia 24 o professor finado foi enterrado.
- 2001 – 35 alunos, prof. professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo e Zenaide Maria Aguiar Azevedo. Ano de conclusão dos formandos em Magistério Indígena do Município, quando se inicia nova política de educação escolar indígena nas escolas municipais. Comunidades São José I e II, com apoio dos professores indígenas, começou organizar com os pais um programa de funcionamento das escolas indígenas, com currículos próprios de acordo com a realidade das comunidades.
- 2002 – 32 alunos, prof. professor Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo e Zenaide Maria Aguiar Azevedo. A escola começou a levar em frente a

política lingüística, com a finalidade de ter a escrita própria em língua tukano. Para prosseguimento dessa luta recebemos apoio da FOIRN em parceria com o ISA.

- 2003 – Continua a luta para melhor funcionamento da Escola Tukano. Reivindicamos à SEMEC o apoio e reconhecimento da Escola de acordo com as decisões da comunidade: iniciar o ensino com a língua tukano, ter currículo próprio, ensinar etnoconhecimentos, ampliação de mais uma sala de aula com 5ª série ou 3º ciclo. Queremos levar em frente a luta e concretizar nossos trabalhos.

História da Comunidade de Cunuri e da Escola

A Comunidade de Cunuri está situada à margem direita do Rio Tiquié. Há duas cachoeiras, uma fica acima de Cunuri, a outra abaixo. A comunidade de Cunuri fica no meio das duas cachoeiras. A cachoeira que fica abaixo chama-se Tukano-Cachoeira. Antigamente os velhos moravam aí, e aí chegaram os primeiros missionários. Naquele tempo houve um problema, os missionários se afastaram e os povos que viviam aí também se mudaram.

Naquele momento, os habitantes de Tukano-Cachoeira vieram verificar o atual lugar que nós moramos até hoje. Isso aconteceu mais ou menos em 1937. Nesse ano eles começaram a trabalhar, roçando e derrubando as matas. Mais ou menos no mês de setembro eles queimaram. Depois disso eles fizeram as casas para morar, daí se tornando um sítio. Aquele que fundou o sítio juntamente com seus parentes era o chefe Domingos Sávio Pedrosa. Antigamente era um sítio. Atualmente é uma comunidade e se chama Cunuri. A nossa comunidade Cunuri está fazendo um total de 66 anos. Antes nós povo de Cunuri éramos muitos. Nessa comunidade havia Tukano e Dessana. Agora somos poucos.

A Escola da comunidade de Cunuri começou a funcionar em 1967, com a ajuda do Padre Antonio Escolar: a Escola Dr. João Walter de Andrade. Naquele tempo este era o governador do Amazonas, por isso o Pe Escolar deu esse nome. Neste ano quem começou a lecionar foi o Ermínio Pedrosa que educou seus alunos numa casa. Depois dele o professor foi Pedro Massa Pedrosa, que lecionou durante três anos, 1968-1970. Depois de três anos foi Antonio Pedrosa, de 1971 a 1974, e depois foi Alfredo Neves Pedrosa, em 1975.

Depois foram os três professores que são Antonio, José Pedrosa e Afonso Camilo. Em 1981 continuaram somente Antonio e José, e em 1982, José Pedrosa e Afonso Neves.

Em seguida Evaldo Neves Pedrosa e Genival Prado Pedrosa. Em 1985 Genival e Maria Suely da Silva Caldas.

Em 1986 continuou a lecionar Maria Suely e Juscelino. Depois dos dois foram os professores: Rosalino e José em 1987 e 1988. Em seguida voltou a lecionar o professor Alfredo junto ao Genival em 1989 e 1990. De 1991 a 1994 o professor Genival continuou lecionando juntamente com o professor Evaldo. Logo após, o professor Evaldo continuou lecionando sozinho em 1995. O professor Jorge Ramos lecionou depois do Evaldo em 1996. Depois o professor Evaldo retornou a lecionar por dois anos, 1997 e 1998. Depois de Evaldo Romero Pedrosa começou a trabalhar com alunos como professor durante os anos de 1999 a 2003.

A Escola da comunidade de Cunuri está fazendo trinta e seis anos de funcionamento e nesses dias nossa escola é de alvenaria.

A comunidade decidiu também mudar o nome da escola. Escolhemos o nome de Domingos Sávio porque ele foi aquele que construiu a comunidade de Cunuri. Ele que derrubou a mata e juntamente com seus parentes fez se tornar um sítio.

Histórico Escolar da Escola Ñahuri

Em década 70 o professor João Batista Azevedo, teve lecionado numa maloca de Pirarara-Poço, onde as autoridades competentes extraviaram os recursos destinados à educação, devido o fato, o mesmo freqüentou em dois anos e , teve desistência.

Tendo em vista a paralização da escola de Cunuri, próximo a Comunidade de Pirarara-Poço, médio Tiquié.

Nessa fase os alunos sofreram um periodo crítico, enfrentando diversos obstáculos em termos de: moradia, transporte, alimentação, etc. Portanto, a comunidade não proporcionou a melhor convivência para os alunos, praticamente eram considerados consumidores. Devido os problemas sociais ocorridos, em 1981, alguns dos pais dos alunos, tiveram a iniciativa de entrar em parceria com a Diretora de Pari-Cachoeira, Ir. Daria Morateli. A mesma requereu o índice do número de alunos, com objetivo de fundar uma escola na Comunidade Pirarara-Poço.

- Em 1982, dois jovens da própria comunidade, finalizaram o Ensino Fundamental, conhecidos como: Manuel Aguiar Azevedo e Laurentino Resende Azevedo, portanto em 82, foi criada a escola conhecida como “SALA UNIDA DE CUNURI”, no comando do professor Humberto Aguiar Néri, aproximadamente com 15 alunos.
- Em 1983, o professor Manuel Aguiar Azevedo, lecionou a SALA UNIDA DE CUNURI, com 17 alunos
- Em 1984, o prefeito nomeado Antônio Evangelista, visita as escolas Rurais do Rio Tiquié, onde o professor do ano, entrou de acordo com o poder executivo, para implantação da nova escola independente de Cunuri. O Prefeito conhecida como: ESCOLA ANTÔNIO EVANGELISTA.
- Em 1985, professor Laurentino Resende Azevedo,leciona a escola Antônio Evangelista.
- Em 1986, professor Olegário Gentil Aguiar, leciona a escola Antônio Evangelista, no decorrer do ano 86, segundo a ordem da Diretora, a mesma, não aceitou o nome do prefeito. Portanto sofreu a mudança do nome da escola, atualmente conhecida como ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 1987, professor Manuel Aguiar Azevedo, reassume o cargo de professor, aproximadamente com 20 alunos.
- Em 1995, professor Manuel Aguiar Azevedo, deixa o cargo de professor. O mesmo freqüentou onze anos na carreira de educação.
- Em 1996, professor João Bosco Sarmiento dos Santos, da etnia desana, oriundo da comunidade Santo Antônio do Médio Tiquié, leciona a escola NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.

- Em 1997, professor Antônio Nascimento Azevedo, da etnia tukano, oriundo da comunidade São José II, leciona a ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 2001, professor Jovino Resende Mesquita, da etnia barasana, oriundo da comunidade Bela Vista, Médio Tiquié, leciona a ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 2003, professor Leonardo Ramos, da etnia tuiuka, da comunidade Bela Vista, Médio Tiquié, leciona a ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 2004, a professora Rosa Cilene Simões Vieira, oriunda do distrito de Yauaretê, leciona a ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 2005, o professor Daniel José Resende Azevedo da etnia tukano, oriundo da comunidade Pirarara-Poço, retorna segundo a ordem da diretoria da APIARN e leciona a ESCOLA NOSSA SENHORA DE FÁTIMA.
- Em 2005, alterações da escola: A escola Nossa Senhora de Fátima, passa a ser ESCOLA INDÍGENA DIFERENCIADA e sofre a mudança do nome tradicional da escola como ESCOLA ÑAHURI.

Histórico das Escolas associadas:

Histórico da Comunidade Barreira Alta (2003)

Escola Dom José Domitrovitch

O presente relatório da escola Dom José Domitrovitch tem por objetivo questionar e relatar o ano que começou a funcionar.

A Escola Dom José Domitrovitch situada no rio Tiquié, distrito de Pari-Cachoeira, município de São Gabriel da Cachoeira.

A escola foi criada e fundada no ano de 1968, com o objetivo de atender 45 alunos, na época das seguintes comunidades: Boca de Estrada, Iraití, Rio Castanho comunidade de Fátima, que tinha crianças com necessidade de serem alfabetizadas.

A escola foi construída de madeira e coberta de palha, sendo a mão de obra os próprios pais dos alunos. Na época tinha padres e irmãs salesianas que ajudaram um pouco.

Foi contratado como primeiro professor Sr. Ermínio Marinho e outro.

Vendo que a escola vinha crescendo em número de alunos, as irmãs doaram telhas de canal e a escola foi construída com maior esforço com três salas funcionando. Isto aconteceu em 1974.

Desde o ano da fundação até 1974 passaram vários professores, e vários alunos seguiram para continuar seus estudos em Pari-Cachoeira.

Em 1983 os pais dos alunos questionaram o candidato a prefeito Juscelino Gonçalves. Ele deu somente alumínio, os pais dos alunos deram a mão de obra.

Atualmente a escola funciona com uma única sala de aula, em duas turmas. De manhã e à tarde, 1ª a 4ª séries.

A escola está em estado precário, parede, telhado e piso.

Este ano a escola funcionou com 35 alunos, normalmente. Para o próximo ano (2004), terá 39 alunos. Em 2003 foram professores Moisés Fonseca Matinho e Almir Norberto Moura. A escola é totalmente autônoma com seu próprio calendário e regimento interno.

Atualmente a escola possui só alunos Hupda.

Sem mais o que relatar, assinam:

Zezinho Neto Marinho (capitão Tukano)

Pedro Pires Dias (capitão hupd)
Moisés F. Marinho (professor)

Historio da Escola São Joaquim (2003)

Com a chegada dos padres missionários salesianos foi fundada a primeira escola na calha do rio Castanha, na época chamada e registrada como escola rural São Joaquim (em 1972). No ano da fundação da escola foram matriculados 36 alunos.

No ano da fundação da escola, quem começou a lecionar? Foi o professor Severiano Maia Gentil, da etnia Tukano, que trabalhou durante dois anos. Após a saída do professor, quem ocupou o cargo foi o professor Juscelino Viana da etnia Dessana (1975 a 1977). Depois veio o professor Hernando Veiga, trabalhou em 1978. Depois da saída dele, quem ocupou o cargo novamente foi o professor Severiano Maia Gentil, por mais dois anos 1979 e 1980. O mesmo professor ia continuar em 1981, só que teve poucas matrículas e faltou muita freqüência, então o professor acabou desistindo de dar aulas, não trabalhou mais e a escola ficou paralisada a partir deste ano até 1986.

Vendo a escola paralisada a comunidade fez reunião e procurou outro professor para reiniciar o funcionamento desta escola. Chamaram o professor Leonardo Pimentel Ramos, que trabalhou de 1987 a 1991. Depois da saída dele quem ocupou o cargo foi Otávio Bruno Brandão, Tukano. Ele trabalhou por cinco anos, de 1992 a 1996. Depois que ele saiu, veio Anacleto Lima Barreto, Tukano. Ele começou em 1997, mas logo acabou desistindo e não retornou mais no segundo semestre. A escola ficou paralisada novamente dois anos e meio. Vendo a escola paralisada, a própria Secretaria Municipal de Educação mandou outro professor, Afonso Viana Arantes, da etnia Tukano. Ele trabalhou durante três anos, de 2000 a 2002. Depois que ele saiu, quem ocupou o cargo foi o atual professor Ramiro Paz Pimentel, trabalhando com um total de 35 alunos matriculados, e já com uma lista de matriculados de 35 alunos para 2004.

Relator Ramiro Paz Pimentel.

ANEXO C

Censo lingüístico da região do médio Tiquié e diagnóstico da situação das línguas faladas nessa região

Remete à situação lingüística de cada comunidade, línguas que fala e situações que fala cada língua. A análise do censo indicou algumas coisas. O tukano tomando espaço do desana. O português tomando espaço destas duas línguas, sobretudo nas escolas em Pari, desde a alfabetização. A riqueza de ser essa uma região multilíngue, onde crianças pequenas já são bilíngues, isso está se perdendo. Várias crianças falam só uma língua.

Na região todos falam e entendem bem tukano, inclusive em sala de aula. Mas o pessoal Desana não está falando a própria língua. Algumas velhas falam, ou falavam antes de se casar com tukano ou sair de sua comunidade de origem. Estas velhas não falam mais nem com marido nem com filhos. Nunca falam desana com seus netos. Seus filhos dizem que escutam mas não falam. Estas velhas só falam desana quando se encontram com outros velhos desana por aí. Mas muitos velhos estão sós na comunidade.

Quanto ao português. Em comunidades como Cunuri, as crianças não falam bem português, só tukano. Só os maiores começam a usar pouco português em sala de aula, sobretudo criança que já passou algumas semanas em São Gabriel por exemplo. Na escola em Pari crianças só estão sendo alfabetizadas em português, mas os pais acham que elas não perdem a fala tukano. O tukano é falado no território tukano. Quando as pessoas voltam de São Gabriel, vão falar tukano aqui. Português para quem cresce no Tiquié, só se aprende poucas palavras na escola, aprende sim quando sai e se entrosa. Português a gente pensa fora desse lugar, quando se encontra com outros.

Hoje na região muitos falam português (aprendem quando saem da escola, no convívio fora) e a tendência (rumo da mudança) é de o português entrar cada vez mais cedo nas casas. Hoje você sabe que vai falar português um dia. É certo que vamos tomar caxiri amanhã (e falar português durante o caxiri!). É certo que você vai aprender português na hora que precisar!

Muitas famílias têm os filhos estão todos em Pari, estudando português na creche. Aprendem bem português na creche.

Diante destes diagnósticos, tukano e desana estão se planejando para valorizar estas duas línguas. Os Desana contam com os Tukano, uma vez que são muito interligados, por cunhadagem, porque os desana dessa região falam o tukano hoje (muitos só falam tukano). Até 1940 o desana estava conservado, passando de pai para filho. “Os Desana querem se organizar, na conversa e na conscientização. A educação tem que começar. Se não falarmos desana, só tukano, todos os benzimentos vão acabar, porque isso só pode ser repassado com a própria língua. É impossível traduzir, qualquer tradução não tem sentido. Tem muitas coisas assim na cultura. Quanto ao tukano, é uma língua que está viva dentre nós. Só falta escrever!”

ANEXO D

Oficinas pedagógicas na Escola Tukano Yupuri

1ª Oficina de Política Lingüística, 3 a 5 de dezembro de 2001, com assessoria da antropóloga do ISA Flora Dias Cabalzar. Foi discutido com trabalhar pelo fortalecimento da língua e cultura tukano; fortalecimento da língua e cultura desana; como a comunidade pode apoiar a escola (dando força e apoio em casa; força e apoio nas reuniões comunitárias; força e apoio fora da escola). Foi discutida a política escolar (quais línguas dar mais força na escola, a história das relações entre tukano-falantes e desano-falantes; o espaço de cada destas línguas na nossa região; a necessidade de deslanchar da reformulação curricular, pedagógica e política em outras escolas do rio Tiquié (além da Escola utapinozona-Tuyuka). Fizemos um censo e diagnóstico inicial da situação lingüística. Por fim discutimos e traduzimos artigos da Declaração Universal dos Direitos Lingüísticos.

2ª oficina, entre 26 de abril e 03 de maio de 2002. Assessorias: Flora Dias Cabalzar e Maurice Bazin. Discutimos política e uso da língua tukano como língua de instrução na Escola Tukano. Aprofundamos as propostas, discussões de encaminhamentos já concretizados e futuros sobre: práticas de alfabetização; o uso das línguas tukano, desana e portuguesa na escola; uso da escrita na escola e fora da escola; escola e comunidade envolvidas no ensino via pesquisa de temas interessantes.

Aprofundamos a discussão de alguns artigos da Declaração Universal de Direitos Lingüísticos: o significado de língua oficial e a oficialização das línguas indígenas no município de São Gabriel da Cachoeira; o direito de preservar e usar o próprio sistema de nomes; preservar e revisar nomes de locais autóctones, que gerou uma pequena pesquisa sobre os nomes das comunidades e outras topônimas, com elaboração de mapas.

Por fim o assessor Maurice Bazin apoiou na pesquisa da matemática tukano: proporção / escalas, a partir da observação da casa ou palhoça onde estávamos trabalhando; da comparação entre diferentes remos; etc.

Foi importante também a participação do professor tuyuka José Ramos, repassando toda sua experiência na Escola Tuyuka e entusiasmo de estar hoje ensinando através de pesquisa, temas, língua tuyuka como língua de instrução depois de 12 anos do clássico ensino com 'livros da SEMEC', língua que as crianças não entendiam (português)...

3ª Oficina

6 a 13 de novembro de 2001 – Oficina de Política Lingüística, Pedagógica e Literária da Língua Tukano. Coordenada por Vicente de Paulo Vilas Boas Azevedo e assessorada pela professora pedagoga Silvia Maria do IPOL (Instituto de Políticas Lingüísticas / Florianópolis). Além de professores, lideranças, pais e alunos das comunidades acima, foi muito valiosa a presença de dois Professores Indígenas da SEDUC da Escola Dom Pedro Massa do Distrito de Pari Cachoeira, Sr. Brazilino Borges Barreto, Sr. Damásio de Jesus Caldas Azevedo e de um grupo de professores indígenas da Escola Indígena utapinozona-Tuyuka do alto Tiquié.

4ª Oficina

Encontro de professores e lideranças, entre 2 a 4 de setembro de 2003. Com a assessoria de Marta Azevedo do ISA, Coordenadora do Projeto Educação Indígena no Rio Negro. Discutimos o histórico da fundação das Escolas Indígenas do Médio Rio Tiquié e o Histórico do levantamento da Política de Educação Escolar Indígena Tukano. Estes dois são temas que devem constar de nosso Projeto Político Pedagógico.

5ª Oficina

I Oficina de Matemática Tukano. Assessores: Maurice Bazin/IPOL e Melissa Oliveira/ISA. Setembro de 2005, São José II.

6ª Oficina

I Oficina de História Tukano. Assessores: José Bessa/UERJ e Melissa Oliveira/ISA. Outubro/Novembro de 2005, São José II.

7ª Oficina

I Oficina de Astronomia Tukano. Assessores: Walmir Cardoso/PUC, Melissa Oliveira. Novembro de 2005.

8ª Oficina

II Oficina de Astronomia Tukano. Assessores: Walmir Cardoso/PUC , Melissa Oliveira/ISA.

Apoio para as oficinas e encontros:

As oficinas e encontros vêm sendo realizados com apoio do ISA/FOIRN: Projeto de Educação Indígena do Rio Negro, em parceria com a Rainforest da Noruega, OD e NORAD. Esse apoio destina-se à alimentação para os dias da oficina, combustível como gasolina, materiais didáticos, e contratação e viagem de assessorias. Por parte das comunidades locais, entramos na contra-partida com alimentação regional e acolhimento das pessoas convidadas. Sempre que possível usamos nossos transportes, rabetas, montarias, etc.

ANEXO E

Alfabeto Grego

Nome Grego	Letra Grega
Alpha	α A
Beta	β B
Gamma	γ Γ
Delta	δ Δ
Epsilon	ϵ E
Zeta	ζ Z
Eta	η H
Theta	θ Θ
Iota	ι I
Kappa	κ K
Lambda	λ Λ
Mu	μ M
Nu	ν N
Xi	ξ Ξ
Omicron	\omicron O
Pi	π Π
Rho	ρ P
Sigma	σ Σ
Tau	τ T
Upsilon	υ Y
Phi	ϕ Φ
Chi	χ X
Psi	ψ Ψ
Omega	ω Ω

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)