



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

RICARDO GUTIÉRREZ GARCÉS

**INSTRUMENTOS ASTRONÔMICOS HISTÓRICOS (IAH's), DIÁLOGOS
INTERCULTURAIS COM ESTUDANTES INDÍGENAS E CONHECIMENTO
GEOGRÁFICO - BRASIL E COLÔMBIA**

Florianópolis
2019

RICARDO GUTIÉRREZ GARCÉS

**INSTRUMENTOS ASTRONÔMICOS HISTÓRICOS (IAH's), DIÁLOGOS
INTERCULTURAIS COM ESTUDANTES INDÍGENAS E CONHECIMENTO
GEOGRÁFICO - BRASIL E COLÔMBIA**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-graduação em Geografia - PPGG, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, na área de concentração UCRN, linha de Pesquisa Geografia e Processos Educativos, para a obtenção do Grau de mestre em Geografia

Orientadora: Profa. Dra. Rosemy da Silva Nascimento

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Garcés, Ricardo Gutiérrez
Instrumentos astronômicos históricos (IAH's),
diálogos interculturais com estudantes indígenas e
conhecimento geográfico - Brasil e Colômbia /
Ricardo Gutiérrez Garcés ; orientadora, Rosemy da
Silva Nascimento, 2019.
178 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de
Santa Catarina, Centro de Filosofia e Ciências
Humanas, Programa de Pós-Graduação em Geografia,
Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Geografia. 2. Geografia cultural. 3.
Instrumentos astronômicos históricos. 4. Ecologia de
saberes. 5. Diálogos interculturais. I. Nascimento,
Rosemy da Silva. II. Universidade Federal de Santa
Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia.
III. Título.

RICARDO GUTIÉRREZ GARCÉS
Instrumentos astronômicos históricos (iah's), diálogos interculturais com estudantes
indígenas e conhecimento geográfico - Brasil e Colômbia

O presente trabalho em nível de mestrado foi avaliado e aprovado por banca
examinadora composta pelos seguintes membros:

Profa Dra. Antonella Tassinari
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Orlando Ednei Ferretti
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Dr. Sérgio Claudino
Universidade de Lisboa

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi
julgado adequado para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Prof. Dr. Clécio Azevedo da Silva
Coordenador do Programa

Profa. Dra. Rosemy da Silva Nascimento
Orientadora

Florianópolis, 28 de março de 2019..

Eu dedico este trabalho para a grande família que eu conheci fazendo isso.

AGRADECIMENTOS

A presente dissertação de mestrado não poderia chegar a bom porto sem o precioso apoio de várias pessoas.

Em primeiro lugar, não posso deixar de agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Rosemy Nascimento da Silva, por toda a qualidade humana, sentido fraterno e orientações neste trabalho.

Desejo igualmente agradecer a todos os meus colegas de caminho Camilo Arroyave Arrubla, Roberto Gonçalves da Silva, Sergio Arroyave Arrubla, Aline Ramos Francisco, Paula Duarte, Angélica Serna, Miguel Monsalve, Virginia Castaño, Ana Restrepo, Mònica María Velázquez, Carolina Higuita, Iván Izquierdo, Edgar Ramírez Villalaz, Dario Campillo Andrade, Jorge Ramirez, Walter Marin, Harol Villera Rojas, Celmira Lugo Salgado, Osvaldo Yabui Andrade, Abadio Green, Alba Rojas, Sabine Sinigui, Eladio Ramírez Padilla, Paula Zapata, Ever Giraldo, cujo apoio e amizade estiveram presentes em todos os momentos.

Agradeço a: banca examinadora Professor Doutor Orlando Ferretti e Professora Doutora Antonella Tassinari pela leitura e sugestões e aos funcionárias e professores da pós-graduação.

Por último, quero agradecer à minha família e amigos do Brasil e Colômbia pelo apoio incondicional que me deram, especialmente minha grande companheira Cindy Estrada por sua força ao longo da gestação na elaboração deste trabalho e o parto em casa que teve a coragem de assumir.

El individuo no se distingue de su lugar. Es el lugar
(Gabriel Marcel, 1889-1973)

RESUMO

Este trabalho de pesquisa articula as relações entre Instrumentos Astronômicos Históricos (IAH's), conhecimento geográfico com ênfase na Geografia Cultural e diálogos interculturais com estudantes indígenas da Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica (LIISMA), situados em alguns territórios de Brasil, e estudantes de diversas culturas originárias e professores indígenas e não indígenas da Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra (LPMT) da Colômbia. Nesse contexto, a pesquisa analisou a relação da astronomia histórica indígena e da não indígena sobre seu cotidiano, principalmente na organização sócio-espacial, com o objetivo geral de apresentar alguns diálogos interculturais desses estudantes indígenas e os Instrumentos Astronômicos Históricos como promotores de conhecimentos geográficos. Este objetivo se sustentou na pergunta: Quais são as relações nos diálogos interculturais e Instrumentos Astronômicos Históricos como mediadores no conhecimento geográfico entre os estudantes das duas licenciaturas? Este contexto de relações parte do lugar, pelo que os estudantes do Brasil, da faixa subtropical, consideram o ponto cardeal sul como orientação padrão, em contraste com os estudantes indígenas da Colômbia, localizados ao longo do país na faixa equatorial, que dão prioridade ao lugar por onde nasce o sol. Igualmente emergem do diálogo intercultural, saberes e práticas associadas ao céu, assim como relações entre o território, o espaço mítico e o céu. A metodologia da pesquisa qualitativa, se orientou pela Geografia Cultural, na Pesquisa-Ação, a observação participante e a pesquisa pela experiência educativa. Se promoveu mediações, entrevistas abertas e semiestruturadas, questionários e relatos. Em cada encontro foi levado um diário de bordo para registrar as atividades, comentários, sugestões e ritos. Também se aproveitou da proximidade do pesquisador nas duas licenciaturas para realizar mediações com os estudantes e os instrumentos, procurando a reaproximação deles com a observação do céu. Pode-se afirmar que no presente trabalho se encontram alguns elementos práticos de referências para compreender a epistemologia geográfica e cartográfica do Sul e os diálogos interculturais indígenas. Considera-se que desta pesquisa podem emergir conteúdos e ferramentas que subsidiam os professores em suas práticas pedagógicas.

Palavras-chave: Instrumentos Astronômicos Históricos. Diálogos Interculturais. Ecologia de Saberes. Conhecimento Geográfico. Geografia Cultural.

ABSTRACT

This research work articulates the relationships between Historical Astronomical Instruments (IAH's), geographic knowledge with emphasis on Cultural Geography and intercultural dialogues with indigenous students of the Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica (LIISMA), located in some territories of Brazil, and students of diverse native cultures and indigenous and non-indigenous professors of the Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra (LPMT) of Colombia. In this context, the research analyzed the relation of indigenous and non-indigenous historical astronomy to their daily life, mainly in socio-spatial organization, with the general aim of presenting some intercultural dialogues of these indigenous students and the Historical Astronomical Instruments as promoters of geographic knowledge. This objective was based on the question: What are the relations in the intercultural dialogues and historical astronomical instruments as mediators in the geographical knowledge between the students of the two degrees? This fabric of relationships starts from the place, so the students of Brazil, from the subtropical latitudes, consider the cardinal point of the south as standard orientation, in contrast to the indigenous students of Colombia, located throughout the country in the equatorial latitudes, which give priority to the place where the sun is born. They also emerge from intercultural dialogue, knowledge and practices associated with sky, as well as relations between territory, myth space and sky. The methodology of qualitative research was guided by Cultural Geography, Research-Action, participant observation and research by educational experience. Mediations, open and semi-structured interviews, questionnaires and reports were promoted. At each meeting a field diary was kept to record the activities, comments, suggestions and rituals. We also took advantage of the proximity of the researcher in the two degrees to mediate with the students and instruments, seeking their rapprochement with the observation of the sky. It is possible to affirm that in the present work are some practical elements of references to understand the geographic and cartographic epistemology of the South and the indigenous intercultural dialogues. It is considered that from this research can emerge contents and tools that help teachers in their pedagogical practices.

Keywords: Historical Astronomical Instruments. Intercultural Dialogues. Ecology of Knowledge. Geographical Knowledge. Cultural Geography.

RESUMEN

Este trabajo de investigación articula las relaciones entre Instrumentos Astronómicos Históricos (IAH's), conocimiento geográfico con énfasis en la Geografía Cultural y diálogos interculturales con estudiantes indígenas de la Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica (LIISMA), situados en algunos territorios de Brasil, y estudiantes de diversas culturas originarias y profesores indígenas y no indígenas de la Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra (LPMT) de Colombia. En este contexto, la investigación analizó la relación de la astronomía histórica indígena y la no indígena sobre su cotidiano, principalmente en la organización socio-espacial, con el objetivo general de presentar algunos diálogos interculturales de esos estudiantes indígenas y los Instrumentos Astronómicos Históricos como promotores de conocimientos geográficos. Este objetivo se sustentó en la pregunta: ¿Cuáles son las relaciones en los diálogos interculturales e instrumentos astronómicos históricos como mediadores en el conocimiento geográfico entre los estudiantes de las dos licenciaturas? Este tejido de relaciones parte del lugar, es así como los estudiantes de Brasil, de la franja subtropical, consideran el punto cardinal del sur como orientación estándar, en contraste con los estudiantes indígenas de Colombia, ubicados en la franja ecuatorial, que dan prioridad al lugar por donde nace el sol. También emergen del diálogo intercultural, saberes y prácticas asociadas al cielo, así como relaciones entre el territorio, el espacio mítico y el cielo. La metodología de la investigación cualitativa, se orientó por la Geografía Cultural, en la Investigación-Acción, la observación participante y la investigación por la experiencia educativa. Se promovieron mediaciones, entrevistas abiertas y semiestructuradas, cuestionarios y relatos. En cada encuentro se llevó un diario de campo para registrar las actividades, comentarios, sugerencias y rituales. También se aprovechó la proximidad del investigador en las dos licenciaturas para realizar mediaciones con los estudiantes y los instrumentos, buscando la reaproximación de ellos con la observación del cielo. Se puede afirmar que en el presente trabajo se encuentran algunos elementos prácticos de referencias para comprender la epistemología geográfica y cartográfica del Sur y los diálogos interculturales indígenas. Se considera que de esta investigación pueden emerger contenidos y herramientas que ayuden a los profesores en sus prácticas pedagógicas.

Palabras clave: Instrumentos Astronómicos Históricos. Diálogos Interculturales. Ecología de Saberes. Conocimiento Geográfico. Geografía Cultural.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Detalhe do Calendário Haab	26
Figura 2 - Calendário Maia Tzolkin.....	27
Figura 3 - Corda dos doze nós.....	27
Figura 4 - Esfera Armilar	28
Figura 5 - Globo terrestre.....	29
Figura 6 - Gnômon com fios na ponta que representam os raios solares.....	30
Figura 7 - Lunário	31
Figura 8 - Lunômetro	31
Figura 9 - Prumo.....	32
Figura 10 - Astrolábio Marinho.....	32
Figura 11 - Relógio do Sol Equatorial	33
Figura 12 - Rosa dos ventos (esquerda), Rosa dos rumos (direita)	34
Figura 13 - População Indígena Porcentual em América Latina	43
Figura 14 - Localização do campus e dos estudantes da LIISMA.....	45
Figura 15 - População Guaraní por país (2015-2016).....	46
Figura 16 - Colômbia e seus departamentos.....	47
Figura 17 - Roda Medicinal com os estudantes da LIISMA.....	53
Figura 18 - Exposição de IAH's com os estudantes da LIISMA	54
Figura 19 - Discussão dos movimentos solares em Riohacha, Colômbia a partir da Esfera Armilar.....	56
Figura 20 - Oficina de construção e uso do Lunômetro com os estudantes da LPMT.....	57
Figura 21 - Mediação entre a Esfera Armilar e os estudantes da LPMT.....	58
Figura 22 - Observando os relógios de sol no caminho ao Planetário	58
Figura 23 - Interagindo com a esfera armilar, o lunário e o nocturlabio meridional.....	59
Figura 24 - Estudantes construindo o relógio do sol e o quadrante.....	60
Figura 25 - Explicação do uso do quadrante com a Esfera Armilar	60
Figura 26 - Medição da inclinação solar	61
Figura 27 - Medição da altura da árvore.....	61
Figura 28 - Harmonização inicial conectando as fases lunares com o ciclo menstrual	62
Figura 29 - Oficina de jogos ancestrais com os estudantes da LPMT.....	62
Figura 30 - Formas de nomear os astros nas diferentes línguas	64
Figura 31 - Encontro de sábios e sábias	65
Figura 32 - Encontro de sábios e sábias com estudantes da LPMT	65
Figura 33 - Medição da inclinação solar no dia do solstício	66
Figura 34 - Encontro com estudantes da LPMT em "Astro-Linguagens"	66
Figura 35 - Exposição de estudantes da LPMT em "Astro-Linguagens" com os IAH's	67
Figura 36 - Representação heliocêntrica do sistema solar.....	70
Figura 37 - Yala Burba Mola, mola principal que representa a Mãe Terra	71
Figura 38 - Arranjo de molas ao redor da mola central.....	72
Figura 39 - A Roda Medicinal.....	75
Figura 40 - Desenho de uma estudante Emberá sobre o céu	80
Figura 41 - A árvore como eixo de conexão céu-terra	83
Figura 42 - Instrumentos construídos pelos estudantes Gunadules, fusão de instrumentos	90
Figura 43 - Utilização do prumo e composição de corda dos doce nós, gnômon e rosa dos rumos	91
Figura 44 - Saudação ao Sol com estudantes indígenas Gunadule.....	95
Figura 45 - Saudação ao Sol com estudantes indígenas Emberá	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Objetivos específicos e perguntas chave	13
Quadro 2 - Modelos de escolarização para tramitar a diferença escolar	38
Quadro 3 - Apelidos dos estudantes entrevistados	68

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - População indígena estimada para América Latina⁴²

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IAH's – Instrumentos Astronômicos Históricos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LIISMA – Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica

LPMT – Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
1.1	CONTEXTO E OBJETIVOS	10
1.2	METODOLOGIA DE PESQUISA.....	13
2	DA GEOGRAFIA À INTERCULTURALIDADE: Ligando com a astronomia através da experiência	17
2.1	CONCEITOS ESTRUTURAIS DA GEOGRAFIA	17
2.2	GEOGRAFIA CULTURAL E O TERRITÓRIO IMATERIAL.....	18
2.3	A NEGAÇÃO DO CÉU COMO ESPAÇO	20
2.4	CONHECIMENTO GEOGRÁFICO, AS DIREÇÕES CARDEAIS E O ESPAÇO MÍTICO	22
2.5	A ASTRONOMIA	24
2.5.1	Instrumentos Astronômicos Históricos - IAH's	25
2.5.1.1	Calendários Maia	26
2.5.1.2	Corda dos Doze Nós	27
2.5.1.3	Esfera Armilar	28
2.5.1.4	Globo Terrestre	29
2.5.1.5	Gnômon	29
2.5.1.6	Lunômetro e Lunário	30
2.5.1.7	Prumo	32
2.5.1.8	Quadrante e Astrolábio Marinho	32
2.5.1.9	Relógio do Sol	33
2.5.1.10	Rosa dos Rumos	33
2.6	PENSAMENTO DO SUL E INTERCULTURALIDADE.....	34
2.7	A EXPERIÊNCIA E A INVESTIGAÇÃO EDUCATIVA.....	39
3	CONTEXTO DA PESQUISA	41
3.1	POPULAÇÕES INDÍGENAS E A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E NA COLÔMBIA.....	41
3.1.1	Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica - Estudantes dos povos Mbyá Guarani, Kaingang e Laklãnõ/Xokleng	43
3.1.1.1	Povo Kaingang	44
3.1.1.2	Povo Laklãnõ/Xokleng	44
3.1.1.3	Povo Mbyá Guarani	45
3.1.2	Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra	46
3.1.2.1	Princípios Pedagógicos da Mãe Terra	49
3.1.2.2	Povo Emberá	50
3.1.2.3	Povo Gunadule	51
3.1.2.4	Povo Iku	51

3.1.2.5	Povo Murui Muina	51
3.1.2.6	Povo Senú	51
3.1.2.7	Povo Wayuu	52
3.2	PARTICIPAÇÃO DE ESTUDANTES NESSA PESQUISA	52
3.2.1	Na licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica	52
3.2.2	Na Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra	55
3.2.2.1	Oficinas com estudantes na terceira promoção no primeiro semestre de 2018	56
3.2.2.2	Disciplina eletiva de Etnomatemáticas “Astro-linguagens”, na segunda promoção no segundo semestre de 2018.	63
3.2.2.3	Entrevistas	68
4	INTERCONHECIMENTO GEOGRÁFICO E ASTRONÔMICO	69
4.1	CENTRALIDADE E ORIENTAÇÃO; PROTEÇÃO E MEDICINA.....	69
4.2	ORIENTAR-SE NEM SEMPRE É PROCURAR O LESTE.....	77
4.3	A ASTRONOMIA MAIS DO QUE CORPOS CELESTES	79
4.4	O GNÔMON, UMA CONEXÃO CÉU - TERRA?	82
4.5	IAH’S MOBILIZADORES DE DIÁLOGOS INTERCULTURAIS.....	85
4.6	OS FRUTOS DAS INTERAÇÕES COM OS IAH’S	89
4.7	SOMOS TERRITÓRIO, SOMOS TERRA	91
4.8	NOVOS - VELHOS IAH’s.....	95
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	97

1 INTRODUÇÃO

A semente foi plantada.¹

Cuando la luna aparecía como un delgado hilo creciente, delicado y fino pero firme en la promesa de crecimiento, Artemisa vagaba por los bosques vírgenes de Arcadia. La Diosa vivía con sus ninfas en medio del crecimiento espeso y salvaje donde los animales se unían libremente a sus juegos y danzas. Ella amaba la vida nueva
(SPRETNAK, 2017, não publicada²)

Nasci em Medellín, uma das cidades mais desenvolvidas e complexas do país, que na época de minha infância era a cidade mais violenta do mundo. Cresci num bairro industrial, filho de uma enfermeira e um marceneiro. Na minha infância estive rodeado de pessoas que faziam algo com as mãos; arrumando, armando ou sanando - a minha mãe num hospital com seringas ou tubos, os meus avós e tios na marcenaria e os vizinhos fora de casa nas oficinas mecânicas. Talvez por isso tenha gostado de desmontar quase todos os brinquedos que chegavam nas minhas mãos.

O fato de morar num vale orientado, em direção (quase exatamente) norte-sul e de minha casa estar virada com a entrada para o leste, isto é, com a possibilidade de observar o nascer do sol, possivelmente aguçou meu sentido de orientação, e inconscientemente, fez com que começasse a utilizar a casa como um instrumento. Lembro que na casa de minha avó, que fica embaixo de minha antiga casa e tem a mesma orientação, o olho mágico da porta projetava um arco íris na parede, mas não sempre, só numas épocas e horários específicos do ano.

Desde criança eu estava constantemente perguntando sobre o movimento da Terra, porque parecia impressionante para mim que nós não percebêssemos isso, mas quando perguntava para os adultos ao meu redor suas respostas não me satisfaziam. Ainda conservo essa pergunta: *porque dizem que a terra se movimenta?* Se ninguém pode ver isso: as montanhas permanecem fixas quando vistas desde casa o desde a escola, e as ilhas não mudam de um dia para outro de posição. Essa motivação pelos assuntos do céu sempre esteve presente na minha vida.

Durante minha graduação em física tive a oportunidade de me aproximar do conhecimento astronômico científico, dos tópicos da astrofísica galáctica, estelar e planetária, onde entender os fundamentos matemáticos e fenômenos físicos é necessário para compreender a evolução dinâmica dos astros e o universo. Com o estudo da astrofísica conheci as distâncias a partir das várias ordens de magnitude (vários zeros), entre a terra e a lua, do sol à estrela mais próxima, entre as galáxias ou entre os cúmulos de galáxias, distâncias incompreensíveis para a realidade física do nosso dia a dia. Essa exploração dos fenômenos físicos extraterrestres necessariamente leva-nos ao estudo do que há de menor na matéria, o mundo quântico, as partículas fundamentais com tamanhos de várias cifras decimais, mais uma realidade fora de nosso cotidiano. O ponto de vista a partir do qual se observa

¹ As epígrafes contam uma história relacionada com a elaboração do trabalho e ao mesmo tempo a gestação.

² SPRETNAK, Charlene. **Las diosas perdidas de la Grecia temprana**: una colección de mitos pre-Helénicos. Tradução de Miguel Monsalve. Medellín, 2017. Título original: Lost goddesses of early Greece: a collection of pre-hellenic myths. Obra não publicada.

na física está quase sempre fora de si mesmo. Apesar da teoria quântica ter incluído o observador nos experimentos, nas experiências das aulas de minha graduação não tivemos um chamado ao olhar do próprio.

A visão da ciência respondeu muitas das perguntas formuladas no meu passado. No entanto, no decorrer desse tempo de graduação comecei paralelamente o estudo do que para mim foi uma outra astronomia, que faz parte de nosso dia a dia. Esses estudos da astronomia, que naquele momento chamávamos de Astronomia Antiga, foram feitos com alguns integrantes do grupo *Ábaco*³. A *esfera armilar* era um dos instrumentos que nos ajudava a ver os movimentos do sol, fascinou-me imediatamente. A vontade de aprender mais sobre ela foi uma consequência quase óbvia. Voltando mais atrás no tempo, iniciamos a reconstrução de *observatórios astronômicos solares antigos*, o que iluminou nossa percepção dos movimentos celestes vistos a partir do local em que nos encontrávamos. Desta forma, meu sentido de orientação foi aguçado.

A ligação entre a esfera armilar e os observatórios que começamos a construir foi direta. Então, passamos a nos ater à construção de outros Instrumentos Astronômicos Históricos (IAH's) pela vontade de ter medições mais precisas e pela curiosidade ao ver imagens dos mesmos pela internet e em livros. Assim aprofundamos em hipóteses e análises. Muitos desses instrumentos, apesar de antigos, já foram reconstruídos em diferentes locais nos últimos anos, como na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP) onde os professores Francisco de Borja López de Prado e Gilson Antônio Nunes produziram o Kit Para o Ensino de Astronomia (KITPEA)⁴, a partir do qual Leonardo Marques Soares avançou para compreender como os professores se apropriam do kit e indicam possibilidades diversas de investigação científica com esses instrumentos (2010).

Levei comigo todos esses aprendizados quando iniciei minha trajetória acadêmica profissional no ano 2008 recebendo o título de físico na Universidade de Antioquia (Colômbia), após ter realizado meu trabalho de conclusão de curso intitulado "Reconstrução de experimentos históricos para o Ensino da Física". Minha primeira experiência profissional na educação superior foi no ano 2008, na Universidade de Antioquia, onde fui professor das disciplinas de: Física, Física-Biológica, Etnomatemática e Seminário de História da Astronomia, fui paralelamente professor de Ciências, Matemática e Tecnologia, no colégio Colombo-Francés. No Parque Explora⁵, durante o ano 2010, trabalhei como líder temático, encarregado da formação de mediadores, da criação de conteúdo das salas de física do museu e do desenho de experiências científicas em geral.

A procura por conhecer mais sobre o céu, levou-me a interagir amplamente com outros grupos de estudo na cidade de Medellín, como por exemplo, o grupo de professores do clube de astronomia do Parque Explora AstroMAE e os estudantes e professores indígenas da Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra (LPMT). Com eles continuamos reconstruindo os observatórios onde precisávamos estar orientados, precisávamos da medição, da marcação e até da predição, bem como do

³ O grupo *Ábaco* foi uma iniciativa liderada na Universidade Nacional de Colômbia com o intuito de aproximar as matemáticas e ciências de uma forma agradável e inovadora, com o uso de material concreto e colocando em interação estudantes universitários e professores de escolas e colégios.

⁴ "O KITPEA consiste em uma caixa de madeira com diversos instrumentos, como por exemplo relógios de sol, globos terrestres, medidor de sombras, haste vertical fixada em uma rosa dos ventos, entre outros. Além desses instrumentos, acompanha o kit um roteiro com sugestões de atividades, um anuário astronômico e uma apostila com cartas celestes. Alguns desses materiais podem ser visualizados no sítio (www.astrocultura.com)". (SOARES, 2010, p. 16).

⁵ O Parque Explora é um dos principais museus de ciência e tecnologia da Colômbia.

sujeito para realizar essas ações com ajuda dos IAH's. Para isso passávamos a noite acordados durante as principais efemérides como solstícios e equinócios para observar juntos o nascer do sol. Durante um dos solstícios de dezembro senti uma sensação única de conexão com a Terra e os elementos que a compõem. Ocorreu num diálogo sobre o ponto cardeal leste, onde nos perguntávamos se para todas as pessoas que observam a partir de diferentes lugares o leste seria o mesmo ponto. Aliás, supondo que no dia do equinócio, alguém faça uma medição com um *gnômon* (uma vara vertical fincada no chão) para marcar o leste no horizonte, uma pessoa a 200 metros ao norte dele, que faça o mesmo, encontrariam ambos o leste no mesmo ponto no horizonte?

No ano 2011, participei nas oficinas de língua Gunadule (falada por indígena da Colômbia e Panamá) orientadas por pessoas da comunidade. A partir do estudo das *Molas de Proteção*⁶ e suas histórias de origem começamos a identificar semelhanças entre essa cultura ancestral e a ciência. Um exemplo foi a Yala Burba Mola, mola de proteção, que ao ser colocada horizontalmente também apresenta os pontos cardeais. Ao interpretar sua narrativa em nossa língua percebemos que nos fala dos movimentos do sol ao longo do ano vistos da terra assim como podemos observar a partir da Esfera Armilar. Além disso, sua conexão com as chuvas ficou clara quando estudamos os dados de pluviosidade em Medellín e locais próximos, a conclusão de que o “diretor” do clima é o sol, ficou evidente ao ligar tabelas de pluviosidade e ângulos de inclinação solar ao meio-dia.

Posteriormente viajei ao Brasil, chegando a Santa Catarina, onde fiz parte de ações que serviram de exemplo de como os IAH's auxiliam o ensino e a divulgação da Astronomia. Várias iniciativas de setores públicos e privados reconstruíram instrumentos importantes na história da astronomia e da física, com o intuito de aproximar diferentes grupos de pessoas da compreensão dos fenômenos terrestres e celestes. Atuei nessas iniciativas junto à equipe responsável pela curadoria da exposição “Observar e experimentar, Astronomia e Física ao alcance de todos”⁷. Este projeto utiliza um acervo de IAH's e instrumentos de demonstração física que viajaram pelas principais cidades do estado de Santa Catarina. Também tive a oportunidade de ser coordenador Edu-comunicacional do projeto “A Astronomia e a Física vão à escola e à comunidade”, projeto de extensão apoiado pelo CNPq e coordenado pelo Prof. Dr. Everton da Silva do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Essas experiências de trabalho com os IAH's consistentes em: desenho e construção dos instrumentos, oficinas no ensino formal e não formal, exposições itinerantes e apresentações em palestras, têm-me sugerido que os mesmos possibilitam diálogos *interdisciplinares* e *interculturais*. Pude constatar tais potencialidades para o diálogo interdisciplinar em 2015, quando realizei a monografia para a especialização em ensino de ciências intitulada “Instrumentos astronômicos históricos como recursos didáticos na promoção de diálogos interdisciplinares para a formação de professores”. Esse trabalho foi desenvolvido com professores da rede pública de ensino da prefeitura de Florianópolis (Brasil) e de um colégio da rede privada da cidade La Estrella (Colômbia). Uma das conclusões desse trabalho indica a importância de buscar novas possibilidades

⁶ A comunidade Gunadule localizada entre Panamá e Colômbia, constrói as molas, desenhos complexos feitos em tecidos por camadas sobrepostas. O principal objetivo da Mola é a proteção das mulheres

⁷ Iniciativa resultante de uma parceria estabelecida entre o SESC-SC, a Fundação de Ensino e Engenharia de Santa Catarina (FEESC) e a Oficina do Aprendiz, empresa de jogos.

pedagógicas através dos IAH's, como ferramentas que gerem *diálogo intercultural* (GARCÉS, 2015).

Assim, no ano 2017, iniciei o mestrado em geografia, procurando essas novas possibilidades através desta pesquisa. Isto me permitiu interagir com estudantes e professores indígenas e não indígenas da Colômbia e do Brasil, e assim construir a seguinte narrativa, que se liga à tentativa de dar resposta a alguns questionamentos que foram suscitados nas reflexões com professores de diferentes etnias ao longo dos projetos, como: *quais são as relações existentes entre os calendários Maia, astrolábios, observatórios antigos, e as cosmogonias e cosmovisões⁸ dos povos ancestrais da América do Sul? Que elementos culturais ancestrais emergem da apresentação dos movimentos aparentes do sol com o modelo da esfera armilar? Qual é a relação entre diálogos interculturais e Instrumentos Astronômicos Históricos como mediadores no conhecimento geográfico? Que saberes e práticas estão associadas ao céu nas comunidades indígenas? Como apresentar os IAH's como recursos didáticos?*

1.1 CONTEXTO E OBJETIVOS

Esta pesquisa centra-se nas atividades feitas com os Instrumentos Astronômicos Históricos (IAH's) nos processos de formação principalmente da Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra (LPMT) com estudantes dos povos Gunadule, Senú, Murui Muina, Emberá, Iku e Wayuu da Colômbia e com aportes da Licenciatura Intercultural do Sul da Mata Atlântica (LIISMA) com estudantes indígenas dos povos Mbyá Guarani, Kaingáng e Laklãnõ/Xokleng no Brasil. A hipótese da dissertação versa sobre as potencialidades dos Instrumentos Astronômicos Históricos para o diálogo intercultural com estudantes das licenciaturas. Os conceitos basilares desse trabalho são: a interculturalidade e a ecologia de saberes, os conceitos de; território, Terra e o espaço mítico, o conhecimento astronômico das comunidades e os produzidos por múltiplas culturas ao longo do tempo e materializados nos IAH's.

Muitas comunidades ancestrais sobreviveram graças à observação do céu. Em consequência, elaboraram-se cosmogonias e cosmovisões relacionadas a ele, bem como ferramentas para facilitar a observação do mesmo. As pedras localizadas nas direções do nascer e pôr do sol bastam para predizer grosseiramente as épocas de frio ou calor, ou de seca e chuvas. São observatórios astronômicos antigos:

Stonehenge (no condado de Wiltshire, no Sul da Inglaterra), Chichen Itza (no estado de Iucatã, no México), Tiwanaku (perto do Lago Titicaca, na Bolívia), ou as pirâmides do Egito (continente africano). Esses locais são destinados à observação do Sol e à realização de rituais, de comunidades ancestrais, que celebraram e celebram acontecimentos que ligam o céu com a Terra, como as estações do ano e os plantios. (GARCÉS, 2015, p. 23).

Acredita-se que os observatórios antigos foram construídos a partir de gnômons (varas verticais), para marcar a trajetória do Sol no horizonte e as sombras no chão (AZEVEDO *et al.*, 2013). Com o passar do tempo e conforme a necessidade

⁸ A cosmogonia tenta compreender a origem e evolução do universo e a cosmovisão o modo de perceber o mundo.

de fazer previsões mais exatas, segundo o lugar e a cultura, astrônomos e astrólogos construíram inúmeros instrumentos com o objetivo de medir e prever posições de diferentes astros como; o sol, a lua, as estrelas e os planetas. Nasceram assim calendários e relógios para marcar tempos longos e curtos respectivamente. Particularmente na ciência, a medição de ângulos ficou tão exata que fez com que os resultados permitissem pensar numa Terra em movimento, fato este logo reforçado a partir das observações de Galileu Galilei com o telescópio, incorporando-se as lentes aos instrumentos astronômicos. Podem ser classificados como instrumentos astronômicos telescópicos (os que possuem lentes) e pré-telescópicos (os que não possuem lentes). Aqueles que consideramos Instrumentos Astronômicos Históricos são os pré-telescópicos.

Brasil e Colômbia, assim como outros países de América, possuem grande diversidade cultural, procedente dos processos migratórios relacionados aos ciclos econômicos (FLEURI, 2003). Há uma necessidade no Brasil e no mundo de promover o diálogo intercultural e a ecologia de saberes, pela importância de reconhecer os aportes dos saberes ancestrais nas sociedades, como demonstra o Relatório Mundial sobre a Diversidade Cultural da UNESCO, no sentido de analisar a diversidade cultural em todas as suas complexidades, a fim de identificar a multiplicidade de interpretações (UNESCO, 2009). Como ciência antiga, a Astronomia abre a possibilidade ao diálogo intercultural, dado que está presente na vida cotidiana e nas histórias de origem de diferentes povos. Nos estudos astronômicos, existe uma complexidade cultural que enriquece a diversidade de conhecimentos e interpretações do universo. Porém, as pesquisas nas áreas da astronomia cultural são poucas no Brasil e na Colômbia em comparação com outros países da América Latina como Peru e México.

Os professores, hoje, nas escolas demandam necessidades que devem estar conforme à realidade vivida, num país como o Brasil, diverso culturalmente, essas necessidades se fazem mais notórias. Lana de Souza Cavalcanti pergunta-se por um projeto de escola que procure o crescimento intelectual dos alunos, e que seja também lugar de encontro de culturas e saberes (CAVALCANTI, 2012). Para chegar a esse projeto de escola que dê valor ao conhecimento e realmente incentive um diálogo de saberes, o professor deve ser um ator “no sentido forte do termo, isto é, um sujeito que assume sua prática a partir dos significados que ele mesmo lhe dá, um sujeito que possui conhecimentos e um saber-fazer provenientes de sua própria atividade” (TARDIF, 2011, p.230). Objetivos que dificilmente serão alcançados se o professor não muda para uma postura ativa, sendo um mediador, que facilita a continuidade do conhecimento, ou seja que, segundo Roldão, “possibilite que os outros apreendam/aprendam o saber que se disponibiliza” (2005, p. 14 apud MORGADO, 2011, p. 797)

Apesar da Geografia Cultural ultrapassar o utilitarismo, conforme Rodrigo Ramos Hospodar Felipe Valverde, a Geografia Cultural tem como utilidade estudar a “diversidade de representações, identidades e simbolismos que se desenham em um mundo” (2012, p. 3). Paul Claval aponta à necessidade de “se basear na experiência da gente, em seus contatos e maneiras de falar” (CLAVAL, 1998, p. 32). Atualmente as pesquisas na Geografia Cultural procuram escalas mais intersubjetivas.

Pelo anterior, essa pesquisa baseia-se na Geografia Cultural, que permite perguntar pelo espaço simbólico, pelo espaço mítico, pelos valores do espaço, pelos espaços negados, e pelas perspectivas e panoramas que pertencem a outras formas de pensamento que não estão inseridas necessariamente no pensamento

hegemônico. A pergunta de pesquisa que emergiu nos contextos de interação foi *Quais são as relações entre diálogos interculturais e Instrumentos Astronômicos Históricos como mediadores no conhecimento geográfico: Licenciatura Intercultural Indígena da Mata Atlântica (Brasil) e Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra (Colômbia)?*

Para tal, esta proposta tem como objetivo geral apresentar alguns diálogos interculturais de estudantes indígenas e Instrumentos Astronômicos Históricos como promotores de conhecimentos geográficos. Pelo que os objetivos específicos são:

1. Identificar saberes e práticas associadas ao céu com estudantes da Licenciatura Intercultural Indígena da Mata Atlântica (Brasil) e da Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra povos Gunadule, Senú, Murui Muina, Emberá, Iku, Wayuu, (Colômbia).
2. Analisar as relações céu-terra existentes no território ancestral, que emergem do diálogo intercultural na interação dos estudantes indígenas com os IAH's.
3. Apresentar os Instrumentos Astronômicos Históricos como recursos didáticos para conhecimentos geográficos como: gnômon, rosas dos rumos, relógio do sol, lunário, lunômetro, esfera armilar, astrolábio marinho, calendário Maia Haab e calendário Maia Tzolkin.

No Quadro 1 se resumem os objetivos e detalhes de como foram trabalhados:

Quadro 1 - Objetivos específicos e perguntas chave

Objetivo específico	Por que?	Como?	Com quem?
1. Identificar saberes e práticas associadas ao céu com estudantes da Licenciatura Intercultural Indígena da Mata Atlântica (Brasil) e da Licenciatura em	É necessário reconhecer a diversidade cultural identificando a multiplicidade de interpretações do céu que aportam	Viajando na nave espacial Terra. Caminhando nela, revisando e interpretando bibliografia associada e compartilhando	Professores e estudantes indígenas da LIISMA e da LPMT. Com minha orientadora, minha companheira, minha semente e
2. Analisar as relações entre céu-terra, no território indígena e espaço mítico, que emergem	É necessário reconhecer as vozes que falam do céu, a terra e sua relação desde	Estudando o material coletado ao longo da pesquisa-ação, para criar	Professores e estudantes indígenas da LIISMA e da LPMT.
3. Apresentar os IAH's como recursos didáticos para os conhecimentos geográficos como:	É necessário mostrar os conhecimentos geográficos que se iluminam com o	Pesquisando sobre a utilização dos IAH's. Usando os IAH's em interação com	Professores e estudantes indígenas da LIISMA e da LPMT.

Fonte: do autor (2019)

1.2 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia de pesquisa situa-se no método qualitativo. Quanto aos métodos para atenderem aos objetivos foram adotadas a pesquisa-ação, a observação participante e a pesquisa pela experiência educativa.

A pesquisa-ação inclui como sujeitos tanto o pesquisador como as pessoas que vão participar da pesquisa. Nela, todos os integrantes têm a oportunidade de aprender juntos. Diferentemente do que trabalhar e pensar *para*, foca-se no sentido de trabalhar e pensar *com*. A pesquisa-ação se caracteriza por ser colaborativa e de importante reflexão pessoal, mas a verdadeira mudança vem da autorreflexão coletiva (THOLLENT, 1986; MOREIRA, 2011).

Essa pesquisa é realizada num primeiro momento com estudantes indígenas dos povos Mbyá Guarani, Kaingáng e Laklãñõ/Xokleng da Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica (LIISMA), no Brasil onde se fizeram oficinas e

relatos. Num segundo momento, com estudantes indígenas dos povos Wayuu, Gunadule, Senú, Iku, Emberá e Murui Muina da Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra (LPMT), na Colômbia onde se fizeram: oficinas, entrevistas, palestras, textos narrativos, prática pedagógica orientada por eles e elas com os IAH's.

Inicialmente, a pesquisa se deu com o estudo de referenciais bibliográficos no campo teórico-metodológico, focando-se no estudo: dos IAH's, dos conhecimentos Geográficos gerados pela Astronomia, do diálogo intercultural e da ecologia de saberes, a metodologia de Pesquisa-ação, além das categorias de análise próximas e aderidas ao trabalho educacional-pedagógico no ensino da Geografia, objetivando-se um ponto de interação entre o pesquisador-autor deste projeto e os estudantes indígenas das licenciaturas.

No caso da LIISMA, aproveitamos a disciplina de Projeto de Pesquisa-Ação da licenciatura com o objetivo de fornecer elementos para o desenvolvimento do trabalho de conclusão de curso. Dessa forma, apresentar e elaborar essa pesquisa no contexto da disciplina foi exemplificar a metodologia de pesquisa-ação. Utilizou-se o acervo de IAH's pertencente à UFSC e gerido pelo projeto "A Astronomia e a Física vão à Escola e à Comunidade". Já na LPMT, conformamos um grupo de estudantes da segunda fase (terceira promoção) no começo do ano letivo 2018, no marco da disciplina de Etnomatemática II. Já no segundo semestre, a disciplina oferecida foi uma optativa, Etnomatemáticas IX para os estudantes da segunda promoção do ênfase de linguagem⁹, que foi chamada de "Astro-Linguagens". Os IAH's usados foram os pertencentes ao "Canasto Intercultural"¹⁰ da LPMT.

Junto com os professores das disciplinas selecionamos um conjunto de IAH's, após identificar os temas astronômicos que poderiam ser mais relevantes para os primeiros encontros com os estudantes. As atividades se fizeram principalmente nos campus universitários da Universidade Federal de Santa Catarina na cidade de Florianópolis e na Universidad de Antioquia na cidade de Medellín, Colômbia. Propiciou-se a observação direta ou indireta do céu, a exposição dos IAH's, as oficinas de construção de IAH's e os diálogos entre os diferentes estudantes com os sábios das diversas culturas. A construção dos IAH's se realizou em material de baixo custo, para motivar os estudantes, futuros docentes, a realizarem atividades similares com seus estudantes, instigando perguntas relacionadas a sua própria cultura que podem ser levadas aos sábios e sábias. Abriram-se espaços para a conversa e discussão sobre como a interação com os instrumentos podem ajudar nas conversas com sábios (as) e quais as perguntas que geraram nos estudantes para aprofundar na astronomia própria. Além disso, os estudantes indagaram com seus sábios (as) sobre o conhecimento astronômico ancestral de sua cultura.

Nas aulas e conversas com os estudantes deu-se a sistematização e análise de dados, com as entrevistas, protocolos¹¹, relatos e desenhos. Lembrando que a pesquisa-ação não possui estruturas metodológicas rígidas e, parafraseando a Antônio Carlos Gil, o planejamento na pesquisa-ação difere de outras metodologias pela interação dos pesquisadores e grupos de interessados em diferentes momentos, o que torna difícil pensar num planejamento fixo na coordenada temporal (GIL, 2010). As oficinas, atividades de aula, entrevistas semiestruturadas ou relatos abordaram perguntas com relação a: estratégias interculturais, conteúdos,

⁹ Na licenciatura a partir da sexta fase se considera o segundo ciclo, nele o estudante deve escolher entre as ênfases de Línguas e interculturalidade, Saúde Comunitária Intercultural, e Ordenamento e Autonomia Territorial.

¹⁰ O Canasto Intercultural é uma iniciativa do seminário de Etnomatemáticas da LPMT que junta; jogos, brinquedos, instrumentos astronômicos e musicais, pertencentes a diferentes culturas do mundo, em cestos indígenas, para a interação com os estudantes e professores.

¹¹ A partir de temas escolhidos, exemplo: vamos falar da lua.

linguagem utilizada, metodologia, relevância curricular e cultural dentro dos encontros realizados. Durante cada sessão foram gravados áudios e foi levado um diário de bordo para registrar comentários, sugestões e acontecimentos emergentes na dinâmica própria de cada grupo.

A pesquisa a partir da experiência educativa é, nesse trabalho, uma forma de expressar o caminho trilhado, esse caminho que poderíamos chamar de método¹², em consonância com o vivido. Apresentam-se as possibilidades, perguntas, incertezas, emoções e sentimentos que se arraigaram no corpo nas interações entre os IAH's e os estudantes indígenas das licenciaturas. Como muitos autores argumentam, a experiência educativa não possui um método determinado, no entanto algumas ideias básicas para o desenvolvimento de uma pesquisa que utiliza a investigação educativa devem-se considerar, como a origem das dúvidas, o falar sobre si mesmo (o locus de enunciação) e as histórias e formas de contar.

A experiência educativa se adequou como método (caminho) para narrar o acontecido, procurando, como sugerem José Contreras Domingo e Nuria Pérez de Lara, com que o leitor seja um receptor ativo, que complementa o significado, que se vê empurrado a pensar, não a recolher informação (CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010, p. 18, tradução nossa)¹³. Aliás, na experiência o corpo faz parte do processo pesquisado, tentando-se solucionar a dicotomia sujeito-objeto das pesquisas tradicionais com a pretendida objetividade tradicional que tem formado um pensamento dissociado do corpo, falando a partir de um suposto sujeito genérico, impessoal, neutro, assexuado, que tem acesso à verdade. Em contraste com esse pensamento acorpóreo, a experiência educativa fala de si mesmo, pois a posição subjetivista permite a objetividade ao colocar a relação e o sujeito em contato com a realidade (CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010). Nesse mesmo sentido, José Contreras Domingo e Nuria Pérez de Lara sugerem que o pesquisador é mais objetivo na medida em que pode compreender e interpretar a subjetividade, a pesquisa da experiência é uma pesquisa com sujeito em primeira pessoa (CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010, p. 77, tradução nossa)¹⁴. No entanto, o risco desse tipo de pesquisa está na possibilidade de se focar na própria história, deixando de lado a relação com a qual pretende-se investigar, de acordo com Jean Clandinin e Michel Connelly o desafio do pesquisador é não necessariamente falar *de* si mesmo, mas falar *desde* si mesmo (2000 apud CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010, p. 77, tradução nossa)¹⁵

Nesse sentido, e conforme Ana María Arias Cardona e Sara Victoria Alvarado Salgado, “narrar implica colocar o vivenciado, ideias e emoções, em palavras; re-significar as experiências, encher de sentido a própria história ao re-nomear e re-criar uma série de acontecimentos” (ARIAS CARDONA; ALVARADO SALGADO, 2015, p. 172, tradução nossa)¹⁶. À vista disso, utilizou-se o relato para descrever as

¹² Etimologicamente a palavra método significa caminho.

¹³ No original: Investigar la experiencia educativa es arriesgarse en la investigación, rompiendo la fijación metodológica, lanzarse a la experiencia (no recoger experiencias, sino entrar de lleno en ella) para ver qué pasa, qué nos dice, qué nos pasa, qué nos dice, qué podemos aprender.

¹⁴ No original: Esta posición subjetivista es la que permite precisamente la objetividad, entendida no como un acceso a una realidad que puede quedar retratada en un lenguaje sin sujeto que lo enuncia, sino como la forma de poner en relación una aproximación a la realidad con alguien que la presenta y la representa. Y permita más objetividad precisamente porque expone los modos subjetivos desde lo que hace la aproximación, de tal manera que quien lee puede captar el modo de crear la relación entre lo que se cuenta y quien lo cuenta. Es más objetivo en la medida en que puede comprenderse e interpretarse la subjetividad.

¹⁵ No original: Sin embargo, esto no necesariamente significa hablar *de sí*, sino hablar *desde sí*.

¹⁶ No original: Narrar, implica poner lo vivido en palabras, en tanto ideas y emociones; re-significar las experiencias, llenar de sentido la propia historia al re-nombrar y re-crear una serie de acontecimientos [...]

oficinas com estudantes, analisando-se a partir de uma visão relacional e com as possibilidades da linguagem, iluminando o acontecido nos diferentes momentos. Esforçou-se em reconhecer os saberes e práticas associadas ao céu com os/as estudantes das licenciaturas, bem como as possíveis relações céu-terra nos territórios e o espaço mítico que demonstrassem as possibilidades dos IAH's.

Devido ao fato de se tratar de licenciaturas indígenas com estudantes de diferentes nações ou povos, a presente pesquisa se enquadra no terreno do Intercultural. Na LPMT temáticas relacionadas ao céu foram abordadas desde a primeira fase, facilitando o diálogo com estudantes e professores. Alguns instrumentos astronômicos já tinham sido igualmente trabalhados pelos estudantes, facilitando e esclarecendo elementos chaves na pesquisa¹⁷

¹⁷ Por exemplo, cada estudante já deveria ter construído seu observatório na sua escola, comunidade ou outro espaço de sua escolha, também o trabalho com o pluviômetro foi sugerido com antecedência para realizar medidas sistemáticas do céu.

2 DA GEOGRAFIA À INTERCULTURALIDADE: Ligando com a astronomia através da experiência

O ventre como a Terra redonda começa a crescer.

La reunión comenzaba con la luna nueva y continuaba cada noche con más y más de sus animales y humanos que llegaban a danzar con Artemisa. En la tarde anterior a la luna llena Su sagrada arboleda se llenaba con celebrantes. Formaban un círculo alrededor de un gran árbol que permanecía aparte de los otros, su suave corteza y sus hojas parecían de plata a la luz de la luna. Artemisa se movía hacia el árbol y el silencio la seguía, pero sus palomas arrullaban suavemente en las ramas encima de sus cabezas
(SPRETNAK, 2017, não publicada¹⁸)

Ao se interrogar sobre as concepções de diferentes povos sobre o nascimento, desenvolvimento e futuro do universo, é muito comum encontrar a ideia de que nós viemos das estrelas e vamos para elas, pensamentos muito próximos das pesquisas cosmológicas das últimas décadas que levam os cientistas a afirmar que “somos poeira de estrelas”. O céu como território pareceria estar mais presente nas sociedades ancestrais do que nas sociedades atuais ocidentalizadas. Possivelmente pelo fato de ser o céu um espaço negado nas cidades, não só pela contaminação luminosa que impede visualizar a lua cheia, as estrelas e até mesmo o sol, mas também pela cultura com costumes e práticas invisíveis para quem encontra-se nela.

Nesse sentido se faz necessário compreender elementos importantes do conhecimento geográfico e astronômico, conceitos como o de espaço mítico e a orientação, conectados com a descrição dos principais IAH's. Posteriormente aparecem as noções de interculturalidade e a ecologia de saberes, que são atualmente possibilidades para o diálogo e valorização dos conhecimentos não científicos. Finalmente fundamenta-se, com a pesquisa a partir da experiência educativa, o caminho percorrido.

2.1 CONCEITOS ESTRUTURAIS DA GEOGRAFIA

O espaço é o objeto de estudo da geografia. Durante sua longa história, a Geografia tem perfilado duas grandes vertentes, uma mais próxima à descrição do espaço a partir de uma visão física e a outra de uma visão humana. Outras disciplinas utilizam o espaço com propósitos diferentes ao da Geografia, um exemplo é a Física. Porém, ao falarmos de espaço (tanto na geografia como na física) devemos pensar em tempo, que estão ligados intrinsecamente. Ou seja, devemos pensar no espaço-tempo local onde interagem e se desenvolvem observadores, eventos, causas e efeitos.

Existe um consenso generalizado de que os pilares que descrevem as duas visões da Geografia-humana e física são: a paisagem, a região, o território e o lugar. No entanto, as definições são polissêmicas, por serem utilizadas em diversas áreas do conhecimento, escolas e grupos de pesquisa. Uma característica da paisagem,

¹⁸ SPRETNAK, Charlene. **Las diosas perdidas de la Grecia temprana**: una colección de mitos pre-Helénicos. Tradução de Miguel Monsalve. Medellín, 2017. Título original: Lost goddesses of early Greece: a collection of pre-hellenic myths. Obra não publicada.

da região, do território e do lugar é o fato deles se encontrarem “embebedos” no espaço geográfico. Portanto, descrevendo esses conceitos, teremos uma ideia do que acontece no espaço geográfico.

Milton Santos diferencia *paisagem* de *espaço* afirmando que:

Paisagem e espaço não são sinônimos. A paisagem é o conjunto de formas que, num dado momento, exprimem as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. O espaço são essas formas mais a vida que as anima. (SANTOS, 2006, p. 66)

Assim, o termo paisagem indica o exterior, as formas, e o termo espaço inclui a vida para descrever os fenômenos que aconteceram e acontecem, o espaço “anima a paisagem”.

O termo *região*, de origem latina, está associado ao espaço colocado sob o mesmo poder, a região é “entendida como um espaço em que se desenvolvem processos dinâmicos de construção de identidades coletivas de base territorial” (TAMAYO, 2015, p. 163).

O *lugar*, uma das mais novas categorias de análise, explica o vivido, o entorno mais próximo, a partir de subjetividades.

Finalmente, a categoria de análise mais relevante a ser estudada neste trabalho é o *território*. Como falado anteriormente, sua noção não é única nem é exatamente definida. Na Geografia, o território alcançou dimensões além da delimitação física e política do espaço: associada ao estado-nação, encontrando outros planos de exploração como o cultural, simbólico, social, histórico. Definido o território em uma perspectiva mais cultural, podemos afirmar que o território é um:

Campo de forças, uma teia ou rede de relações que, a par de sua complexidade interna, define, ao mesmo tempo, um limite, uma alteridade: a diferença entre “nós” (o grupo, os membros da coletividade ou “comunidade” os *insiders*) e os “outros” (os de fora, os estranhos, os *outsiders*) (SOUZA, 2000, p. 86)

Como vemos, identidade e território são assuntos estudados pela geografia cultural contemporânea. Dominique Tilkin Gallois, no seu artigo “Terras ocupadas? Territórios? Territorialidades? ”, depois de diferenciar entre terra indígena e território indígena assegura que a noção de território não está presente no pensamento ancestral de todas as comunidades. Afirma igualmente que “a ideia de um território fechado só surge com as restrições impostas pelo contato, pelos processos de regularização fundiária, contexto que inclusive favorece o surgimento de uma identidade étnica” (GALLOIS, 2004, p. 39). A partir disso observamos a importância para os povos indígenas de entender esse conceito, neste caso o território em relação com o céu.

2.2 GEOGRAFIA CULTURAL E O TERRITÓRIO IMATERIAL

A visão enciclopédica de acúmulo de objetos para fazer parte de museus foi, durante muito tempo, usada em várias áreas do conhecimento. Na atualidade, os

saberes imateriais¹⁹ das comunidades ancestrais vêm sendo visualizados pelos cientistas de diferentes áreas. Assim, antropólogos, sociólogos, geógrafos, entre outros profissionais nas últimas décadas vêm se interessando pelas experiências próprias dos sujeitos em relação com o espaço vivido e os saberes locais das comunidades. Os geógrafos culturais pesquisam elementos que evidenciem: as relações de identidade com o território, o espaço vivido no lugar, o território como instrumento de poder, microterritorialidades e corporeidades, entre outros. Também, na necessidade de compreender as relações entre as culturas com o espaço geográfico, analisam contos, novelas, filmes, apropriação do espaço como parques ou praças, discursos sobre identidade cultural e consumo em shoppings, por exemplo. No entanto, o caminho percorrido para chegar ao estudo desses tópicos teve que esperar a aparição de conceitos como paisagem cultural e áreas culturais.

No determinismo ambiental -início da geografia- os seres são influenciados pelo ambiente. Portanto, a geografia cultural tem um olhar próprio segundo o lugar do mundo onde foi gestada. Podemos mencionar como focos principais os Estados Unidos e Alemanha, alguns precursores da geografia cultural alemã como Eduard Hahn estudaram -entre outras coisas- a difusão de instrumentos como o arado e a charrua, e de que maneira a cultura e a religião influenciam os sistemas econômicos. Ratzel, por sua vez, pesquisou a difusão de padrões de comportamentos e analisou as interações entre homem-natureza. Essas ideias influenciaram os pensadores norte-americanos para criar os conceitos de *área cultural* e *paisagem cultural*. “A noção de área cultural sustentada por P W. Brian (1933) lhe permite partir da paisagem e chegar a uma subdivisão regional” (SANTOS, 2012, p. 34).

Depois da segunda guerra mundial -posterior à década de 50- e com a inserção da informática em diversos campos científicos, muitos geógrafos se sentem convocados a utilizar métodos e técnicas para quantificar mais seu trabalho seguindo a ideia de que o cientificismo da geografia seria alcançado quando as matemáticas ajudassem a explicar os fenômenos relacionados com o espaço, ali nasce a chamada *nova geografia*. E em contraste com essa geografia interessada no dado estatístico e em quantificar e medir, surge a chamada *nova geografia cultural*.

As tradições culturais em geografia têm sido abordadas em diferentes épocas históricas, sendo os anos 60 e 70 as décadas onde a Geografia Humana gestou a Geografia Cultural (HENRIQUES, 2001). Para Paul Claval “o lugar da cultura, na geografia, sempre foi importante, mas ele mudou fortemente durante a última geração. Até 1970, o enfoque era sobre as dimensões materiais e técnicas da cultura. Hoje, o enfoque é mais sobre as suas dimensões simbólicas” (CLAVAL, 2011, p. 21). Nessa acepção, alguns termos como o de território têm apresentado outros sentidos e significados, Fernandes faz uma tipologia de territórios considerando-os como produtores e produzidos pelas relações sociais.

O primeiro território na classificação mencionada anteriormente, é o espaço de governança da nação, organizado em diversas escalas configura-se de estados, províncias, municípios etc. O segundo território é a propriedade como espaço de vida, o terceiro território tem relação com o uso dos territórios (FERNANDES, 2015), o quarto e mais importante território para esta pesquisa é o território imaterial que

Está presente em todas as ordens de territórios. O território imaterial está relacionado com o controle, o domínio sobre o

¹⁹ Saberes imateriais, no âmbito de patrimônio cultural, são expressões culturais tradicionais e ancestrais como a língua, as danças, as histórias de origem, etc.

processo de construção do conhecimento e suas interpretações. Portanto, inclui teoria, conceito, método, metodologia, ideologia etc. O processo de construção do conhecimento é, também, uma disputa territorial que acontece no desenvolvimento dos paradigmas ou correntes teóricas. (FERNANDES, 2015, p. 208)

Este território imaterial é fundamental para ordenar e coordenar o mundo das coisas e dos objetos, em outras palavras, território imaterial está de pano de fundo em todos os territórios materiais. Por exemplo, para criar a noção de estado (primeiro território) em diferentes locais, foi necessário criar condições no imaginário popular para estabelecer semelhanças onde as diferenças culturais chegaram a ser gritantes, (tema abordado por Benedict Anderson na obra *Comunidades Imaginadas* de 1993).

2.3 A NEGAÇÃO DO CÉU COMO ESPAÇO

Para compreender os ciclos da vida na terra muitos dos povos ancestrais observaram o céu e deram sentido aos fenômenos celestes e às mudanças no território, ligando os movimentos dos astros com o tempo atmosférico. Para prever as contingências que enfrentariam no próximo ciclo (verão ou inverno, chuva ou seca) gestaram calendários e saberes ritualizados do tempo no espaço. Herança dessa observação do céu, temos a palavra clima, que se origina da palavra *klimata* significando inclinação, referindo-se ao céu, já que as mudanças na elevação do sol provocam mudanças nas estações e as temporadas.

A observação do céu, ao longo dos milênios, incorporou elementos em múltiplas práticas e componentes culturais, principalmente no conceito que Yi-Fu Tuan considera como o *espaço mítico*²⁰, definido como “constructo intelectual [...] resposta do sentimento e da imaginação às necessidades humanas fundamentais” (TUAN, 1983, p. 112) e que ao se articular com a cosmogonia (ligando à terra e ao cosmos) consegue explicar o meio ambiente que rodeia aos grupos humanos (TUAN, 1983). Poderia-se pensar que observar o céu permite acessar às compreensões do espaço mítico, logo, a poluição luminosa²¹ (perda do céu visível ao olho nu e com telescópios) afetará diretamente o entendimento desse espaço mítico, pois já o fato observável “real”, a estrela, a fase da lua, o planeta... ficará desconexo do contexto cultural.

O céu como espaço tem sido negado fisicamente para muitas comunidades pela poluição noturna. Mas essa negação do céu vai mais longe, outra negação tem a ver com os modelos apresentados, nesse caso o modelo heliocêntrico. A ciência, como cultura, estabelece rituais e determina espaços, gera “verdades” através de uma complexa trama com dimensões políticas, econômicas e sociais. Nessa linha a ciência demonstra com experimentos e evidências que levam ao convencimento e adesão de verdades (ALMEIDA, 2012, p. 105) e que chegam às vezes a ser tão

²⁰ Yi-Fu Tuan distingue dois espaços míticos principais, um como extensão do cotidiano familiar e outro como a conceptualização dos valores locais: um tipo de cosmovisão que reforça as atividades práticas.

²¹ A observação do céu nas últimas décadas vem tomando importância a nível mundial, declarações de organizações como a UNESCO, a União Internacional de Astronomia (UAI) e muitas outras, reafirmam o direito a um céu noturno para a conservação do patrimônio científico, cultural e natural da humanidade e das gerações futuras (UNESCO, 2016), esses “alarmes” estão sendo acesos pelo fato de estarmos perdendo nas grandes cidades o brilho dos astros, por causa principalmente da errônea direção da luz nas lâmpadas públicas e luminárias exteriores das casas.

fortes que são assumidas como dogmas de fé. Um claro exemplo é a terra se movimentando ao redor do Sol, o que é considerado atualmente como uma verdade apesar de observarmos o contrário a cada dia: o sol *nasce* e se *põe*, duas palavras alusivas ao movimento. Geralmente não se elabora uma linha de raciocínio que permita entender como se chegou a pensar numa terra em movimento, assim como proposto por Aristarco²² e comprovado por outros cientistas como Kepler e Newton por meio de cálculos matemáticos.

Pensando na nossa própria aproximação ao céu na escola ou na universidade (se for o caso), vemos que nas aulas no ensino médio ou fundamental geralmente se começa por apresentar os planetas, o sol, a lua, etc., com informações muito precisas de distâncias, composições, tamanhos e que quase nunca se pergunta por nosso local no universo e o que vemos daqui da superfície da Terra. Em suma, muitos professores preferem apresentar imagens a observar o céu diretamente, é por isso que constantemente docentes apresentam modelos prontos. Parafraseando a Patricia Knopoff *et al.*, quando os modelos científicos são constantemente repetidos, criam-se conceptualizações erradas, por exemplo o inverno, que se entende como a consequência da Terra estar mais afastada do Sol numa época do ano (KNOPOFF *et al.*, 2015), sendo que as estações do ano são causadas pelo movimento do sol, visto da Terra, ou pela inclinação do eixo solar com relação ao plano de translação da Terra, visto de fora da Terra, e não pela distância Terra-Sol²³ como pensam muitas pessoas.

Olhar para o céu, além da contemplação, com o intuito de compreender, obriga-nos a nos orientar, a nos colocar num espaço coordenado e ordenado simbolicamente, o espaço mítico é um exemplo disso.

Já foram mencionadas duas formas de céu como espaço negado, as condições físicas e o modelo heliocêntrico. Existe, no entanto, uma outra forma que podemos considerar como a cultural, mitos que impedem observar e contemplar o céu.

Um exemplo é a crença existente no Brasil (e em outros países de América latina) de que apontar para as estrelas faz nascer verrugas no dedo. Esta ideia é refletida no conto “Estrelas em greve” de João Carrascoza que fala: “Outro homem, contou que lhe nascera uma verruga no dedo porque, quando garoto, apontara para as Três-Marias” (CARRASCOZA, 1997, p. 1). De acordo com Neide Miele (2008), essa ideia vem dos judeus convertidos ao catolicismo, pois antes de se converterem, crianças e adultos apontavam ao céu no final da tarde tentando descobrir as primeiras estrelas que indicariam o início do dia²⁴. Deste modo, depois da conversão de muitos dos judeus, apontar para o céu poderia ser uma forma de afirmar a cultura judaica e ser delatados como não católicos (MIELE, 2008, p. 547). Com as interações dos judeus conversos na península ibérica e a posterior chegada de muitos deles ao “Novo Continente” as práticas de olhar para a abóbada celeste certamente foram interrompidas, ou mudaram, deixando marcas que impedem o ato de olhar para o céu.

²² Aristarco de Samos foi um astrônomo e matemático grego conhecido por ser a primeira pessoa a propor o sistema heliocêntrico. Para ele o Sol e as estrelas fixas permanecem estáticas posto que os tamanhos deles em relação à terra são muito maiores e não é possível que astros massivos girem em torno a astros muito menores. Pensamos que uma forma das pessoas começarem a se aproximarem da Astronomia é pela observação direta dos astros, num sistema topocêntrico ou sobre a superfície terrestre, para primeiro poder elaborar os conceitos

²³ Sempre, ao falar de movimentos, é necessário definir a posição do observador. A diferença ao observar diretamente os fenômenos na superfície da Terra, é que assim pode-se deduzir, intuir, prever outros fenômenos ou efemérides ligadas ao local.

²⁴ Para os Judeus o dia começa no início da noite.

Parte da península ibérica durante séculos esteve ocupada pelo mundo árabe. Na época em que Cristóvão Colombo estava “descobrimo a América”, os judeus estavam sendo expulsos ou conversos (no caso de que quisessem ficar). Supomos que a prática de olhar para as estrelas no começo das noites passou a ser proibida, não só para os judeus conversos, mas para as culturas que interagem com eles.

Vemos como a cultura é um fenômeno processual mais do que um conceito estático, como afirma Seemann (2003). Durante a história da humanidade a hibridação transformou culturas no mundo todo e mais fortemente na América desde a chegada dos europeus. Então, interferências²⁵ e ruídos foram parte do processo de hibridação.

2.4 CONHECIMENTO GEOGRÁFICO, AS DIREÇÕES CARDEAIS E O ESPAÇO MÍTICO

Desde os mais remotos tempos, muitas pessoas se perguntam – Quem sou eu? De onde venho? Qual é meu lugar no universo? Para onde vou? Perguntas que facilmente são suscitadas quando dirigimos o olhar para cima numa noite estrelada e percebemos a imensidão em que nos encontramos. De acordo com Lana de Souza Cavalcanti (2012) uma das perguntas próprias da Geografia é “onde? ”, pergunta que ajuda a responder pela localização das “coisas” no mundo. A Astronomia formou-se quando a humanidade precisou olhar para o céu, procurando se orientar no espaço e no tempo. Para Caniato “com o passar dos milênios o homem percebeu que os diferentes comportamentos ou manifestações do mundo vegetal estavam associados a diferentes aspectos do céu estrelado”. (CANIATO, 1981, p. 11)

Segundo Augusto Damineli há uma estreita relação entre a Geografia e a Astronomia porque “o mapeamento para além da linha do horizonte só pode ser feito apoiando-se nos astros: a elevação do Sol na passagem meridiana, a posição da Lua e das estrelas” (apud FÁVERO, 2011, p. 6). A ligação entre astronomia e geografia se deu ao conhecer os locais sobre a superfície terrestre com base na observação astronômica, as estrelas fixas e o sol configuram as principais linhas do céu (meridianos celestes, eclíptica, direção norte - sul, etc.). Michel Serres, destaca o gnômon, primeiro artefato a juntar matematicamente o céu com a terra. Ele expressa como o gnômon é mais uma máquina do que um instrumento: “O cálculo de latitudes a partir da sombra do sol nos solstícios e equinócios, primeira união matemática entre a astronomia e a geografia [...], o estabelecimento de[...] tabelas entre ângulos e medições de lados, aí podemos identificar o nascimento da trigonometria!” (SERRES, 1989, p. 85, tradução nossa)²⁶.

A relação entre a Geografia e a Astronomia fica também clara na construção de mapas. Para Yi-Fu Tuan, as habilidades de um bom caçador não se limitam a identificar na paisagem trilhas ou cacimbas, ele precisa conhecer no céu referências e até poder representar no mapa (TUAN, 1983, p. 86). Muitas dessas referências de que nos fala Yi-Fu Tuan são pontos no horizonte, marcações na paisagem que permitem a orientação e a definição de rumo.

²⁵ Interferência refere-se a práticas ou ideias adotadas que não pertenciam à cultura originalmente, que foram adotadas e permaneceram incorporadas gerando problemas de saúde por exemplo.

²⁶ No original: El cálculo de las latitudes a partir de la sombra del sol en los solsticios y en los equinoccios, primer vínculo matemático entre la astronomía y la geografía, por otra parte, al establecimiento, por Ptolomeo o antes por Hiparco, de lo que la Antigüedad llamó de los triángulos rectángulos y la de sus ángulos, en estas tablas puede leerse el nacimiento trigonométrico.

A partir dos saberes disciplinares da cultura científica a linha do horizonte aparece como um dos componentes chave na transição dos elementos terrestres e celestes, da geografia e da astronomia. O outro elemento a considerar são os pontos cardeais. O horizonte pode ser visto como a linha que separa o céu da terra e os pontos cardeais comumente denominados são quatro: Leste, Oeste, Norte e Sul. Esses pontos, juntamente com outros elementos do céu, configuram sistemas de referência ou sistemas coordenados, estando a linha Norte-Sul perpendicular à linha Leste-Oeste. De acordo com Yi-Fu Tuan na Europa se deu pouca importância aos pontos cardeais, “apesar de ter existido desde a antiguidade uma rede espacial dos pontos cardeais, seu papel na estruturação do cosmos foi menos importante do que em outros centros de grandes culturas como América Central e China” (1983, p. 106), a principal influência para a Europa está na centralidade do mundo grego nos planetas, daí a diferença entre o oriente e a América. Yi-Fu Tuan acrescenta: “em geral, no mundo moderno, as direções cardeais possuem pouca ou nenhuma mensagem simbólica. Elas podem ser usadas apenas como um meio conveniente para diferenciar um território” (TUAN, 1983, p. 111). Na Grécia, os deuses planetários tiveram uma cor, uma vogal, uma planta e uma pedra atribuída (CUMONT, 1960, p. 67 apud TUAN, 1983, p. 106), na América e China a relevância está nos pontos cardeais.

Para Yi-Fu Tuan “o espaço mítico comumente está organizado ao redor de um sistema coordenado de pontos cardeais e um eixo central” (TUAN, 1983, p. 146). A configuração descrita é similar ao sistema coordenado de referência usado normalmente nas matemáticas ou física, só que aqui os locais têm um significado, não estão ausentes simbolismos. Yi-Fu Tuan menciona vários exemplos de como os maias, chineses e até gregos antigos organizaram o espaço com diversas significações. Em concordância Mircea Eliade afirma:

Espaço mítico é um constructo intelectual. Pode ser muito sofisticado. O espaço mítico é também uma resposta do sentimento e da imaginação às necessidades humanas fundamentais. Difere dos espaços concebidos pragmática e cientificamente no sentido que ignora a lógica da exclusão e da contradição. Logicamente, um cosmos pode ter apenas um centro; no pensamento mítico ele pode ter muitos centros, se bem que um centro pode dominar todos os outros. (ELIADE, 1969, p. 39 apud TUAN, 1983, p. 112)

Compreendemos que a lógica referida por Yi-Fu Tuan é a lógica do espaço newtoniano²⁷, isotrópico, absoluto, homogêneo e único, herança do pensamento grego que nega a possibilidade de outros mundos. Essa unicidade do mundo fica implícita na última frase do *Timeo* de Platão, na qual afirma-se que “o mundo é ‘um’ e é ‘muito grande, muito bom, muito belo e muito perfeito’” (BERQUE, 2009, p. 93, tradução nossa)²⁸.

Durante as últimas décadas estão crescendo as aproximações de outras culturas na procura por entender a relação céu - território²⁹. As perguntas postas

²⁷ Algumas teorias mais recentes baseadas na física quântica e na relatividade afirmam a existência universos paralelos

²⁸ No original: El mundo es ‘uno’ (heis) y que es ‘muy grande, muy bueno, muy bello y muy perfecto’.

²⁹ A Arqueoastronomia e Etnoastronomia são disciplinas dedicadas à compressão dos fenômenos celestes das culturas, elas fazem parte da Astronomia Cultural, campo interdisciplinar e transdisciplinar com contribuições da astronomia, a antropologia, a história, entre outras. A Astronomia Cultural entende a Astronomia como um produto

visam compreender o céu, não mais por um olhar astronômico (acadêmico) ou astrológico, ou seja, procura-se agora que os saberes e práticas associadas ao céu possam ser visualizados pelas próprias culturas em diálogos de saberes.

2.5 A ASTRONOMIA

A Astronomia configura-se hoje como uma ciência. Durante grande parte da história da humanidade a astronomia existiu ligada à crença de que os astros (estrelas, lua, sol, etc.) influenciavam a vida dos seres no planeta Terra. Particularmente, no nascimento, as posições dos planetas influenciam o futuro do ser humano (MOURÃO, 1987). De fato, existe uma influência de tipo gravitacional entre a lua, as estrelas, o sol e os corpos sob a superfície terrestre. No entanto, essa dita influência, segundo os astrônomos, não é considerável a ponto de reger o futuro dos seres, porém, essa perspectiva é adotada pelos astrólogos. Atualmente temos uma diferença marcada entre a astrologia e a astronomia, ambas nasceram juntas e até há pouco tempo (em relação à história da humanidade) caminham separadas. A Astronomia se encarrega de “estudar os astros e mais genericamente todos os objetos e fenômenos celestes” (MOURÃO, 1987, p. 68), explica como é a dinâmica dos corpos celestes como: o sol, a lua, as estrelas, as galáxias, etc. A astrologia, por sua vez, utiliza eventos astronômicos para tentar dar explicações sobre a vida dos seres humanos, assumindo que as posições dos astros têm influências sobre ela.

Desde Copérnico as pesquisas demonstram que a Terra gira em torno ao Sol com diferentes movimentos, translação, rotação, nutação, etc. Embora ela apresente essa diversidade de movimentos, ainda assim é de difícil medição, porque suas trajetórias são quase retilíneas em intervalos de tempos de horas ou dias, com velocidades quase constantes, o que nos faz pensar na Terra como um sistema quase inercial³⁰. Como consequência, no sistema de referência da Terra os fenômenos naturais transcorrem como leis idênticas a qualquer outro sistema inercial de referência (uma nave espacial, um trem ou um barco com velocidade constante) ou seja, observar da Terra ou do Sol -como normalmente é apresentado o sistema solar- não varia os fenômenos que são observados. Galileu Galilei foi a primeira pessoa que anunciou essa lei, sendo o coração das leis da relatividade que posteriormente foram desenvolvidas por Albert Einstein. Na vida cotidiana, vemos como a relatividade pode ser aplicada quando uma pessoa, locomovendo-se num avião a 800 km/h, experimenta os mesmos fenômenos de alguém que esteja sobre a superfície terrestre, como caminhar, ler um livro ou tomar um cafezinho. Estas atividades ocorrem de forma similar dentro de um avião em velocidade constante.

A ideia de uma Terra em movimento está suficientemente popularizada no mundo acadêmico que ninguém ousaria duvidar que a terra está em movimento. Mas, quais são esses fatos que comprovam o movimento da Terra? O que pensam as culturas ancestrais sobre sua posição na Terra e os movimento celestes? Quais conhecimentos estamos invisibilizando ao afirmar que a terra se movimenta e ao negar o contrário? “Um povo que acredita estar no centro, reivindica implicitamente a inelutável verdade da sua localização” (TUAN, 1983, p. 165).

histórico e sociocultural, não só pertencente à ciência acadêmica, senão às comunidades e pessoas que se relacionam com o céu. Desde a academia, a Astronomia Cultural nasceu dando ênfase na arqueoastronomia, uma mostra disso é a quantidade de simpósios, encontros e revistas científicas dedicadas à arqueoastronomia.

³⁰ Sistema inercial é aquele que não está submetido a nenhuma força que esteja acelerando ou desacelerando o sistema, ou seja que a velocidade permanece constante.

O caminho trilhado para demonstrar o movimento terrestre, passa por observações sistemáticas dos planetas³¹, observações pelo telescópio e um olhar de outro sistema de referência, nesse caso centrado no sol. Para um observador parado no sol -sistema inercial de referência- a Terra está-se movimentando, fato que contradiz o senso comum, pois da superfície terrestre, o sol, as estrelas e os astros em geral são os que possuem movimento. Muitos dos IAH's foram criados antes de se saber dos movimentos terrestres, até hoje a observação por um telescópio precisa do conhecimento dos movimentos aparentes dos astros. Alguns dos IAH's são descritos abaixo, a partir de perspectivas históricas, funcionais, dentre outras.

2.5.1 Instrumentos Astronômicos Históricos - IAH's

A astronomia que antigamente “falava” de nossa relação com o céu, transformou-se, na astronomia científica atual ou astrofísica, que utiliza instrumentos tecnológicos complexos que, embora permitam descobrir sobre a lua, os planetas, as galáxias, os aglomerados, a matéria escura, as ondas gravitacionais, a radiação cósmica de fundo, etc., só os grandes estados ou a união de estados conseguem bancar, como é o caso do grande acelerador de partículas ou o Very Large Telescope (VLT). Para a análise, elaboram-se constructos matemáticos abstratos, fugindo algumas vezes da compressão de amadores e leigos.

Já os IAH's pertencem ao grupo de instrumentos pré-telescópicos, equipamentos interativos de observação, medição, análise e cálculo que permitiram contribuições importantes na história da ciência. Atualmente, a maioria deles são pouco usados na pesquisa e são dificilmente encontrados em lojas de equipamentos astronômicos. Muitos artefatos foram utilizados para fazer observações astronômicas: de edificações gigantescas como as pirâmides do Egito a simples varas verticais no chão, estes foram construídos antes do telescópio e esquecidos nos tempos modernos, dando vez a instrumentos elaborados que usam, em sua maioria, tecnologias digitais. Com a construção de relógios de pêndulos de mola a hora ficou normalizada, os fusos horários foram se apropriando pela sociedade devido ao transporte por trem que conseguia atravessar países de grandes dimensões como os Estados Unidos. Como consequência, a observação do sol e da lua para medir o tempo ficou relegada a outro plano (WULF, 2016).

Os IAH's possuem muitas potencialidades didáticas, proporcionando a observação dos astros como feita antigamente, reconhecendo o horizonte local e as principais linhas que configuram a abóbada celeste, introduzindo o contexto histórico, o fazer científico e o observador como agente importante na construção do conhecimento, contribuindo no reconhecimento do território e no diálogo interdisciplinar (GARCES, 2015). Na astronomia de posição ou topocêntrica, os observadores “observam” os mesmos astros: o sol a lua e as estrelas; embora cada um atribua diferentes sentidos e significados a esses elementos a partir de sua própria cultura e de sua localização geográfica.

Divide-se em três grupos principais³² os IAH's: de medição do tempo, de medição de ângulos e de predição. Dentro do conjunto dos instrumentos que medem o tempo estão os calendários e os relógios, e os que medem os ângulos são

³¹ A excentricidade da órbita de marte foi chave para Kepler descobrir as leis dos movimentos planetários, que posteriormente Newton leva a generalizações.

³² Classificação feita pelo autor.

astrolábios, quadrantes, sextantes. Finalmente os que permitem prever movimentos e ciclos são a esfera armilar e o astrolábio.

2.5.1.1 Calendários Maia

Os maias mesoamericanos criaram vários calendários baseados na observação do sol, da lua e dos planetas. Na Figura 1, vemos um detalhe do calendário Haab, que segue o ciclo solar e é semelhante à contagem do calendário gregoriano mais comumente usada, ele abrange 360 dias ou *k'ins*, agrupados em 18 *uinals* ou meses de 20 dias e um adicional de 5 dias do mês *uayeb*.

Figura 1 - Detalhe do Calendário Haab



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

O calendário Tzolkin, mostrado na Figura 2, segue o ciclo de Vênus e está relacionado ao cultivo do milho, à gestação humana e a datas cerimoniais importantes para a cultura maia, neste calendário os dias não estão agrupados em meses, mas seguem uma sucessão de 20 dias combinados com 13 números, por isso permite contar um ciclo de 260 dias.

Figura 2 - Calendário Maia Tzolkin



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2013)

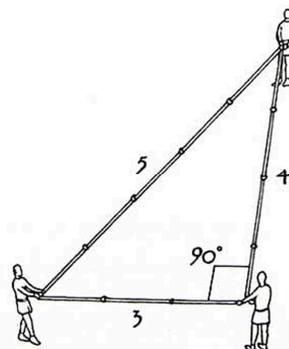
Os calendários estão sendo usados há mais de cinco mil anos. São combinados em um ciclo maior de 52 anos que se repete na Contagem Longa. Seus usos permitem reconhecer a conexão entre os ciclos celestes e ciclos naturais, também nos levam a uma outra língua, outra maneira de escrever num sistema logossilábico e uma outra maneira de contar no sistema vigesimal.

Os calendários mesoamericanos, de acordo com Patricia Medina Melgarejo *et al.* (2007, p. 12), permitem o reconhecimento do entorno próprio em termos do espaço-território (simbólico e vivido) que recriam a memória coletiva e a percepção do espaço.

2.5.1.2 Corda dos Doze Nós

Os antigos egípcios elaboraram pirâmides de base quadrada, é muito possível que as bases foram demarcadas com a corda dos doze nós, que também era utilizada para fazer o ângulo reto das casas e cultivos (Figura 3).

Figura 3 - Corda dos doze nós



Fonte: Cuerda... (2007)

Como seu nome o indica a corda possui doze nós com segmentos iguais entre eles o que permite configurar um triângulo retângulo³³

Na astronomia a corda dos doze nós auxilia para achar os pontos cardeais sabendo dois deles, por exemplo, conhecendo a linha Norte-Sul, podemos encontrar a linha Leste-Oeste e vice-versa.

2.5.1.3 Esfera Armilar

A Esfera Armilar é, conforme a definição de A. E. Ten e M. A. Monrós, uma montagem dos principais círculos que se têm definido na abóbada celeste (TEN; MONRÓS, 1985, p. 49, tradução nossa)³⁴ isto é, a Esfera Armilar materializa as principais linhas da esfera celeste: o meridiano do observador, o eixo terrestre, o horizonte, a eclíptica, o equador celeste, os pontos cardeais e os polos celestes, entre outros. Durante muito tempo a Esfera Armilar foi utilizada como um instrumento de medição e cálculo propriamente dito. Como recurso didático, considera-se um modelo reduzido (Figura 4), que traz uma concretude aos fenômenos celestes, que têm relação com o local. Assim como a Terra é representada com o globo terráqueo, a Esfera Armilar representa a abóbada celeste, além de apresentar os movimentos dos astros, principalmente do Sol.

Figura 4 - Esfera Armilar



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2019)

Com esse instrumento pode-se “viajar” e “ver” como é a mecânica celeste em qualquer local sobre a superfície da Terra. Convida a observar os eventos astronômicos do dia a dia como o nascer do sol ou da lua, no lugar que se habita. Cria a consciência de posição, localizando-se no território e observando a paisagem.

³³ Além de ser um triângulo retângulo, é dizer que tem um ângulo reto, os lados da corda dos doze nós é uma terna pitagórica, ou seja, seus lados de comprimento 3, 4 e 5 são números inteiros positivos que cumprem o teorema de Pitágoras.

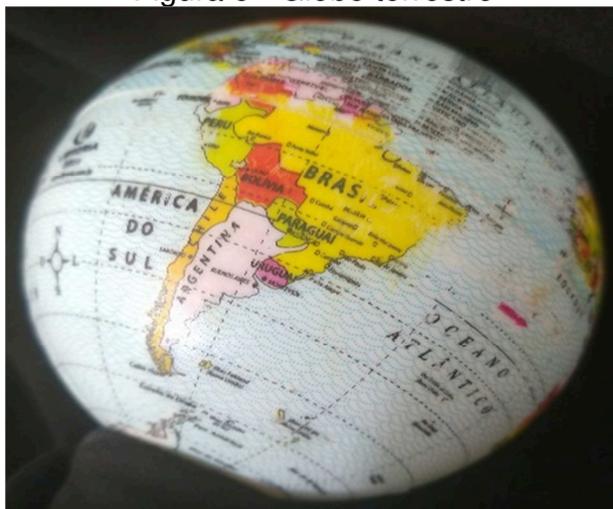
³⁴ No original: un ensamblaje de los principales círculos que se han definido sobre la esfera celeste.

2.5.1.4 Globo Terrestre

O globo terrestre, é a representação em escala do planeta terra. Os primeiros globos foram construídos com base no céu, são chamados de globos celestes e mostram elementos como estrelas, a trajetória dos planetas e o caminho do sol no céu ou na *eclíptica*.

A esfericidade da terra já era conhecida desde a antiga Grécia³⁵, apesar disso, o globo terrestre configurou-se em sua forma atual somente depois das grandes navegações quando os europeus mapearam grande parte da terra adicionando os lugares que iam conhecendo. Na Figura 5 é apresentado o globo.

Figura 5 - Globo terrestre



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2019)

2.5.1.5 Gnômon

O Gnômon é considerado um dos primeiros instrumentos de observação astronômica. Pode ser utilizado para se orientar tanto no tempo como no espaço, funciona como bússola, calendário e relógio. As medições são feitas com a observação direta do horizonte (nascer e pôr dos astros) ou com as sombras projetadas no chão.

O obelisco é também um gnômon, materialização da verticalidade e com isso dos raios de Rha o deus egípcio. Para assuntos astronômicos funcionais as sombras do obelisco marcam a altura do sol na abóbada celeste, assim, nos dias do solstício de inverno, o sol estando pouco alto no horizonte, marca uma sombra muito longa em contraste com o dia do solstício de verão, pois o sol estará no ponto mais alto da abóbada celeste, marcando a menor sombra do ano. Por isso, segundo Michel Serres, o gnômon é um ser cognoscível, ele conhece por si mesmo (SERRES, 1989). Na Figura 6, mostra-se uma haste vertical que constitui o gnômon.

³⁵ Erastóstenes, por exemplo, mediu a circunferência terrestre com um erro de cinco por cento. A dificuldade para saber a medição real de Erastóstenes radica no nosso desconhecimento do valor exato das unidades com que foram feitas as medições.

Figura 6 - Gnômon com fios na ponta que representam os raios solares



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2015)

A ideia amplamente aceita de que o gnômon nasceu como relógio de sol é questionada por Michael Serres quem afirma que mais do que um relógio, o gnômon, ou *quadrante solar*, servia como observatório:

Como naqueles tempos ninguém precisava do relógio e as horas mudavam muito, já que os dias de verão ou de inverno, sejam quais forem sua duração, eram invariavelmente divididos em doze, o quadrante solar pouco servia para indicar a hora, então o relógio não o substituiu por completo, somente enquanto instrumento de pesquisa científica que apresentava um modelo do mundo, dando a longitude da sombra meridiana nos dias mais longo e mais curto, e indicando assim equinócios, solstícios e latitude do lugar, por exemplo: mais observatório, então, do que relógio. (SERRES, 1989, p. 82, tradução nossa)³⁶.

2.5.1.6 Lunômetro e Lunário

A influência da Lua na vida terrestre tem sido percebida por diversas culturas, logo, o acompanhamento de suas fases é importante para atividades com as plantas, os peixes no oceano e ritualizações dos ciclos femininos, entre outros.

O nome Lunário aparece desde o século XVI como o título dos livros que indicam para cada dia; a fase lunar, previsão de marés, previsão de tempo atmosférico em função da Lua e os signos zodiacais, feriados cristãos móveis, como a Quaresma ou Semana Santa, indicações para a pesca, plantio e colheita, entre outros. No instrumento Lunário se faz uma simplificação dos movimentos lunares e solares levando a um plano o que acontece na abóbada celeste tridimensional. Nele

³⁶ No original: Como en esos tiempos nadie tenía necesidad de reloj y las horas variaban mucho, ya que los días de verano o de invierno, sean cuales fueren su longitud o brevedad, que dividían invariablemente por doce, el cuadrante solar, poco servía para indicar la hora, de forma que el reloj no lo ha desplazado en absoluto, sino que, en tanto instrumento de investigación científica, mostraba un modelo del mundo, dando la longitud de la sombra al mediodía en los días más largo y más corto, e indicando pues equinoccios, solsticios y latitud del lugar, por ejemplo: más observatorio, entonces, que reloj.

se consegue conhecer a posição da Lua no céu e sua fase, ou sua hora de nascer ou pôr. Para usá-lo: o mesmo deve estar orientado e ter presente a posição do sol em relação à hora do dia. Na Figura 7 se apresenta um lunário de papelão.

Figura 7 - Lunário



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2019).

O Lunômetro proposto por Bob King e atualmente implementado num projeto latino-americano para calcular a excentricidade da órbita lunar, é apresentado na Figura 8, permite observar e medir o tamanho da Lua em uma fase escolhida e compará-la com o tamanho observado na fase seguinte e assim entender conceitos como a *superlua*, também permite comparar num mesmo dia a lua no horizonte e numa posição mais próxima ao zênite.

Figura 8 - Lunômetro



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2019)

2.5.1.7 Prumo

O Prumo é um peso de forma cônica preso por uma corda que se pendura (Figura 9). A verticalidade é definida pela queda dos corpos já que caem na direção vertical. Na astronomia o prumo ajuda a tornar o gnômon o mais vertical possível, pela comparação da vara com o prumo desde diferentes pontos de vista.

Figura 9 - Prumo



Fonte: Freepik (2019)

2.5.1.8 Quadrante e Astrolábio Marinho

O quadrante e o astrolábio marinho da Figura 10, são uma espécie de “transferidor” vertical que permitem medir a altura das estrelas em relação ao Sol ou a de qualquer astro, tomando como referência o zênite (ponto mais alto do céu), ou o horizonte (GARCÉS, 2015, p. 23). A diferença entre eles é que o quadrante é um quarto de círculo e o astrolábio um círculo completo, porém, sua funcionalidade é a mesma.

Figura 10 - Astrolábio Marinho.



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2013)

2.5.1.9 Relógio do Sol

Antes de medir o tempo com medições finas como horas, o interesse estava mais focado nas medições longas, isto é, nos calendários. Acredita-se que os egípcios começaram a medição de tempos curtos, subdividindo o dia e construindo o relógio do sol para esse propósito. Esse instrumento utiliza do movimento do sol ao longo do dia para marcar a sombra produzida por um estilete sobre um painel e assim registrar o passo do tempo.

Existe uma grande variedade de relógios do sol que mudam dependendo da localização geográfica. Na Figura 11 apresentamos um tipo chamado de relógio equatorial.

Figura 11 - Relógio do Sol Equatorial



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

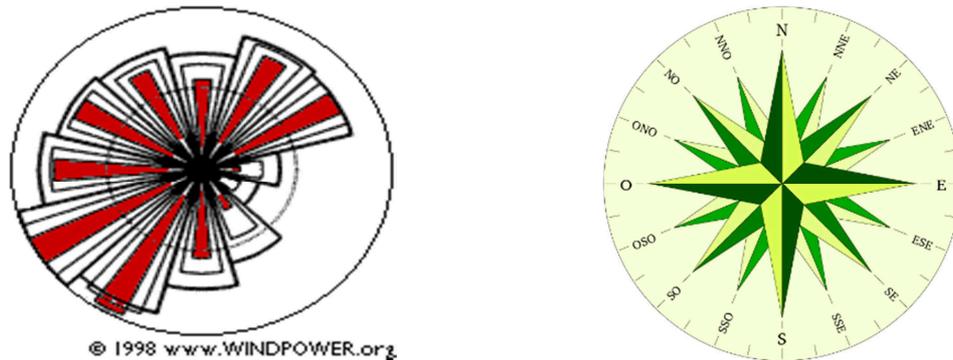
Os relógios do sol conseguem medir os ângulos em graus, ou “gradas”³⁷ do céu. E, com o desenvolvimento dos instrumentos, foi possível dividir cada grada (grau) em 60 *diminutas* partes de grau, ou seja, 60 *minutos* de grau, posteriormente dividiu-se até em *segundas* diminutas partes de grau, de ali, a palavra *segundo* de grau. O vínculo entre a hora e o céu é precisamente a medição dessas “gradas”, pois o Sol percorre 15 graus a cada hora.

2.5.1.10 Rosa dos Rumos

É mais conhecida como rosa dos ventos, mas a chamamos de rosa dos rumos para diferenciá-la da figura assimétrica que indica a origem dos ventos predominantes de um lugar específico. A Figura 12 mostra uma rosa dos ventos assimétrica, juntamente com uma rosa dos rumos simétrica. A rosa dos ventos corresponde à cidade de Brest, na costa atlântica da França, e a rosa dos rumos pode ser usada em qualquer lugar.

³⁷ Os graus dividem a circunferência em 360 partes pois os babilônios observaram o movimento de retrogradação do sol em relação às estrelas fixas. Ou seja, o sol demora quase um ano para ficar sob as mesmas estrelas. Assim, ao pensar que o sol caminha no céu por escadas implica ter 360 degraus (ou graus) no total, sendo que o sol caminha em, aproximadamente, um degrau por dia.

Figura 12 - Rosa dos ventos (esquerda), Rosa dos rumos (direita)



Fonte: Esquerda: Ib Troen e Erik Lundtang Petersen (1989, p. 217). Direita: Dnu72 (2013).

2.6 PENSAMENTO DO SUL E INTERCULTURALIDADE

A ideia da diferenciação racial (europeu, indígena, negro, amarelo, etc.) origina-se com a chegada dos Europeus ao “novo continente”, antes disso, não existia nenhum registro que afirmasse a existência de raças. O poder colonial exercido sobre grandes populações americanas e africanas codifica conquistadores e conquistados. Essa classificação chegará a justificar-se pelos rasgos na estrutura genética, colocando uns em situação de inferioridade com relação aos outros (QUIJANO, 2014).

Embora Alexander von Humboldt diferenciava as raças, dava valor aos saberes indígenas quando escreveu no seu diário de bordo:

Os índios são os únicos geógrafos das Índias. A força de percorrer e abrir caminhos configuram-se ideias claras sobre a situação e ainda sobre distâncias entre os locais. Compreendem muito facilmente as linhas que alguém traça no chão, sempre que tiver o cuidado de colocá-las em sua verdadeira situação com respeito aos pontos de saída e pôr do sol, pontos que observam de um jeito rigoroso (apud CHICANGANA BAYONA; RODRIGUEZ VEGA; CATÃO BALSEIRO, 2010, p. 50, tradução nossa)³⁸

Milton Santos reafirma igualmente a necessidade de teorias indígenas -no caso que ele analisava- para não continuar copiando teorias do norte (SANTOS, 2015, min 75). Com as anteriores citações lembramos a importância que muitos geógrafos dão e deram aos saberes indígenas, ratificando que a compressão do mundo é muito mais ampla do que a compressão ocidental da realidade, e acoplando-se às epistemologias do Sul.

Na modernidade, temos uma reafirmação da ciência como método que consegue dar conta de compreender o mundo de uma forma diferente, partindo de contemplar, observar, contar, calcular, medir e predizer. Essa ciência que mede, precisa da experiência, do experimento, o que pode ser reproduzido em condições similares, permitindo a corroboração e reprodução do mesmo. Galileu Galilei

³⁸ No original: Los indios son los únicos geógrafos de las Indias. A fuerza de recorrer y abrir caminos se forman ideas claras sobre la situación y aún sobre la distancia de los lugares. Comprenden muy fácilmente las líneas que uno traza en el suelo, cuando tiene cuidado de colocarlas en su verdadera situación con respecto a los puntos de salida y puesta del sol, puntos que observan en forma muy rigurosa.

contribuiu para a formação dessa ciência moderna quando assumiu uma postura diferente dos pensamentos aristotélicos -que eram ausentes de medição quantitativa com instrumentos- realizando experiências de “queda” dos corpos por planos inclinados e pêndulos, com apoio na geometria para explicar a natureza desse fenômeno. Para Galileu o livro da natureza está escrito em linguagem matemática. Com as pesquisas posteriores na física e na matemática, essa “parceria” entre as duas disciplinas ficou tão vigorosa que fez crer durante muito tempo que não poderia existir uma ciência sem expressões matemáticas que explicassem suas teorias. A geografia não foi alheia, tendo tendência à pesquisa quantitativa no início do século passado.

Esse conhecimento científico que impregnou o pensamento do globo, foi um conhecimento tomado em primeiro momento como de “Ocidente”³⁹. Um exemplo do uso da referência Ocidente-Oriente é dado por Max Weber, quem utilizou o método comparativo para compreender a evolução contemporânea do Ocidente (CLAVAL, 2007). Essa dupla Ocidente-Oriente está sendo reelaborada por pensadores como: Boaventura de Sousa Santos, Enrique Dussel, e Edgar Morin, que falam do Ocidente, já não em contraste com oriente, hoje é chamado por alguns pensadores como pensamento do Norte. Edgar Morin lembra que “na verdade, o que hoje denominamos Norte era há algumas décadas chamado de Ocidente, quando apontamos ao Oriente ele se tornou Norte, oposto do Sul, quando o termo ‘Terceiro Mundo’ caiu em desuso” (MORIN, 2011, p. 9). Agora pensa-se nos Sul, *suis* nas epistemologias do Sul, esses saberes que contrastam e se complementam com os conhecimentos do Norte.

Por sua vez, Boaventura de Sousa Santos expõe sobre a epistemologia do Sul afirmando que:

Compreendo por epistemologia do Sul o reclamo de novos processos de produção e de valoração de conhecimentos válidos, científicos e não científicos, e de novas relações entre diferentes tipos de conhecimento, a partir das práticas das classes e grupos sociais que têm sofrido de maneira sistemática as injustas desigualdades e discriminações causadas pelo capitalismo e pelo colonialismo (SOUSA SANTOS, 2011, p. 35, tradução nossa)⁴⁰.

Diferenciando entre o sul geográfico e o sul global, Boaventura de Sousa Santos afirma que o Sul global não é um conceito geográfico, ainda quando a grande maioria dessas populações moram em países do hemisfério Sul (SOUSA SANTOS, 2011, p. 35, tradução nossa)⁴¹. Boaventura menciona que a ecologia de saberes e a tradução intercultural são os elementos chave para compreender os rumos das novas direções epistemológicas, na ecologia de saberes, tanto a ignorância como o conhecimento são importantes (SOUSA SANTOS, 2011).

³⁹As aspas na palavra ocidente, dão a entender que a cultura é um fenômeno processual mais do que um conceito estático. Como negar os aportes dos chineses, indianos e árabes nas matemáticas modernas ou nas grandes navegações?

⁴⁰No original: Entiendo por epistemología del Sur el reclamo de nuevos procesos de producción y de valoración de conocimientos válidos, científicos y no científicos, y de nuevas relaciones entre diferentes tipos de conocimiento, a partir de las prácticas de las clases y grupos sociales que han sufrido de manera sistemática las injustas desigualdades y las discriminaciones causadas por el capitalismo y por el colonialismo.

⁴¹No original: El Sur global no es entonces un concepto geográfico, aun cuando la gran mayoría de estas poblaciones viven en países del hemisferio Sur.

O *pensamento abismal*⁴², quer dizer, esse pensamento que diferencia radicalmente um lado da linha de outro lado da linha, distingue e classifica, na modernidade concede à ciência o monopólio da distinção universal entre o verdadeiro e o falso. Deste modo, a ciência está de um lado da linha, por enquanto, os conhecimentos populares, leigos, plebeus, camponeses ou indígenas ficam do outro lado (SOUSA SANTOS, 2010, p. 31, tradução nossa)⁴³.

Boaventura propõe um pensamento pós-abismal para a superação do pensamento abismal, que precisamente deve começar com o reconhecimento do pensamento abismal:

O pensamento pós-abismal pode assim ser resumido como um aprendizado do Sul através de uma epistemologia do Sul. Isso confronta a monocultura da ciência moderna com a ecologia de saberes. É uma ecologia porque está baseada no reconhecimento da pluralidade de conhecimentos heterogêneos (um deles é a ciência moderna) e nas interconexões contínuas e dinâmicas entre eles sem comprometer sua autonomia. A ecologia de saberes é fundamentada na ideia de que o conhecimento é interconhecimento (SOUSA SANTOS, 2010, p. 49, tradução nossa)⁴⁴

Esse interconhecimento que menciona Boaventura de Sousa Santos é possível na interação entre os diferentes tipos de conhecimentos, incluindo o conhecimento científico, quanto mais compreensões não ocidentais forem identificadas mais evidente será o fato de que muitas outras esperam ser identificadas e que as compreensões híbridas, misturando elementos ocidentais e não ocidentais, são virtualmente infinitas (SOUSA SANTOS, 2010, p. 48, tradução nossa)⁴⁵

Uma das dimensões⁴⁶ da colonialidade tem negado a natureza do ponto de vista relacional da terra como ser vivente em interação com os seres que a habitam. Como consequência desta visão científica colonial, proveniente do cartesianismo⁴⁷,

⁴² Boaventura de Sousa Santos faz uma detalhada explicação do pensamento abismal, argumentando a partir da história da invasão europeia as considerações de caráter epistêmico, legal e político que permitiram diferenciar os europeus dos selvagens, criando as linhas do lado da civilização e da natureza selvagem. Menciona também os fundamentos de esse pensamento abismal moderno a partir de: a superioridade europeia, as linhas cartográficas ou de amizade, a discussão da alma dos índios, a noção de natureza, entre outros temas. Não é o caso neste trabalho aprofundar nessa vertente histórica.

⁴³ No original: En el campo del conocimiento, el pensamiento abismal consiste en conceder a la ciencia moderna el monopolio de la distinción universal entre lo verdadero y lo falso, en detrimento de dos cuerpos alternativos de conocimiento: la filosofía y la teología.

⁴⁴ No original: El pensamiento posabismal puede así ser resumido como un aprendizaje desde el Sur a través de una epistemología del Sur. Esto confronta la monocultura de la ciencia moderna con la ecología de los saberes. Es una ecología porque está basado en el reconocimiento de la pluralidad de conocimientos heterogéneos (uno de ellos es la ciencia moderna) y en las interconexiones continuas y dinámicas entre ellos sin comprometer su autonomía. La ecología de saberes se fundamenta en la idea de que el conocimiento es interconocimiento.

⁴⁵ No original: cuantos más entendimientos no occidentales fueran identificados más evidente se tornará el hecho de que muchos otros esperan ser identificados y que las comprensiones híbridas, mezclando elementos occidentales y no occidentales, son virtualmente infinitas.

⁴⁶ Para Catherine Walsh e outros autores existem quatro esferas ou dimensões de operação: a colonialidade do poder, a colonialidade do saber, a colonialidade do ser e a colonialidade da natureza.

⁴⁷ “A identificação do *humanismo* com o *antropocentrismo* e a confrontação deste último com a *natureza* tem sua origem moderna na intempetividade de Descartes... pois o ser humano era o único ser racional e, portanto, destinado a *dominar* a natureza, esta era irracional e oposta ao humanismo” (ZAFFARONI, 2017, p. 77).

que implica tendências imperialistas do espaço, temos como produto uma visão desconectada dos saberes locais:

O controle que exerce a colonialidade da natureza é o de “mitificar”... Desta maneira, tenta eliminar e controlar os sustentos, os sentidos e as compreensões da vida mesma que partem do lugar território-pachamama, os substituindo por uma racionalidade moderna-ocidental deslocalizada que desde as escolas, os projetos de desenvolvimento e até a universidade procura governar a todos. (WALSH, 2007, p.106, tradução nossa)⁴⁸

Podemos concluir, com a asseveração de Catherine Walsh, que a escola não está fora dos pensamentos e projetos coloniais, dessa maneira, a educação que temos recebido durante anos reafirmou pensar na natureza como um objeto para dominar, estando a cultura como pano de fundo, para Paul Claval “os indivíduos e os grupos são condicionados pela educação que receberam: a cultura aparece, assim, como uma herança” (CLAVAL, 2007, p. 12).

As lutas de populações camponesas, quilombolas e indígenas, estão abrindo brechas para o reconhecimento dos saberes e práticas ancestrais, saberes que foram relegados há séculos com a chegada dos europeus e debilitados com os processos gerados pelo capitalismo e a colonialidade. Um exemplo dessas reivindicações dos conhecimentos ancestrais está claramente plasmado na constituição do Equador e da Bolívia. Na Constituição da República do Equador aparece o termo *sumak wasay* associado ao conceito ancestral compartilhado pelos povos andinos do “*bom viver ou pleno viver*”, no preâmbulo de dita constituição diz: Decidimos construir uma nova forma de convivência cidadã, em diversidade e harmonia com a natureza, para alcançar o bom viver, o *sumak kawsay* (ECUADOR, 2011, p. 8, tradução nossa)⁴⁹.

A convivência entre diferentes culturas num mesmo território vem dando-se durante milênios, bem como as trocas de artefatos e saberes. Com o intuito de solucionar as fortes interações acontecidas no século passado com o auge das comunidades étnicas, as migrações e a emergência das singularidades e diversidade social, que acentuam o reconhecimento da diferença cultural, várias alternativas surgiram desde instituições privadas e públicas. Elizabeth Castillo e Sandra Patricia Guido analisam no Quadro 2 os modelos de escolarização para tramitar a diferencia escolar. Segundo elas, esses modelos são os mais predominantes e vem sendo implementados por estados, instituições e comunidades ao redor do mundo.

⁴⁸ No original: El control que ejerce la colonialidad de la naturaleza es el de “mitoizar” ... De esta manera, intenta eliminar y controlar los sustentos, los sentidos y las comprensiones de la vida misma que parten de lugar territorio-pachamama, reemplazándolos con una racionalidad moderna-occidental deslocalizada que, desde las escuelas, los proyectos de desarrollo y hasta la universidad procura gobernar a todos.

⁴⁹ No original: Decidimos construir una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, el *sumak kawsay*.

Quadro 2 - Modelos de escolarização para tramitar a diferença escolar

Assimilacionista	Integracionista	Multiculturalista	Interculturalista
Promove processos de identidade nacional, civilização e normalização dos estudantes por meio de uma educação homogênea e massiva que se traduz numa escola que oferece disciplinas de inclusão, adaptação,	Na escola promove-se a integração de aportes culturais a uma cultura comum, é favorecida a participação equitativa e promovida a coabitação entre diferentes grupos culturais embora é criado nos estudantes um sentimento	Na escola multicultural promove-se tanto o processo de assimilação como a inclusão na grade curricular de conteúdos antirracistas, antixixistas, etc. Parte de uma reflexão sobre as minorias nas escolas e de uma expressão conflitiva das	A noção de interculturalidade, além de expressar a coesão étnica de um grupo social fornecendo condições para o fortalecimento da identidade cultural, estimula a aquisição de conhecimento cultural de outros povos.

Fonte: Castillo Guzmán e Guido Guevara (2015, p. 40, tradução nossa⁵⁰)

Walsh amplia essa definição de interculturalidade afirmando que:

A interculturalidade deveria ser entendida como um processo permanente de relação, comunicação e aprendizado entre pessoas, grupos, conhecimentos, valores e tradições distintas, orientadas a gerar, construir e propiciar um mútuo respeito, e a um desenvolvimento pleno das capacidades dos indivíduos,

⁵⁰ No original: *Asimilacionista*: Promueve procesos de identidad nacional, civilización y normalización de los estudiantes por medio de una educación homogénea y masiva que se traduce en una escuela que ofrece cursos de inclusión, adaptación, lengua y cultura predominante.

Integracionista: En la escuela se promueve la integración de aportes culturales a una cultura común, se favorece una participación equitativa y se promueve la cohabitación entre diferentes grupos culturales, aunque se crea en los estudiantes un sentimiento positivo de la unidad nacional.

Multiculturalista: En la escuela multicultural se promueve tanto el proceso de asimilación como la inclusión en el currículo de contenidos antirracistas, antixixistas, etc. Parte de una reflexión sobre las minorías en las escuelas y una expresión conflictiva de las distancias entre cultura escolar y cultura regional o local.

Interculturalista: La noción de interculturalidad, además de expresar la cohesión étnica de un grupo social proporcionando condiciones para el fortalecimiento de la identidad cultural, estimula la adquisición de conocimiento cultural de otros pueblos.

acima de suas diferenças culturais e sociais (WALSH, 2005, p. 4, tradução nossa)⁵¹.

Paradoxalmente, apesar dessas iniciativas estarem na era da informação, as trocas entre os saberes ancestrais e a cultura científica ainda estão longe de serem um interconhecimento como falado por Boaventura de Sousa Santos. Para Elizabeth Castillo Guzmán e Sandra Patricia Guido Guevara a ênfase quase sempre está nas populações minoritárias, esquecendo que a chamada sociedade majoritária é a que tem maior urgência de interculturalidade, na medida em que é em seu seio que são produzidas e reproduzidas as formas de discriminação e exclusão contra as chamadas minorias (CASTILLO GUZMÁN; GUIDO GUEVARA, 2015, p. 40, tradução nossa)⁵². Concordando com João Rivelino Barreto, a interculturalidade deve nos ajudar a compreender melhor nossa própria cultura, o caso das culturas indígenas é um bom exemplo (BARRETO, 2017, p. 266).

Vale destacar que nessa pesquisa acolhemos a interculturalidade a partir da ecologia de saberes, na procura do interconhecimento e da ruptura do pensamento abismal.

2.7 A EXPERIÊNCIA E A INVESTIGAÇÃO EDUCATIVA

A partir da revolução industrial, e cada dia mais, vivemos múltiplos acontecimentos, saímos e temos muitas experiências, mas não temos tempo para poder processar aquela primeira experiência do dia que tivemos, quando outra experiência chega sem sabermos previamente, e vem outra de novo e assim por diante. Não temos tempo para decantar o que aconteceu conosco, o que aconteceu com nosso corpo, o que incorporamos e como as incorporamos. Porque para que exista a experiência, é necessário parar, e ver o que tem acontecido no corpo, no poço de saber que orienta o atuar (CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010). Para John Dewey (1995): a experiência é primeiramente um assunto ativo-passivo, não é primariamente cognoscitiva; porém a medição do valor de uma experiência encontra-se na percepção das relações ou continuidades a que conduz (apud CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010, p. 27, tradução nossa)⁵³.

A pesquisa a partir da experiência é uma forma de rever o caminho trilhado, que não começa somente com o anteprojeto de pesquisa para entrar na pós-graduação, mas também com as experiências vividas: no trabalho e interação com diferentes pessoas, no dia a dia. Segundo José Contreras Domingo e Nuria Pérez de Lara, “qualquer pesquisa que olhe para a experiência educacional não pode esquecer aquele encontro com o que fazemos no dia a dia[...]” (CONTRERAS DOMINGO; PÉREZ DE LARA, 2010, p. 118, tradução nossa).⁵⁴

⁵¹ No original: La interculturalidad debería ser entendida como un proceso permanente de relación, comunicación y aprendizaje entre personas, grupos, conocimientos, valores y tradiciones distintas, orientada a generar, construir y propiciar un respeto mutuo, y a un desarrollo pleno de las capacidades de los individuos, por encima de sus diferencias culturales y sociales.

⁵² No original: La llamada sociedad mayoritaria es la que más urgencia de interculturalidad tiene, en la medida en que es en su seno donde se producen y reproducen las formas de discriminación y exclusión hacia las llamadas “minorías”.

⁵³ No original: 1) La experiencia es primeramente un asunto activo pasivo no es primariamente cognoscitiva. 2) Pero la medida del valor de una experiencia se halla en la percepción de las relaciones o continuidades a que conduce.

⁵⁴ No original: Toda investigación que mire a la experiencia educativa no puede olvidar ese encuentro con lo que hacemos en el día a día ya sea lo que realizamos nosotros como lo que hacen los otros u otras que se deciden a participar de la investigación abriendo su propia experiencia a la mirada investigadora

Assim, sendo coerentes com a pesquisa a partir da experiência educativa, pensamos na construção, mais do que na coleta de dados. As técnicas usadas aqui para a escrita narrativa baseiam-se principalmente nos áudios, vídeos e figuras de oficinas e entrevistas, no diário de bordo, nos desenhos dos estudantes, em conversações informais, e na metodologia de pesquisa *significados de vida*⁵⁵. O anterior em concordância com Biglia e Bonet que, conforme citado por Ana María Arias Cardona e Sara Victoria Alvarado Salgado, indicam que para construir dados estão as técnicas orais, escritas ou interativas, tais como: “autobiografias, entrevistas, notas do diário de bordo, cartas, narrativas descontínuas, figuras, vídeos, oficinas, conversações informais, sociodrama, julgamento, etc.” (BIGLIA; BONET, 2009 apud ARIAS CARDONA; ALVARADO SALGADO, 2015, p. 175, tradução nossa)⁵⁶. Para Piedrahita, citado por Ana María Arias Cardona e Sara Victoria Alvarado Salgado, pergunta-se o quê?, o como?, o porquê?, o quando?, o onde?, questionamentos que conferem informação às experiências e geram a significação necessária para a narração das realidades que refletem os acontecimentos (PIEDRAHITA, 2014 apud ARIAS CARDONA; ALVARADO SALGADO, 2015). Ao falar dos dados de uma pesquisa, Ana María Arias Cardona e Sara Victoria Alvarado Salgado mencionam:

Os dados não são preexistentes, por isso não falamos sobre coletar informações, mas sobre a construção de dados, isto é, sobre um processo de criação, de gestação; cujo cenário é justamente o relacional e as várias possibilidades da linguagem⁵⁷ (ARIAS CARDONA; ALVARADO SALGADO, 2015, p. 175, tradução nossa)⁵⁸.

Aproveitar esse fato da construção de dado proporciona um grau de liberdade para se sair do esquema que prevê uma resposta, antecipando categorias de análises que poderiam viciar a pesquisa.

⁵⁵ Esta metodologia de pesquisa chamada de *significados de vida*, parte da oralidade para escrita, procurando um sentido ao interagir com o espanhol ou castelhano achando as histórias de origem com base na “decomposição” das palavras em suas raízes etimológicas mais ancestrais (GREEN STOCEL, 2011).

⁵⁶ No original: técnicas orales, escritas o interactivas tales como autobiografias, entrevistas, notas de diario, cartas, narrativas discontinuas, figuras, videos, talleres, conversaciones informales, sociodrama, juicio, etc.

⁵⁷ Melhor entendido como as possibilidades que se dão *desde* a língua e não *da* língua por si só.

⁵⁸ No original: El dato no es preexistente, por ello no se habla de recolección de información, sino de construcción de datos, esto es, de un proceso de creación, de gestación; cuyo escenario es precisamente lo relacional y las diversas posibilidades del lenguaje.

3 CONTEXTO DA PESQUISA

Já se movimenta, permanece em silêncio e escuta.

En un anillo más grande las danzantes levantaban sus brazos, girando lentamente, y sentían corrientes de energía que subían por sus troncos, girando más rápido, por sus brazos, girando, saliendo por sus dedos, girando, girando, a sus cabezas, girando, corriendo, volando. Chispas de energía fluían de las yemas de los dedos, enlazando el aire con trazas de luz azul claro. Unían las manos, unían los brazos, fusionaban los cuerpos en un círculo de corriente ininterrumpida que las llevaba sin esfuerzo
(SPRETNAK, 2017, não publicada⁵⁹)

O contato entre as culturas produziu uma diminuição considerável no número de indígenas que habitavam o território do norte da atual Canadá ao sul das atuais nações de Chile e Argentina. Particularmente na América do Sul, múltiplos fatores como: as mortes violentas, a escravatura, o trabalho servil, a destruição da economia indígena e as doenças fizeram minguar a população. Os dados demográficos exatos sobre a população indígena em Abya Yala⁶⁰ antes de 1492 são ambíguos⁶¹. No entanto ainda existem muitas comunidades que conservam saberes e práticas que estão sendo reconhecidas.

3.1 POPULAÇÕES INDÍGENAS E A EDUCAÇÃO SUPERIOR NO BRASIL E NA COLÔMBIA.

Como observamos na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** e na Figura 13, o Brasil é o país latino-americano com maior população e extensão territorial. No entanto, a porcentagem de população indígena é muito pequena comparada a países como Bolívia e Guatemala (POPOLO; OYARCE, 2006, p. 41; ALBÓ *et al.*, 2009).

Já na Colômbia a porcentagem de população indígena é de 3,43%, segundo dados oficiais do Departamento Administrativo Nacional de Estatística (COLOMBIA, 2007, p. 35), equivalente ao IBGE no Brasil.

⁵⁹ SPRETNAK, Charlene. **Las diosas perdidas de la Grecia temprana:** una colección de mitos pre-Helénicos. Tradução de Miguel Monsalve. Medellín, 2017. Título original: Lost goddesses of early Greece: a collection of pre-hellenic myths. Obra não publicada.

⁶⁰ Nome dado pelos Gunadules (indígenas que moram entre Panamá e Colômbia) para o continente americano.

⁶¹ Os dados para o território Brasileiro estão entre 1 milhão até mais de 5 milhões (NEIRA, 2008, p. 41) e para o território Colombiano de 1.260.000 a 3.000.000 de habitantes (MELO, 1942) as cifras variam dependendo dos métodos de aproximação usados.

Tabela 1 - População indígena estimada para América Latina

Pais e data do censo	População Total	População Indígena	População Indígena (%)
Bolívia (2001)	8.090.732	5.358.107	66,2
Brasil (2000)	169.872.856	734.127	0,4
Costa Rica (2000)	3.810.179	65.548	1,7
Chile (2002)	15.116.608	692.192	4,6
Equador (2001)	12.156.608	830.416	6,8
Guatemala (2002)	11.237.196	4.433.218	39,5
Honduras (2001)	6.076.885	440.313	7,2
México (2000)	97.014.867	7.618.990	7,9
Panamá (2000)	2.839.177	285.231	10,0
Paraguai (2002)	5.183.074	87.568	1,7

Fonte: Popolo e Oyarce (2006, p. 41)

Figura 13 - População Indígena Porcentual em América Latina



Fonte: Albó *et al.* (2009)

A oferta de programas de graduação específicos para estudantes indígenas é recente em ambos os países e, de um modo geral, na América Latina. Na Colômbia alguns cursos de etnoeducação foram criados no final do século passado, e no Brasil as licenciaturas indígenas começaram a partir desse século. Especificamente duas licenciaturas indígenas, ativas atualmente no Brasil e na Colômbia, são: a *Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica* (LIISMA), oferecida pela Universidade Federal de Santa Catarina e a *Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra* (LPMT), da Universidade de Antioquia, localizada ao nordeste da Colômbia.

3.1.1 Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica - Estudantes dos povos Mbyá Guarani, Kaingang e Laklãnõ/Xokleng

Iniciada em fevereiro de 2011, a licenciatura formou sua primeira turma em abril de 2015 na Universidade Federal de Santa Catarina, com 78 estudantes de

povos indígenas que vivem na parte meridional do Bioma Mata Atlântica brasileiro: Guarani (ES, RJ, SP, PR, SC, RS), Kaingáng (SP, PR, SC, RS) e Laklãnõ/Xokleng (SC) (UFSC, 2015). Seu enfoque atual é nos Territórios Indígenas e Conhecimentos Indígenas no Bioma Mata Atlântica. Os estudantes são formados para trabalhar nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Na Figura 14 se apresenta a localização do campus e das comunidades dos estudantes da LIISMA.

3.1.1.1 Povo Kaingáng

O nome, atribuído por Telêmaco Borba em 1883 (apud VEIGA; D'ANGELIS, 2006), não é propriamente uma autodenominação, mas significa "gente" ou "pessoa". Atualmente, e apesar do extermínio, é um dos mais numerosos povos do Brasil, com uma população aproximada de 34 mil pessoas, quase 50% da população dos povos de língua *Jê* (VEIGA; D'ANGELIS, 2013).

Os Kaingáng ocupam atualmente trinta Terras Indígenas no Brasil. Estas são frações de terra distribuídas sobre seu antigo território, que abarca os atuais estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, mesmo as comunidades vivendo nas mais variadas condições, mantêm fortes suas estruturas sociais e cosmologias.

3.1.1.2 Povo Laklãnõ/Xokleng

O termo mais atual e conhecido externamente é Xokleng que significa "aranha" ou "taipa", porém, não lhes garante identidade. Já o nome Laklãnõ significa "gente do sol" ou "gente ligeira" e vem ganhando força como parte de um movimento recente de recuperação de seu idioma e identidade (WIJK, 2018). O território histórico dos Xokleng fica no sul do Brasil nos estados de Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, assim como na reduzida Terra Indígena atual dos Laklãnõ no noroeste de Santa Catarina.

Figura 14 - Localização do campus e dos estudantes da LIISMA



▲ Campus da UFSC em Florianópolis, SC.

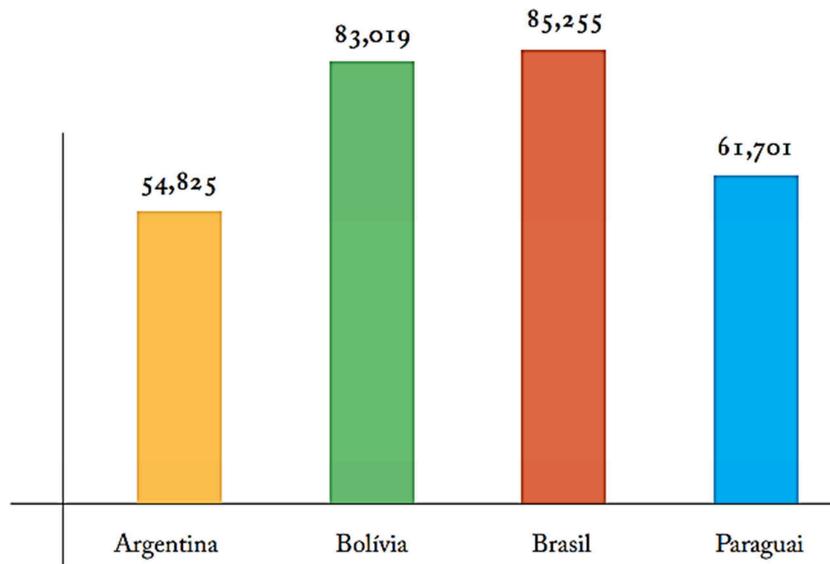
Ocupação dos estudantes: ● Guarani ● Kaingang ● Laklãnõ

Fonte: Adaptado pelo autor com base em Tubs (2013)

3.1.1.3 Povo Mbyá Guarani

Os guaranis, ainda hoje são um dos povos indígenas de maior presença no continente americano (EQUIPE..., 2016), sendo mais de 280.000 pessoas que ocupam o noreste de Argentina, Paraguai, sul e sudoeste do Brasil (RS, SC, PR, SP, RJ, ES, MS, PA), sudeste de Bolívia e norte do Uruguai. Na Figura 15 é possível observar a população guarani que habita cada país.

Figura 15 - População Guaraní por país (2015-2016)



Fonte: EQUIPE... (2016, p. 11)

No ano 2008, foram recenseados 7.000 Mbya de um total de 51.000 guaranis no Brasil⁶², reconhecem-se como grupo diferenciado dos outros subgrupos guaranis por manterem uma unidade religiosa e linguística que lhes permite identificar seus iguais mesmo ocorrendo casamentos entre outros subgrupos (pelo que se dão influências dialetais) e vivendo em aldeias separadas e localizadas em distintos países.

3.1.2 Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra

O departamento de Antioquia localizado ao nordeste da Colômbia, é um dos departamentos mais populosos do país e é sede da Universidade de Antioquia, que fundada em 1803 já completou 216 anos de trajetória. Na Figura 16 se apresenta a localização do departamento de Antioquia.

⁶² Existem grandes dificuldades em realizar os censos, devido à intensa mobilidade tradicional dos indivíduos entre as numerosas aldeias de diferentes estados e países, na forma de visitas a parentes, casamentos, rituais e trocas de materiais, não só entre Mbyas senão entre outros guaranis e outros indígenas. Os registros são também impedidos pelo difícil acesso a algumas aldeias e pela aversão aos recenseadores, por ser esta uma forma de controle estatal (LADEIRA, 2018).

Figura 16 - Colômbia e seus departamentos



Fonte: Adaptado pelo autor com base em Shadowxfox (2015)

Desde o começo do século, vêm se desenvolvendo na Universidade de Antioquia algumas ações para, como falado por Abadio Green Stocel *et al.*, abordar de maneira efetiva a dívida histórica da instituição com os povos indígenas do departamento e do país (GREEN STOCEL; SINIGUI; ROJAS, 2013, p. 89, tradução nossa)⁶³. Uma das principais ações foi feita no ano 2007 com a configuração da Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra (LPMT), uma proposta de trabalho conjunto entre a Universidad de Antioquia e a Organización Indígena de Antioquia (OIA), com o principal objetivo de:

⁶³ No original: La Universidad de Antioquia, mediante la firma del Convenio Marco de Cooperación No. 019 de 2004 con la Organización Indígena de Antioquia, dio paso a la creación del Programa de Educación Indígena, adscrito a la Facultad de Educación (Resolución Académica 1752 del 18 de agosto de 2005), con el objetivo de abordar de manera efectiva la deuda histórica de la institución con los pueblos indígenas del departamento y el país.

Formar líderes, governantes e professores indígenas com alto compromisso social, ético, solidário e de pertencimento, capazes de motivar reflexões, de pensar a educação e a pedagogia a partir da territorialidade, gerando propostas que fortaleçam os Planos de Vida, respondendo aos problemas e novos desafios na gestão, controle e administração de territórios ancestrais em aspectos como: autonomia alimentar, autogoverno, ordenamento territorial e gestão adequada dos recursos naturais, em diálogo intercultural com a sociedade majoritária e outros povos do mundo. (GREEN STOCEL; SIERRA; CAÍSAMO, 2009, p. 47, tradução nossa)⁶⁴.

No ano 2019 a primeira promoção da licenciatura se forma, estudantes das etnias Emberá, Senú e Gunadule pertencentes ao nordeste do país. Também desenvolve o último semestre da segunda promoção, junto ao 4º e 5º semestre da terceira promoção, incluindo estudantes de outras etnias localizadas pelo país.

A Licenciatura tem uma duração de 5 anos (10 semestres) considerada como um tecido. No tempo básico de 3 anos, se abordam-se perguntas sugestivas e temas de análise como por exemplo: como era a vida antes da colonização? Que novos caminhos oferece aos povos essa relação intercultural e com a Mãe Terra? Como outros povos ancestrais e mestiços vivem e resolvem novas dinâmicas mundiais como a globalização, os conflitos políticos, as migrações, as pandemias, as tecnologias, etc.? Como sonhamos o futuro, para os filhos e filhas, para a vida na Mãe Terra?

Na grade curricular são oferecidas as disciplinas de Seminário Integrativo, Etnomatemáticas, Linguagens e Comunicação, Planos de Vida e Projeção Comunitária. Após terminada a primeira parte do ciclo básico de 3 anos (6 semestres), inicia o ciclo de ênfase, procurando fortalecer alguns aspectos da comunidade. Os estudantes escolhem entre Linguagens e Interculturalidade, Saúde comunitária e intercultural, e Ordenamento e Autonomia territorial. As disciplinas oferecidas nessas ênfases são: Saberes e Práticas Ancestrais, Perspectivas Interculturais, Pedagogias a partir da Diversidade, Etnomatemáticas, Assuntos Jurídicos e disciplinas eletivas. Ao começar esse tempo também se concretiza a Prática Pedagógica Profissional e o Trabalho de Conclusão de Curso. Os tempos presenciais na universidade dividem-se em: *regionais*, *zonais* e *locais*: No *regional* os estudantes se deslocam até o campus universitário na cidade de Medellín por um período de 2 ou 3 semanas, no *zonal* tanto professores como estudantes encontram-se em locais próximos aos vilarejos, e no *local* estudantes nas comunidades fazem seus trabalhos compartilhando o aprendido nos outros encontros -zonal e regional- e aprendendo de sábios e sábias de suas comunidades. Na atualidade a Licenciatura em Pedagogía de la Madre Tierra possui estudantes de 12 povos indígenas, se trabalhou com 6 deles.

⁶⁴ No original: Formar líderes, lideresas, governantes y docentes indígenas con un alto compromiso social, ético, solidario y de pertenencia, capaces de motivar reflexiones, de pensarse la educación y lo pedagógico desde la territorialidad, generando propuestas que fortalezcan los Planes de Vida, dando respuesta a problemas y nuevos retos en la gestión, el manejo, control y administración de los territorios ancestrales en aspectos como: autonomía alimentaria, gobierno propio, ordenamiento territorial y manejo adecuado de recursos naturales, en diálogo intercultural con la sociedad mayoritaria y otros pueblos del mundo.

3.1.2.1 Princípios Pedagógicos da Mãe Terra

Dentro dos dispositivos pedagógicos que são usados na LPMT estão os *Princípios da Mãe Terra*, que considera a Terra como uma grande Mãe e Pedagoga. Esses dispositivos mais do que considerados como construções conceituais são acordos que inspiram e ajudam no percurso dos estudantes e professores da Licenciatura nas suas atividades pedagógicas. Na continuação, enumeram-se os princípios pedagógicos conforme a descrição do programa da LPMT:

Silêncio

O silêncio como princípio pedagógico nos convida a olhar para dentro, nos convida a conhecer de outra forma e a reconhecer que, através do silêncio consciente, os saberes e práticas ancestrais sobreviveram ...

Escuta

Princípio ligado ao silêncio. Requer atenção e abertura para conhecer o outro não de uma posição de poder, mas da possibilidade do encontro. Ouvir o outro implica receber e esse receber envolve um processo de formação pessoal e coletiva.

A observação

A observação é concebida como um ato de contemplação da terra, do cosmo e do outro. Uma ação que reconhece, cria e recria a vida, as pessoas, a educação. É um princípio que fortalece e desenvolve a partir dos processos de relacionamento com a terra. O processo de observação requer silêncio, sentir, poder olhar desde o coração, desde a história [...]

Tecido

O tecido com diferentes materiais e técnicas tem sido através da história da humanidade uma das expressões culturais mais permanentes. As culturas constroem tecidos como uma forma de linguagem própria, para preservar a memória, para mostrar o seu pensamento, sua expressão material, para mostrar as suas relações com outros grupos humanos e seus ambientes, sua ideia de beleza e relação com a história, com os sujeitos, a família, a política, a educação e a arte. Em muitos casos e contextos, os materiais mudam e o que eles comunicam também, entretanto, seu princípio básico de entrelaçamento através de uma urdidura, uma trama, uma lançadeira e um propósito sobrevivem. A Licenciatura em Pedagogia de la Madre Tierra, procurando diferentes alternativas para a forma como têm-se estruturado os programas de formação no ensino superior, propõe o tecido como uma metáfora para o trabalho com as várias treliças, lugares comuns e diferentes de sua grade curricular, com os sujeitos, os conhecimentos, suas histórias, suas comunidades, suas culturas, seus sonhos e suas possibilidades.

Palavra doce

Este princípio expressa uma comunicação assertiva com o outro, com a comunidade, com as organizações e sociedade em geral para possibilitar a construção coletiva de propostas que favoreçam a cura e a proteção da Mãe Terra. Essa palavra doce exige o reconhecimento e a valorização do outro como construtor de uma realidade e promove o diálogo de saberes como base para a mobilização de ideias e propostas alternativas. Da mesma forma, exige da parte daqueles que participam da proposta um compromisso ético e acadêmico com o programa. (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2018, p. 53, não publicada⁶⁵, tradução nossa⁶⁶).

Estudantes e professores tentam incorporar esses durante os encontros, um artefato, que em algumas aulas ajuda a aplicar os princípios, é o Bastão da Palavra⁶⁷ que outorga o poder da palavra para quem o segura, fazendo com que o restante das pessoas escutem atentamente e fiquem em silêncio. No começo de cada aula, procura-se visibilizar os princípios com uma harmonização, que algumas vezes versa sobre a saudação aos povos das diferentes direções, ou o agradecimento à Mãe Terra.

3.1.2.2 Povo Emberá

Este povo configura uma das maiores populações indígenas da Colômbia. Seu território histórico ficava ao oeste do país perto dos rios San Juan e Atrato, na selva do Baudó. Por causa da violência espanhola e posteriormente pelo conflito armado colombiano têm sofrido numerosos deslocamentos forçados, ficando

⁶⁵ UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA. Vicerrectoría de Docencia, Facultad de Educación. 1. ed. **Documento maestro**: Programa Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra. Medellín, 2018. Obra não publicada, de circulação interna na Universidad de Antioquia, Medellín, Colômbia.

⁶⁶ No original: *Silencio*: El silencio como principio pedagógico invita a mirar para adentro, invita a conocer de otro modo y reconocer que a través del silencio consciente han pervivido conocimientos y prácticas ancestrales...

Escucha: Principio ligado al silencio. Exige atención y apertura para conocer al otro no desde una posición de poder sino desde la posibilidad del encuentro. Escuchar al otro implica recibir y ese recibir implica un proceso de formación personal y colectiva.

La observación: La observación se concibe como un acto de contemplación de la tierra, del cosmos y del otro. Una acción que reconoce crea y recrea la vida, las personas, la educación. Es un principio que fortalece y desarrolla desde los procesos de relacionamiento con la tierra. El proceso de observación requiere de quietud, de sentir, de poder mirar desde el corazón, desde la historia [...]

Tejido: El tejido con diferentes materiales y técnicas ha sido a través de la historia de la humanidad una de las expresiones culturales más permanentes. Las culturas construyen tejidos como una forma de lenguaje propio, para guardar la memoria, para mostrar su pensamiento, su expresión material, para mostrar sus relaciones con otros grupos humanos y sus entornos, su idea de belleza y relación con la historia, con los sujetos, la familia, la política, la educación y el arte. En muchos casos y contextos los materiales cambian y lo que comunican también, sin embargo, su principio básico de entrelazamiento a través de una urdimbre, una trama, una lanzadera y un propósito perviven. La Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra, en busca de alternativas diferentes con respecto a la forma como se han estructurado los currículos de formación en educación superior, propone el tejido como una metáfora para trabajar con los diversos entramados, lugares comunes y diferenciales de su malla curricular, con los sujetos, conocimientos, sus historias, sus comunidades, sus culturas, sus sueños y sus posibilidades.

La palabra dulce: Este principio expresa una comunicación asertiva con el otro, con la comunidad, con las organizaciones y la sociedad en general para posibilitar la construcción colectiva de propuestas que favorezcan la sanación y protección de la Madre Tierra. Esta palabra dulce exige el reconocimiento y valoración del otro en tanto constructor de una realidad y promueve el diálogo de saberes como fundamento para la movilización de ideas y propuestas alternativas. Así mismo, exige por parte de quienes participan en la propuesta un compromiso ético y académico con el programa.

⁶⁷ O exercício com o Bastão da Palavra chegou na LPMT pelo artigo de Susan Leslie (2007).

espalhados com assentamentos desde o Equador até Panamá, hoje na Colômbia estão subdivididos em três grupos dialetais: Emberá Chamí ou gente da montanha (com 29.094 habitantes) (COLOMBIA, [ca. 2010a]); Emberá Dóbida ou gente do Rio (com 37.327 habitantes) (COLOMBIA, [ca. 2010b]) e Emberá Eyabida ou gente da selva (com 38.259 habitantes) (COLOMBIA, [ca. 2010c]).

3.1.2.3 Povo Gunadule

Em 1903, Panamá foi separado da Colômbia, colocando uma fronteira no meio desta nação indígena, o que fez com que as comarcas fossem distanciadas ao longo do tempo e da violência. Assim, em Panamá estão os Kuna (com 31.500 habitantes) e na Colômbia os Tule (com 2.400 habitantes) (GUTIÉRREZ GUZMÁN, 2017). No ano 2009 uniram-se novamente, ficando mais fortes para a proteção de sua identidade o que foi manifestado ao juntar seus nomes: kuna-tule ou *Gunadulemala*, que quer dizer homens e mulheres da superfície da terra.

3.1.2.4 Povo Iku

Os Iku (que significa pessoa), embora com interferências conservam até hoje uma cosmovisão, cosmogonia e espiritualidade próprias da Sierra Nevada de Santa Marta, manifestada na fortaleza de sua linguagem falada pelo 73% da população, sua conexão espiritual com o território e sua arte musical e em tecido. No ano 2005 foram recenseadas 22.134 pessoas. Atualmente ocupam um 38% do seu território ancestral, estando espalhados por outros estados do país (COLOMBIA, [ca. 2010d]).

3.1.2.5 Povo Murui Muina

Vulgarmente chamados Huitoto, Os Murui Muina moram na Amazônia colombiana e peruana, ao longo dos rios Caquetá, Putumayo, Igará-Paraná e Cará Paraná, tendo uma extensão muito menor do que antes da invasão europeia. Consideram-se filhos do tabaco, da coca e da mandioca doce, por serem suas bases de alimento e medicina. No ano 2005 foram recenseadas 6444 pessoas (COLOMBIA, [ca. 2010e]) que até hoje possuem uma ampla cosmogonia, cosmovisão e espiritualidade própria da selva. Existem variados dialetos da linguagem segundo o local de assentamento, tradicionalmente estão divididos nos grupos Murui ou “*gente do oeste*” e Muinane “*gente do leste*” (COLOMBIA, ca. 2010e).

3.1.2.6 Povo Senú

Herdeiros de longos processos de civilização no litoral Caribe ao noroeste da Colômbia, os senúes elaboraram destacáveis técnicas na arte do ouro e da cerâmica, assim como um engenhoso sistema de canais para habitar as zonas inundadas pelos rios Sinú, Nechí e San Jorge, o que constituiu seu território histórico. Atualmente, 233.000 pessoas (no 2005) se auto reconhecem senúes (COLOMBIA, [ca. 2010f]), e moram em resguardos não isolados, em interação com a população camponesa. Embora não conservem sua língua por conta do contato, suas tradições, arte, cosmovisão e cosmogonia lhes confere identidade.

3.1.2.7 Povo Wayuu

Os Wayuu (palavra que também designa pessoa) são um povo binacional do norte da Colômbia e Venezuela, habitam o território seco e cálido da península da Guajira. São um grupo extenso com identidade linguística, organização social dada por clãs, leis próprias e soberania territorial. No 2005 foram recenseadas 27.413 personas na Colômbia e são estimadas 400.000 em total (COLOMBIA, [ca. 2010g]).

3.2 PARTICIPAÇÃO DE ESTUDANTES NESSA PESQUISA

Na terceira fase da LIISMA (outubro de 2017), o pesquisador realizou uma primeira aproximação aos estudantes Guaranis, Laklãnõ e Kaingáng. Durante dois dias se desenvolveram atividades de mediação⁶⁸ de instrumentos, oficinas, leituras e conversas com os estudantes na disciplina de *projetos de pesquisa e ação III*.

No caso da LPMT, foi oferecida no 2º semestre da terceira promoção (janeiro-junho de 2018) a disciplina de *Astronomia* como optativa, com os objetivos de: explorar saberes e conhecimentos que deram o nascimento à astronomia como se conhece hoje e suas relações com outras culturas. A participação ativa de professores da LPMT e outras pessoas e ferramentas como o planetário foram parte das atividades da disciplina.

Também, foi oferecida a disciplina de etnomatemáticas focada nas linguagens, “*Astro-Linguagens*”, como optativa para a nona fase da segunda promoção da LPMT no segundo semestre de 2018. A disciplina foi planejada como um espaço de aprendizado a partir de diferentes formas de ver o céu, pensando o plano de aula como um tecido constituído por fios. No primeiro fio, *olhares ao céu* busca-se “ver” como outras culturas olharam para o céu, no segundo, *rastros da memória ancestral*, indaga-se nas relações entre as linguagens e o céu, e no terceiro fio, *entre o céu e a Terra*, analisam-se as ligações entre os meteoros e os astros.

3.2.1 Na licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica

No dia 11 de julho de 2017, tivemos o primeiro encontro com os estudantes da LIISMA, foram duas horas de atividades, separadas em três momentos:

1. Iniciamos de manhã numa área externa com visibilidade do Sol. O espaço foi demarcado pela Roda Medicinal⁶⁹, com os sete pontos cardeais representados em pedra e madeira, como se vê na Figura 17.

⁶⁸ A mediação neste caso foi feita com o uso de perguntas que instigaram para pensar e gerar diálogos com os estudantes.

⁶⁹ A Roda Medicinal é uma ritualização das nações indígenas do Vale do Comox, em Canadá, que relaciona a orientação com a cura.

Figura 17 - Roda Medicinal com os estudantes da LIISMA



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2017)

Inicialmente um grupo de artesãos da UFSC interpretou músicas andinas e amazônicas com instrumentos de percussão e vento. Posteriormente foi declamada a narrativa da Yala Burba Mola, em língua Gunadule e em português. Continuamos com a saudação dos sete pontos cardeais, onde cada pessoa cumprimentava improvisadamente os lugares e apreciava as qualidades de cada ponto. Finalizamos com duas músicas e surgiu uma dança improvisada ao redor da roda.

Figura 18 - Exposição de IAH's com os estudantes da LIISMA



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2017)

2. No segundo momento nos dirigimos à sala onde estava montada a exposição de IAH's, apresentado na Figura 18. Para a turma não foi uma surpresa, pois já haviam olhado no final da aula anterior. Inicialmente foi um reconhecimento livre dos instrumentos com apoio dos infográficos. Depois realizamos a mediação com a Esfera Armilar, debatendo a posição do Globo Terráqueo em relação à terra, e observando o movimento diário e anual do Sol em Florianópolis e outros lugares como Colômbia e Alaska.
3. No terceiro momento nos deslocamos para outra sala e nos sentamos em roda para dialogar sobre a atividade vivenciada e indagar um pouco na astronomia das culturas Kaingáng, Guarani e Laklãnõ. Os estudantes mencionaram esquivamente que na cultura Kaingáng existe uma estreita ligação deles com a Lua, que permanecem na direção do Sol ao leste e observam o horário do pôr do Sol. Surgiu a curiosidade na turma sobre os povos do Norte, onde existem dias com luz ou obscuridade durante 24 horas. Existem galos nesses lugares? Como sabem em que horário cantar? Quanto aos guaranis, mencionaram seu conhecimento do Cruzeiro do Sul, as comemorações que realizam em roda, as quatro

direções, o nome do Sol, a localização com ajuda da lua e do sol, e o período de colheita do pinhão. Finalizamos agradecendo a experiência compartilhada e demos de presente uma cópia a cada estudante do desenho da Yala Burba Mola, com sua narrativa em gunadule e em português.

No segundo encontro, que aconteceu em outubro de 2017, tivemos a oportunidade de apresentar o trabalho de etnomatemática que se vivencia na Colômbia e algumas rosas dos rumos construídas por diferentes povos do mundo. A professora encarregada do curso fez um questionário para os estudantes responderem de forma escrita, incluindo as perguntas:

- Qual a sua avaliação da aula/oficina de astronomia?
- Como o seu povo desenvolve o conhecimento do céu/astros ou qual o conhecimento de seu povo sobre os astros?

3.2.2 Na Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra

Alguns IAH's já tinham sido trabalhados nas três promoções da LPMT, a ênfase em reconhecer o território próprio na disciplina de etnomatemáticas incentivou o grupo de professores a incorporar os IAH's nas salas de aulas, a propor aos estudantes tarefas como desenhar o horizonte, observar o sol, observar a lua, e a construir o observatório astronômico. Entre os instrumentos que foram utilizados estão: o gnômon; a rosa dos rumos; a esfera armilar e o quadrante. Na Figura 19 se apresenta a exploração da esfera armilar com estudantes da LPMT num encontro zonal em Riohacha, Colômbia.

A partir do ano 2018, ampliou-se o leque de instrumentos e possibilidades pelo acompanhamento das disciplinas de Etnomatemáticas com ênfase em astronomia. No primeiro semestre com a terceira promoção e no segundo semestre iniciou-se com a segunda promoção.

Figura 19 - Discussão dos movimentos solares em Riohacha, Colômbia a partir da Esfera Armilar



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2017)

3.2.2.1 Oficinas com estudantes na terceira promoção no primeiro semestre de 2018

Explorando conhecimentos e saberes em torno da astronomia, o céu próximo e distante, o céu localizado no território, mediado pela observação, o diálogo do conhecimento, a construção de IAH's com as comunidades indígenas Senú, Emberá e Gunadule do departamento de Antioquia nos aproximamos da compreensão do movimento do sol, da lua e das estrelas.

3.2.2.1.1 *Encontro Regional*

A primeira aproximação com os instrumentos, nesse encontro, foi um convite aberto para todos os estudantes da licenciatura no dia 31 de janeiro, data da lua cheia e chamada de Super Lua. Aproveitamos para levar o Lunômetro e medir o diâmetro angular da lua (Figura 20). Essa data também coincidiu com a segunda lua cheia no mês, chamada de Lua Azul. Aproveitamos para escutar as histórias da lua relacionadas ao nascimento e ritual do Tototoe⁷⁰ da cultura Emberá e fizemos a preparação das oficinas conforme o

⁷⁰ Nesse ritual a mãe leva a criança durante o dia da lua cheia até uma nascente de água para mergulhá-la e tirar-lhe a preguiça. Por esse motivo, considera-se que os adultos que passaram por esse ritual são muito trabalhadores.

APÊNDICE A – Programa de Atividades e Oficinas com a LPMT.

Em 2 de fevereiro de 2018, fomos acompanhados por alguns colaboradores. Começamos com a saudação às colinas tutelares e às sete direções cardeais. Mais tarde observamos os trabalhos dos alunos relacionados ao caderno de artesanal (diário de bordo onde cada estudante registra suas tarefas), mapas e desenhos do horizonte.

Vemos na Figura 21, como todos os estudantes da terceira promoção da licenciatura, antes do sol passar pelo meridiano -meio-dia-, com auxílio da esfera armilar, “observamos” os movimentos do sol em diferentes locais do mundo. Começamos com o movimento do sol na Colômbia, o movimento “normal” para as pessoas e com características muito definidas, como doze horas de luz e doze horas de escuridão. Depois, “vimos” o movimento do sol no Brasil e o associamos as estações do ano para o hemisfério sul. Logo, “fomos” para as altas latitudes com dias e noites⁷¹ de vinte e quatro horas, e finalmente “fomos” ao polo para ver os dias e noites de seis meses.

Nesse mesmo dia, tivemos uma conversa com Abadio Green Stocel sobre a astronomia Gunadule e o calendário maia, onde foi apresentada a importância do cacau para o povo Gunadule e a história de origem relacionada às estrelas, bem como a relação com os números maias e o corpo.

Figura 20 - Oficina de construção e uso do Lunômetro com os estudantes da LPMT



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

⁷¹ Considerados dias como os momentos de luz, é dizer os momentos em que o sol está acima do horizonte.

Figura 21 - Mediação entre a Esfera Armilar e os estudantes da LPMT



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

No sábado, 3 de fevereiro de 2018, nas primeiras horas da manhã participamos da conferência de abertura das reuniões da Sociedade Astronômica Julio Garavito, conferência intitulada "Ordenado el territorio: una visión ancestral entre el cielo y la Tierra", de Roberto Arturo Restrepo Arcila⁷². No deslocamento até o Planetário de Medellín observamos os relógios de sol da Universidade de Antioquia e do Parque de los Deseos, bem como a reconstrução de um observatório astronômico antigo, "El Infiernito", também no Parque de los Deseos, Figura 22

Figura 22 - Observando os relógios de sol no caminho ao Planetário



Fonte: Fotografia de Alexis Durango (2018)

Os temas apresentados na conferência foram: a) Qual é o território: visão de mundo do pensamento indígena; b) O tecido da vida: uma matriz que se ordena; c) inter-relações entre céu, terra e submundo; d) Ordenando o território como um espelho da ordem cósmica: visão de mundo, pensamento e cultura, sistemas de ordenação em Abya Yala; e) Entre o coração do céu e o coração da terra, território, centro urbano cerimonial e casa; f) A questão de limites e ordenação contemporânea e coerências e inconsistências: qual sistema faz sentido?

⁷² Gravação da palestra disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=loTrGhJ3y4I>. Acesso em: 17 abril 2018. Publicado pelo canal Socjuliogaravito, YouTube.

Figura 23 - Interagindo com a esfera armilar, o lunário e o nocturlabio meridional



Fonte: Fotografia de Alexis Durango (2018)

O terceiro e último dia do encontro regional foi em 4 de fevereiro de 2018, tivemos a oportunidade de interagir com estudantes e os IAH's (Figura 23), bem como com os jogos ancestrais. Foi assim que brincamos com os artefatos e ouvimos algumas das histórias dos estudantes relacionadas ao céu.

3.2.2.1.2 Encontro zonal

No dia 8 de abril, começamos com uma saudação, enfatizando o despertar para as comunidades da Ásia, depois fizemos a oficina de construção do relógio e do quadrante, apoiados nas guias apresentadas no

APÊNDICE B – Roteiro da oficina de construção do Relógio do Sol e no ANEXO A – Roteiro da oficina de construção do Quadrante. No início da oficina tivemos uma discussão sobre como poderíamos medir o tempo sem usar um relógio ou telefone celular, "a sombra" era uma resposta comum e quando solicitados a medir a altura de uma árvore, um dos alunos relatou que seu avô fazia aquela medição com o sol. O que lembrou a história de Tales de Milo que conseguiu medir a altura de uma pirâmide com o uso da própria sombra⁷³. Continuamos com a construção do relógio do sol (Figura 24) e do quadrante, explicando seu funcionamento com a ajuda da esfera armilar, como se observa na Figura 25. A conexão entre os dois instrumentos proporcionou a base para a posterior leitura do relógio.

Figura 24 - Estudantes construindo o relógio do sol e o quadrante



Fonte: Fotografia de Cindy Estrada (2018)

Figura 25 - Explicação do uso do quadrante com a Esfera Armilar



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

O dia foi propício para observar e medir o sol (Figura 26). Desta forma os raios davam o horário no relógio, ao mesmo tempo, liamos a altura no quadrante, podendo associar a altura do sol com a hora solar no local de observação

⁷³ O método utilizado por Tales consiste em conhecer a hora exata em que a sombra própria tem o mesmo comprimento ou altura do próprio corpo, basta com se deitar e marcar no chão a medida do corpo. Nesse mesmo momento mede-se a sombra da pirâmide que deve ser igual à sua altura.

Figura 26 - Medição da inclinação solar



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

Depois, passamos as horas da tarde medindo a altura de uma árvore com diferentes métodos apresentados no ANEXO B – Roteiro da oficina de medição da altura de uma árvore, incluindo o uso do quadrante (Figura 27).

Figura 27 - Medição da altura da árvore



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018).

Finalmente ouvimos alguns trabalhos que estão sendo desenvolvidos nas comunidades e vimos o registro de observações do céu, particularmente da lua e do sol.

A seguir se apresentam na Figura 28 e na Figura 29, duas das atividades realizadas no dia posterior: uma harmonização com ênfase na lua e o ciclo da mulher e o encerramento do encontro brincando com diversos jogos ancestrais.

Figura 28 - Harmonização inicial conectando as fases lunares com o ciclo menstrual



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

Figura 29 - Oficina de jogos ancestrais com os estudantes da LPMT



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

3.2.2.2 Disciplina eletiva de Etnomatemáticas “Astro-linguagens”, na segunda promoção no segundo semestre de 2018.

Foi oferecida também a disciplina de etnomatemáticas focada nas linguagens “*Astro-linguagens*” (ver programa do curso no

ANEXO C – Programa da disciplina “Astro-Linguagens”) como optativa para a nona fase de estudantes da segunda promoção na LPMT. A disciplina foi planejada como um espaço de aprendizado a partir de diferentes formas de ver o céu, começando com o estudo de como se nomeiam os astros nas diferentes culturas e usando o método de pesquisa *significados de vida*. Na Figura 30 se apresenta a foto do quadro da aula com algumas palavras utilizadas para nomear os astros em diferentes linguagens.

Figura 30 - Formas de nomear os astros nas diferentes línguas

	Sol	Luna	Estrellas	Tierra
Lengua				
Minka	Jitoma	Piwi	21kudu	Enze
NASAYWE	sek	a'te	ai'	kiwe
Gunadala	Dada	Ni	Nisgwa	Nabba
Chami	unada dau	Jedaki	daucheke	exo
Ejibida	Umandau	JedeKo	Chindau	Egoro
Waynaki	Koi	Kashi	Shiliwala	Mma
DAMUNH	Mamayusa	Saga	She	
IKU	Jiwi-pansakawil	Tima	Watahoku	ka'
Sino	Thija-maska	Nija-mehon		

Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

A metodologia do curso foi baseada em trabalhos práticos como: construções de observatórios solares e discussões sobre práticas culturais, e foi apoiada nos sistemas concretos com materiais como: o globo terrestre, mapa-múndi, bússolas, mapas, esferas armilares e outros instrumentos. Favoreceu-se a elaboração de instrumentos astronômicos antigos e a observação astronômica a olho nu. Promoveu-se o trabalho em grupo, a expressão de ideias e a construção coletiva de conceitos. O curso se desenvolveu em um ambiente de oficinas, as ideias e os procedimentos foram construídos coletivamente com a participação ativa dos estudantes e o grupo orientador.

3.2.2.2.1 Encontro Regional

O começo do regional teve o encontro dos sábios e sábias com o objetivo de compartilhar os saberes relacionados com a música (Figura 31). Alguns dos aportes feitos pelos sábios da comunidade Gunadule, estavam relacionados aos rituais que envolvem a lbelele (o sol).

Figura 31 - Encontro de sábios e sábias



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

Nesse mesmo espaço acadêmico, com todos os estudantes das duas promoções, foi celebrado o dia do solstício, com uma preparação prévia de danças, cantos e músicas (Figura 32).

Figura 32 - Encontro de sábios e sábias com estudantes da LPMT



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

No cerro “El Volador” todas as turmas da LPMT foram para celebrar o dia do solstício junto com as sábias e sábios de algumas de suas comunidades (Figura 33). Aproveitamos para instalar alguns IAH's e fazer medições da sombra do sol com o gnômon, ou da hora com o relógio do sol.

Figura 33 - Medição da inclinação solar no dia do solstício



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

No primeiro dia da disciplina optativa de “Astro-Linguagens” realizamos a saudação aos povos e aos pontos cardeais. Logo explicou-se a narrativa Yala Burba Mola e se escreveu no chão (Figura 34). Passamos para sala de aula e cada estudante escreveu o nome do Sol, a Lua, a Terra e as Estrelas em sua língua.

Figura 34 - Encontro com estudantes da LPMT em “Astro-Linguagens”



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

No segundo dia foi realizado um trabalho de reflexão musical que finalizou com a criação de obras relacionadas com o céu.

Finalmente no terceiro dia: foram trabalhados textos de deusas da antiga Grécia relacionadas com o céu; apresentou-se o software Stellarium; entregou-se para os estudantes alguns IAH's com o intuito deles realizarem um plano de aula (Figura 35); assistimos um filme no planetário de Medellín e realizamos um debate sobre o que foi observado no filme; e finalmente pedimos aos estudantes uma valoração do encontro regional dos três dias.

Figura 35 - Exposição de estudantes da LPMT em “Astro-Linguagens” com os IAH's



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

As tarefas propostas para serem entregues no encontro seguinte foram;

1. **Construir o mapa do céu:** Na companhia dos sábios e sábias: contemplar, observar e desenhar o céu que estamos vendo (visão de mundo) (Hora, data, local, leste, oeste, norte, sul).
2. **Pesquisar a partir das raízes (método de *significados de vida*):** Com o mapa celeste trabalhar o método de *significados de vida* junto com os sábios, que nos levará às histórias de origem (Cosmogonia) e por sua vez às relações com o ritual.
3. **Aplicar:** Realize e registre uma atividade que envolva a harmonização, o Mapa do Céu e a pesquisa a partir das raízes (na escola, comunidade ou família).
4. **Comunicar:** Realize uma carta para um estudante indígena da Universidade Federal de Santa Catarina, apresentando-se e descrevendo o céu como visto desde sua comunidade e as práticas que realizam.

O objetivo com a carta foi o de iniciar a comunicação entre estudantes indígenas da Colômbia e do Brasil, situados cada um em locais muito diferentes e com “céus” também diferentes.

3.2.2.2 Encontro Zonal

O final da disciplina aconteceu ao sul de Medellín, no município de Riosucio do departamento de Caldas. As aulas estiveram focadas nas atividades que os estudantes fizeram com relação às tarefas.

3.2.2.3 Entrevistas

No final da pesquisa, foram realizadas entrevistas semiestruturadas a oito estudantes e quatro professores da LPMT, dos estudantes quatro são da segunda promoção e quatro da terceira.

No Quadro 3 apresentam-se os apelidos dos estudantes entrevistados. Quanto aos professores os apelidos a usar são: Navegante; Liberdade; Bela e Primavera.

Quadro 3 - Apelidos dos estudantes entrevistados

Apelido do (da) estudante	Fase	Comunidade Indígena
Silêncio	10	Iku
Caminho	10	Gunadule
Viajante	4	Gunadule
Gentil	4	Senú
Floresta	10	Murui Muina
Prisma	4	Gunadule
Maré	4	Gunadule
Flor	10	Senú

Fonte: do autor (2019)

As principais perguntas da entrevista foram:

1. Qual tem sido seu contato com a astronomia na LPMT?
2. Acha importantes os IAH's para o diálogo intercultural? Se sim, porquê?
3. Na sua comunidade, antigamente se observava as sombras para saber a hora ou se orientar?
4. Que práticas ou costumes vocês têm que estejam relacionadas com o sol, com a Lua, ou as estrelas?

4 INTERCONHECIMENTO GEOGRÁFICO E ASTRONÔMICO

O nascimento. Brota a semente.

En el juego o en el reposo, Artemisa estaba siempre atenta al gemido creciente de una madre dando a luz. Si la madre era un humano, la Diosa aparecía instantáneamente a su lado trayendo artemisia para un potente té. Ella limpiaba la frente de la mujer y masajeara su vientre con delicadeza y paciencia, aunque Ella sabía que el resultado sería sólo de una escasa camada de uno o algunas veces dos. Aun así, Artemisa siempre se le aparecía a una madre que llamaba y siempre se regocijaba con ella en el momento del nacimiento. Los otros mortales presentes que vendrían a mirar, preguntarían ¿Cómo es el nuevo? ¿Quién es el nuevo? Entonces Artemisa sonreiría al nuevo Uno y susurraría a la madre: “Puedes entrar a mis bosques sin temor y unirte a mí alguna noche iluminada por la luna creciente”.

(SPRETNAK, 2017, não publicada⁷⁴)

Na narrativa a seguir, as categorias de análise estão sujeitas aos referenciais teóricos mencionados anteriormente no Capítulo 2. Recortes da realidade que recuperam sentidos quando colocados no marco interpretativo do processo experiencial. Fixar categorias de análise antes do trabalho de campo, implicaria perder os emergentes reflexivos que não podem ser amarrados, pois seria objetivar com anterioridade o inesperado, seria como colocar “óculos” desnecessários aos saberes de experiência.

4.1 CENTRALIDADE E ORIENTAÇÃO; PROTEÇÃO E MEDICINA

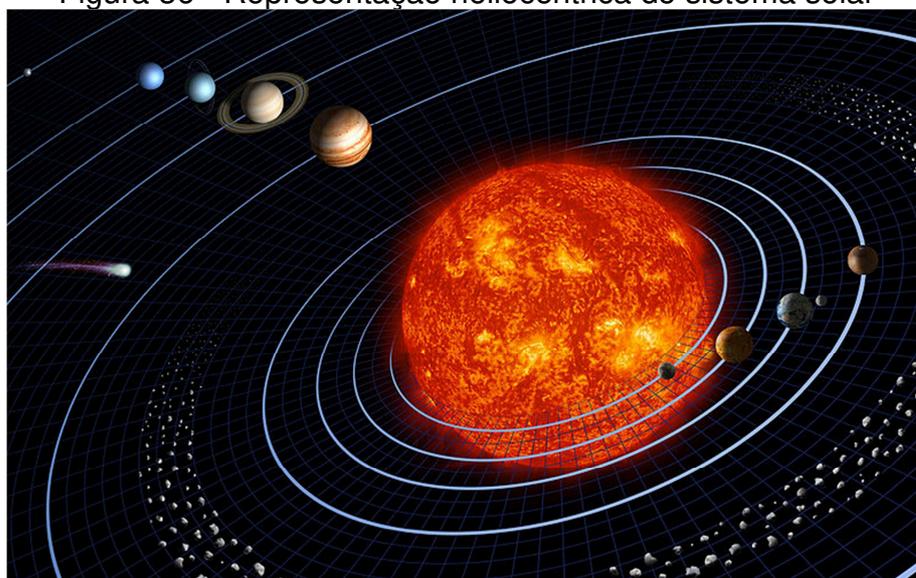
Quando olhamos para o céu todos os seres humanos vemos o mesmo? Os astros têm os mesmos sentidos e significados em todas as culturas? Representações “objetivas” como os mapas são compreendidas por todos? Mapas - que parecem representações objetivas para muitos geógrafos- devem ser relativizados quando colocados em interação com outras culturas. Jorn Seemann cita dois exemplos: quando perguntou para um indígena norte americano sobre os mapas ele respondeu “Ah sim, índios fazem mapas. Você não iria repará-los. Você poderia dizer que esses mapas são loucos. Mas talvez os índios diriam que os seus mapas são assim: a mesma coisa” (SEEMANN, 2003, p. 270); e no caso do Brasil, Darcy Ribeiro menciona, depois de apresentar para um grupo de indígenas fotos e desenhos de casas e pessoas, “- Eu nunca imaginei que a representação dos espaços -fotos e desenhos- fosse simbólica, convencional, tão natural nos parece. Não para eles” (apud SEEMANN, 2003, p. 269).

⁷⁴ SPRETNAK, Charlene. **Las diosas perdidas de la Grecia temprana**: una colección de mitos pre-Helénicos. Tradução de Miguel Monsalve. Medellín, 2017. Título original: *Lost goddesses of early Greece: a collection of pre-hellenic myths*. Obra não publicada.

A visão dos indígenas ligada ao lugar e ao sujeito contrasta com alguns dos modelos científicos, incluindo o mais popular do sistema solar: o modelo heliocêntrico⁷⁵, que coloca o Sol como centro⁷⁶ e os planetas girando em seu redor, apresentado na Figura 36.

Onde está o observador nesse sistema da Figura 36? É a única representação da terra possível? Vejamos dois exemplos de como representam a terra os indígenas Gunadule e os indígenas das diferentes nações do Vale Comox, não só pensando na estrutura física visível senão também nos significados e sentidos que podem dar os integrantes dessas comunidades. Não fizemos contato diretamente com o povo Komox, mas consideramos importante sua cosmovisão para o presente trabalho.

Figura 36 - Representação heliocêntrica do sistema solar



Fonte: Smith e Generosa (2005)

Os textos e imagens Gunadule que se apresentarão a continuação fazem parte da dissertação de mestrado de Milton Santacruz Aguilar, pertencente à nação Gunadule e de Ruth Virgínia Castaño Carvajal, não indígena. Com histórias de vida diferentes, construíram juntos um texto que nos remete a outras formas de pensar o mundo, dando um claro exemplo das vantagens da interculturalidade. A estrutura desta dissertação foge dos textos que tradicionalmente vemos na academia. Eles utilizaram o método de análise da linguagem *significados de vida*, que partindo da oralidade para a escrita, interage com o espanhol ou castelhano e gera um sentido para cada uma das *molas de proteção*. Esse formato não convencional está permeado por camadas, já que segundo a cultura Gunadule o mundo está constituído por camadas.

Na história de origem, os gunandule falam que as Molas de proteção foram observadas por uma sábia, que do *Galugana* -espaço mítico localizado nas camadas da Terra- as trouxe à superfície para os seres humanos conhecermos. Estes

⁷⁵ Aclara-se que não se estão negando os aportes da ciência ao conhecimento da humanidade, o que se quer é enfatizar em outros conhecimentos que têm sido menoscabados ou invisibilizados.

⁷⁶ Tomando o sol como sistema de referência, os planetas giram em trajetórias elípticas, só que com uma excentricidade muito pequena, parecendo mais a trajetória a um círculo do que a um oval propriamente dito, como é comum ver nas ilustrações.

símbolos são usados pelas mulheres, no peito, depois da menarca para se proteger dos espíritos desordenados (as doenças). As relações sociais estão também conectadas com esse objeto, pois são os sábios que fazem a escrita da figura para cada mulher num papel e depois ela a tece em sua blusa (CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 17). A Yala Burba Mola é a mola principal e é a representação da Terra (Figura 37).

Figura 37 - Yala Burba Mola, mola principal que representa a Mãe Terra



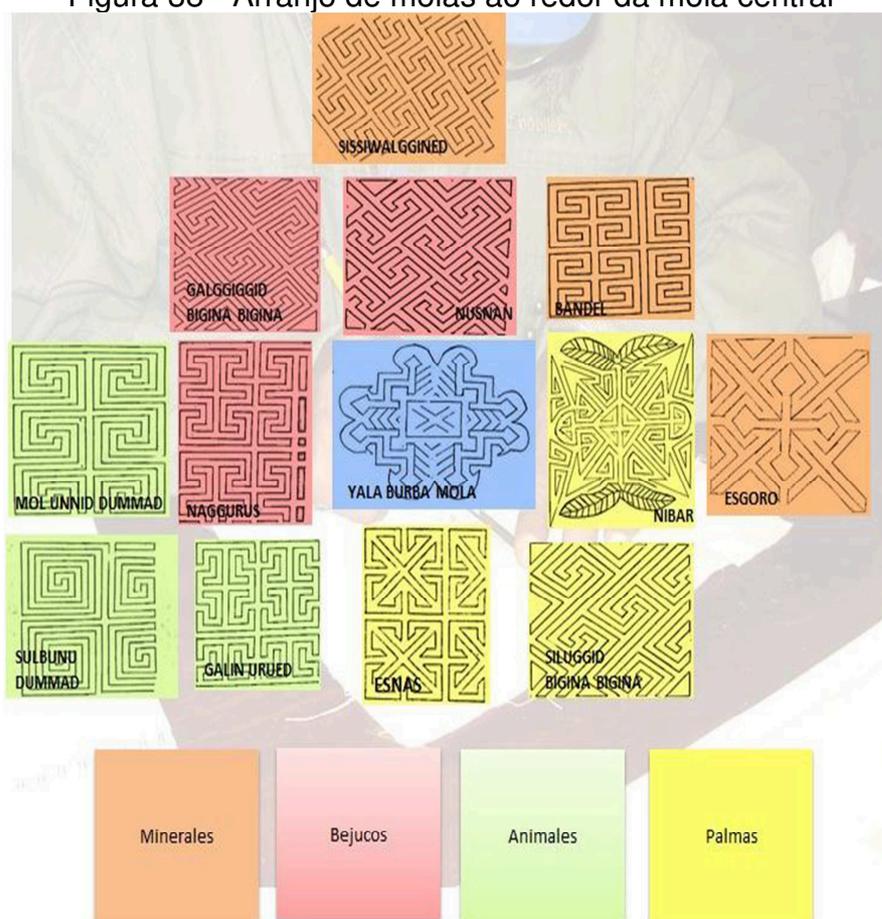
Fonte: Castaño Carvajal e Santacruz Aguilar (2012, p. 88)

Em coerência com o anterior, as outras molas de proteção podem ser organizadas no plano horizontal, ao redor da Yala Burba Mola e orientadas conforme os pontos cardeais como apresentado na Figura 38.

Yala Burba Mola está no centro da Figura 38, Nusnan mola está do lado em que o Sol nasce. Esnas do lado em que morre o sol. Nibar e Escogoro ao sul, e ao norte está a Naggurus mola. Vemos claramente como a orientação prática utilizada pelos povos ancestrais está incorporada nas molas de proteção. Paul Claval afirma que “reconhecer-se supõe uma apropriação do espaço pelo sentido” (CLAVAL, 2001, p. 194). Além do mais, as cores neste caso designam cipós, minerais, animais e palmeiras, configurando-se uma cosmovisão.

O “modelo” do mundo dos Gunadule, *centraliza a terra* representada pela figura Yala Burba Mola. Afirmar que a Terra é o centro, poderia levar a pensar num retrocesso científico, pois o caminho trilhado para chegar a ter uma concepção da terra em movimento, girando ao redor do sol, foi árduo e cheio de complexidades. Mas o ponto central aqui é reconhecer que a lógica em que se encaixa a centralidade da Terra na visão dos Gunadule é outra. Nessa lógica outra, a Terra é um ser, é a nossa grande Mãe, a Terra não está simplesmente exteriorizada como na ciência, não é somente um objeto externo com o qual podemos experimentar ou investigar. Ela é, portanto, nossa casa, a terra somos nós.

Figura 38 - Arranjo de molas ao redor da mola central



Fonte: Castaño Carvajal e Santacruz Aguilar (2012, p. 81)

Rodolfo Kusch fala dessa interiorização do mundo como parte do nosso corpo ao estudar a palavra *amauta*, que quer dizer sábio em quéchua. Ele afirma:

Quando analisei o conceito de *amauta*, me deparei com o termo que Bertonio traz, *amaotta*, e fiquei impressionado com a segunda parte da palavra *otta*: será *uta* em Aymara, quer dizer, casa? O *amauta* está então também ligado à cúpula do domicílio (KUSCH, 1976, p. 21, tradução nossa)⁷⁷.

Assim, Kusch liga a casa ao sábio, permitindo compreender que o corpo é parte da casa. No caso da comunidade Gunadule esse domicílio, essa casa é também a Terra:

Neka, 'casa' na língua *Gunadule* tem vários significados:

neka = 'casa ou moradia'

neka nipa = 'o espaço'

neka muttikute = 'anoitecer'

nek setote = 'entardecer'

mas neka = 'terreno para a plantação'

nek attipie = 'o tempo está querendo chover'

⁷⁷ No original: Cuando revisé el concepto de amauta, me encontré con el término que trae Bertonio, amaotta, y me llamó la atención la segunda parte de la palabra otta ¿será uta en aymará, osea casa? El amauta entonces se vincula también al domo, del domicilio.

nek wakkulu = 'amanhecer'

Então para os *Gunatule* a *neka* ('casa') também se refere ao planeta terra, ao tempo, ao espaço, às camadas da terra, ao cosmos, ao universo [...] (GREEN STOCEL, 2011, p. 205).

E como se liga o domicílio à Terra? Que características físicas comparte essa casa com nosso domicílio planetário⁷⁸?

Segundo o *Saila*⁷⁹ Horacio Méndez, “*Baba olobilligan mesiali, nana manibiliigan mesiali. Nana babbo negaduu nasiknagusa...*”, que na interação⁸⁰ com a língua portuguesa quer dizer: “Baba pôs os fundamentos de ouro à Mãe Terra, Nana pôs os fundamentos de prata à Mãe Terra. Nana e Baba, juntos, colocaram a casa arredondada no firmamento...”. (apud CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 19, tradução nossa⁸¹). Observamos na palavra bombeada uma semelhança com domo, domicílio, com a abóbada celeste, além da indicação da esfericidade da Terra.

A *Yala Burba Mola* está associada também a uma narrativa sobre o movimento do sol ao longo do ano, fazendo-nos pensar nas efemérides, solstícios e equinócios: a relação da mãe terra com o avô sol, a conexão céu-terra. Conhecimento este fundamental para a vida e compartilhado por muitas outras culturas ancestrais. A narrativa da mola diz:

Nan, Bab nabba nasi noni
Nagguleged nigga naasis
Edarbe nani
Dad naggwe siggi
Dad argwaned siggi
Dad sabir
Dad sabir
Nagu noni
(CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 86)

Que na interação com a língua portuguesa, poderíamos interpretar -“traduzir”- como:

Mãe, Pai gestaram a Terra
Colocaram a proteção ao nascer
Está ali vigilante
Por onde nasce o Sol
Por onde morre o Sol
De costela a costela
Chegou ali para a proteger

Ou

Mãe, Pai brotou a Terra

⁷⁸ Segundo o olhar da ciência que também bebeu com certeza de algumas comunidades ancestrais a ideia de firmamento, abóbada celeste ou esfera celeste.

⁷⁹ O *Saila* é o líder espiritual da comunidade *Gunadule*.

⁸⁰ Para os autores não se pode fazer uma tradução desde a língua *Gunadule* ao espanhol, já que não possuem as mesmas raízes linguísticas, é por isso que falam de interpretação ou interação das línguas.

⁸¹ No original: *Baba puso los fundamentos de oro a la Madre Tierra, Nana puso los fundamentos de plata a la Madre Tierra. Nana y Baba juntos, colocaron la casa combada, el firmamento...*

Com sua proteção
Protegida em si mesma
Onde nasce o Sol
Onde morre o Sol
De extremo a extremo
Situado no território
(CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 86,
tradução nossa)⁸²

Outra interpretação seguindo o método de *segmentação e significados de vida* sugerido por Abadio Green Stocel, permite aprofundar na narrativa:

Os criadores colocaram a Mãe Terra, eles nos fazem nascer para protegê-la, cuidá-la com um olhar fino que nos guie o caminho das histórias de origem
Avô /avó Sol quando se move, como Nana vibrando em sua vagina, está nos protegendo. Quando o sol se põe, estejamos unidos para receber a escuridão.
O avô do outro lado com amor. É assim que é organizado.
(CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 88,
tradução nossa)⁸³

Assim, aprofundando nas camadas da narrativa Yala Burba Mola, vamos achando cada vez mais saberes, passando pela centralidade da terra, sua conexão com os movimentos solares vistos da terra e a necessidade de protegê-la, pelo que Ruth Virginia Castaño Carvajal e Milton Santacruz Aguilar indagam sobre a relação das *Molas* com a proteção chegando a estas conclusões:

A proteção é a essência da cosmogonia, espiritualidade e cosmovisão na cultura Gunadule. Se a menina está protegida, a mulher está protegida, a comunidade está protegida, a Mãe Terra está protegida... Proteger a Mãe Terra é o chamado porque os Gunadulemala, homens e mulheres da superfície, esquecem a missão que temos como filhos, filhas da superfície de viver, comer ali, cuidar dela e conviver com ela.... Nas Molas de Proteção, a Mãe Terra fala. (CASTAÑO CARVAJAL; SANTACRUZ AGUILAR, 2012, p. 128-129, tradução nossa)⁸⁴

Ao conversar com estudantes Gunadule sobre a Yala Burba Mola, encontrei outro elemento associado a ela: a *linha cósmica*. Segundo o estudante Caminho,

⁸² No original: Padre. Madre gestó la Tierra. Dispuso la Protección al nacer. Está ahí vigilante. Por donde sale el Sol. Por donde cae el Sol. De costilla a costilla. Llegó ahí para protegerla. Madre, Padre brotó a la Tierra. Con su propia Protección. Protegida en sí misma. Donde sale el Sol. Donde cae el Sol. De extremo a extremo. Ubicado en el territorio.

⁸³ No original: Los creadores colocaron la Madre Tierra, nos hacen nacer para protegerla, cuidarla con una mirada fina que nos oriente el camino de las historias de origen. Abuelo/abuela Sol al moverse, como Nana al vibrar en su vagina, nos está protegendo. Como el sol se oculta, estemos unidos para recibir la oscuridad. El abuelo al otro lado con amor. Así está dispuesto

⁸⁴ No original: La Protección es la esencia de la cosmogonía, espiritualidad y cosmovisión en la cultura Gunadule. Si se protege a la niña, se protege a la mujer, se protege a la comunidad, se protege a la Madre Tierra...Proteger a la Madre Tierra es el llamado porque los Gunadulemala, hombres y mujeres de la superficie, olvidan la misión que tenemos como hijos, hijas de la superficie de vivir, comer de allí, cuidarla y convivir con ella.... En las Molas de Protección, la Madre Tierra habla.

para o desenho da Mola de proteção o Sailsa se orienta, segue a linha cósmica- linha que marca as direções leste, oeste, norte e sul-, e para tecer a Mola a mulher também segue essa linha. Na mola central essa linha cósmica está muito bem demarcada (Figura 37), em outras palavras, a Mola é outro instrumento para a orientação assim como a rosa dos rumos ou a esfera armilar, só que com outra ordem de concepção de abstração. Caminho nos ajudou a entender mais profundamente o significado da linha cósmica aplicando o método de significados de vida de Abadio Green Stocel, para encontrar a etimologia de *Igal Naggurusaledi* (linha cósmica na língua Gunadule):

Linha cósmica: Igal Naggurusaledi

I = sensação

Gal(a) = energia, força ou osso

Na = comprimento, olá ou totumo

G(urus) = apertar ou pressionar

Gu(rus) = apertar ou pressionar

Sa = lado o barriga

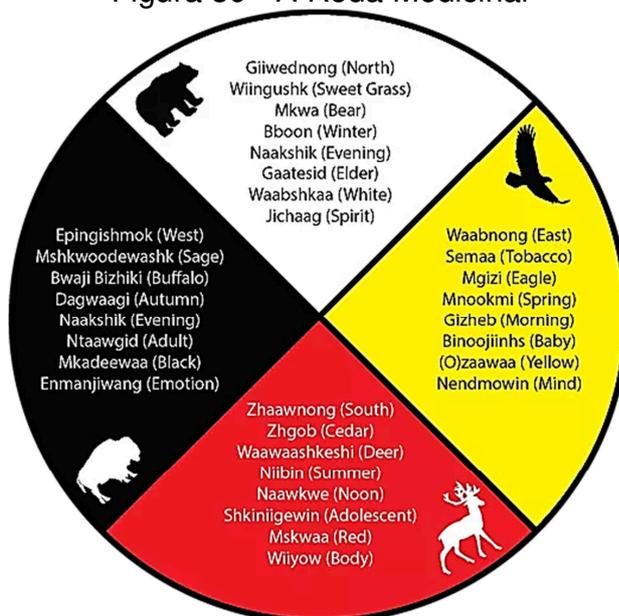
Le(le) = sábio ou sabedoria

Di = água

Cumprimentar a linha da sabedoria para apertar e apertar por todos os lados como a água ⁸⁵

Assim sendo, podemos dizer que a Mola não é apenas um elemento acessório do guarda-roupa em relação ao corpo e os espíritos e energias, mas é também um elemento orientador da existência em função dos ritmos da vida, a proteção está ligada à orientação, à linha da sabedoria.

Figura 39 - A Roda Medicinal



Fonte: NISA (2018)

⁸⁵ No original: Línea cósmica: Igal Naggurusaledi. I = sensación. Gal(a) = energia, fuerza o hueso. Na = saludo, hola o totumo. G(urus) = apertar o presionar. Gu(rus) = apertar o presionar. Sa = lado o barriga. Le(le) = sabio o sabiduría. Di = agua. Saludar la línea de la sabiduría para apertar y apertar en todos los lados como el agua

A Roda Medicinal (Figura 39) presente nas práticas ancestrais do Vale Comox (ilha de Vancouver, Canadá) é outro exemplo onde a centralidade da terra é importante nas culturas do norte do Continente Americano. Na roda é apresentada a interconexão, cada ponto cardeal com seu espírito guia e atributos únicos:

A Roda Medicinal mostra essa interconexão e como todos nós embarcamos em uma viagem circular. As quatro direções cardiais, cada uma com seu respectivo espírito guia e atributos únicos, simbolizam as etapas da vida. O Oriente, a direção do nascimento do sol, representa o nascimento e os primeiros anos de vida. O sul está relacionado à infância e ao crescimento intelectual. O Ocidente é um símbolo da vida adulta e da introspecção. E o Norte representa a fase madura da existência e os aspectos espirituais da mesma. **O centro da roda simboliza a Mãe Terra e o Espírito Criador em seu papel de dar o nascimento e continuidade à vida** (LESLIE, 2007, p. 242, grifo nosso, tradução nossa)⁸⁶.

Com base nesses significados e sentidos da roda, a professora de educação infantil intercultural Susan Leslie estrutura sua pedagogia e ritualística diária e anual, para praticar com as crianças das diversas nações: Komoks, Cree, Anishnawbe, Haida, Coast Salish, Metis e Mi'kmaq o dia a dia de aprendizado coletivo e individual. No ambiente da sala de aula, as crenças e valores são retomados dos valores aborígenes de: escuta, respeito e falar com sinceridade e amabilidade, e o rito de abertura e fechamento das atividades é a Roda Medicinal ou Círculo da vida.

Assim, a localização espacial, a interculturalidade e a centralidade da Mãe Terra estão atreladas, convertendo-se em guias para a realização das atividades desde a primeira infância. Abadio Green Stocel afirma que para muitas comunidades ancestrais, o centro deixa de ser o sujeito para ser a Mãe (GREEN STOCEL, 2016, min 13:30). Em contraste, a educação formal, que tradicionalmente se recebe nas instituições educativas, centra sua atenção no indivíduo. Quase todos os pedagogos e estudiosos da aprendizagem humana afirmam a importância de realizar planos de aula, programas e conteúdos pensando no sujeito, em conformidade com Garcia e Fabregat, citados por Régio Pierre Silva, que afirmam que: “todo processo é planejado e realizado em função do sujeito (programas, conteúdos, avaliação, etc.), pois é ele que constrói, solitariamente, seu próprio conhecimento através de sua interação com os objetos” (GARCIA; FABREGAT apud SILVA, 2005, p. 36).

Em resumo, encontramos algumas configurações que precisam da orientação para realizar a prática ou ritual: os Gunadule se orientam para desenhar a Yala Burba Mola, e os canadenses se orientam para pensar nas etapas da vida. Nos dois exemplos a Terra permanece no centro. No caso Gunadule as figuras Molas associam-se com a proteção, uma vez que para os Comox resulta ser importante a orientação para curar.

⁸⁶ No original: La Rueda Medicinal muestra esta interconexión y cómo todos estamos embarcados en un viaje circular. Las cuatro direcciones cardinales, cada una con su respectivo espíritu guía y atributos únicos, simbolizan las etapas de la vida. El Este, la dirección del nacimiento del sol, representa el nacimiento y primeros años de vida. El Sur se relaciona con la niñez y el crecimiento intelectual. El Oeste es simbólico de la adultez y la introspección. Y el Norte representa la fase madura de la existencia y los aspectos espirituales de la misma. El centro de la rueda es simbólico de la Madre Tierra y del Espíritu Creador en su rol de darle nacimiento y continuidad a la vida.

4.2 ORIENTAR-SE NEM SEMPRE É PROCURAR O LESTE

Ao pesquisar sobre a etimologia das palavras: oriente, ocidente, norte e sul, vemos claramente ações que determinam movimentos do sol, nas palavras oriente e ocidente, enquanto que nas palavras norte e sul, ações que marcam a forma como antigamente se fazia a orientação. A palavra oriente está associada etimologicamente com *oriens - orientis* - que nasce, e a palavra ocidente com *occidente - occidentis* - que cai, falando dos momentos do sol na manhã e na tarde. A raiz da palavra “norte” encontra-se na linguagem ancestral Indoeuropéia, significando à esquerda do sol nascente, e o “sul” provém do Proto-Germânico *sunthaz* associado ao “sol”, em referência a regiões mais quentes (NASCIMENTO, 2018, p. 242). Essas etimologias permitem concluir que as palavras foram criadas a partir da observação feita do hemisfério norte, pois nas zonas nórdicas pode-se associar o sul as regiões mais quentes. Por outro lado - aplicando o método de *elisão, segmentação e significados de vida* proposto por Abadio Green Stocel (2011) - o estudante Caminho nos ajudou a aprofundar a "etimologia" das palavras que designam os pontos cardeais na linguagem Gunadule:

Oriente: Dad Naggwedsiggi

Dad(a) = vovô ou grande

Na = cumprimentar, olá ou totumo

G(ala) = Energia, osso ou força

Gwed(i) = Ele, isto, isto ou ela

Si = sentado ou sendo

G(innid) = vermelho

Gi(innid) = vermelho

Nosso avô nos cumprimenta com a energia que é vermelha e vermelha.

Ocidente: Dad Argwanedsiggi

Dad(a) = vovô ou grande

Ar = Lembrar

Gwa = coração ou semente

Ned(i) = ir ou se foi

Si = sentado ou sendo

G(innid) = vermelho

Gi(innid) = vermelho

Lembrar-se do coração do avô que saiu e que era vermelho e vermelho

Sul: Dad Sabir Diburwasiggi

Dad(a) = vovô ou grande

Sa = lado ou barriga

Bir = proteção ou barreira

Di = água ou esteve

Bur = soprar ou poeira

Wa = fumaça ou palmeira

Si = sentado ou sendo

G(innid) = vermelho

Gi(innid) = vermelho

Para o lado onde a água é soprada como a fumaça de proteção do avô que estava na cor vermelha e vermelha

Norte: Dad Sabir Yola Burwasiggi

Dad(a) = vovô ou grande

Sa = lado ou barriga

Bir = proteção ou barreira

Yo = gritar

La = livre ou aberta

Bur = soprar ou poeira

Wa = fumaça ou palmeira

Si = sentado ou sendo

G(innid) = vermelho

Gi(innid) = vermelho

Para o lado onde o vento é gritado livremente como a fumaça de proteção do avô que estava na cor vermelha e vermelha⁸⁷

Semelhanças são observadas nos significados do leste e do oeste, sendo estes os lugares onde o grande avô nasce ou vai embora com sua energia vermelha. Na medida em que os significados do sul e do norte se referem à proteção que fornece o sol em interação com elementos como vento, água, fumaça, etc., que são soprados ou gritados.

De modo frequente, ao pedir para alguém se orientar obtemos como resposta:“- temos que procurar o leste!”⁸⁸. O leste, oeste, norte e sul são considerados como pontos cardeais, sua concepção mesma de pontos os coloca no mundo das ideias num patamar de abstração, o ponto é uma abstração. Em contraste com os estudantes indígenas, ao falar da localização, o leste não é o leste, é o *local onde nasce o sol*, dado que está relacionado com o movimento do Sol. Nas conversas com o estudante Floresta da etnia Murui Muina, ao lhe perguntar pela construção da casa cerimonial, que deve ficar com as portas orientadas, ficou claro que o uso da palavra leste é pouco o nenhum, sendo indicado o ponto pela frase “por onde sai o sol”⁸⁹.

⁸⁷ No original: **Oriente:** Dad Naggwedsiggi. Dad(a) = abuelo ó grande. Na = Saludar, hola ó totumo. G(ala) = Energía, hueso o fuerza. Gwed(i) = Él, este, esta o ella. Si = sentado o estar. G(innid) = rojo. Gi(innid) = rojo. Nos saluda el abuelo con la energía que está en color rojo y rojo.

Ocidente: Dad Argwanedsiggi. Dad(a) = Abuelo o grande. Ar = Recordar. Gwa = corazón o semilla. Ned(i) = ir o se fue. Si = sentado o estar. G(innid) = rojo. Gi(innid) = rojo. Recordar el corazón del abuelo que se fue y que estaba en color rojo y rojo

Sur: Dad Sabir Diburwasiggi. Dad(a) = abuelo o grande. Sa = lado o barriga. Bir = protección o barrera. Di = agua o estuvo. Bur = soplar o polvo. Wa = Humo o palma. Si = estar o sentado. G(innid) = rojo. Gi(innid) = rojo. Al lado donde se sopla el agua como el humo de protección del abuelo que estaba en color rojo y rojo

Norte: Dad Sabir Yola Burwasiggi. Dad(a) = abuelo o grande. Sa = lado o barriga. Bir = protección o barrera. Yo = gritar. La = libre o abierta. Bur = soplar o polvo. Wa = Humo o palma. Si = estar o sentado. G(innid) = rojo. Gi(innid) = rojo

Al lado donde se grita libremente el viento como se sopla el humo de protección del abuelo que estaba en color rojo y rojo

⁸⁸ É interessante observar que a forma de se orientar mais popularizada hoje é observar sempre ao norte (inclusive no hemisfério sul). Possivelmente isso aconteceu pelo uso da bússola que permite se orientar sem necessidade de observar o horizonte, estrelas, o sol, a lua ou qualquer tipo de referência na paisagem. Aliás, no hemisfério norte, a estrela polar está quase no polo norte astronômico, logo um passo natural foi começar a se orientar pela estrela polar quando as observações alcançaram precisões mais pontuais.

⁸⁹ Trecho da entrevista: Ricardo: “cuando vamos a hacer una casa ¿cómo hago yo para orientarla? Por ejemplo, aquí hicieron una Casa Madre ¿cómo sabían que ese era el oriente?” Floresta: “por que ya se sabe por donde sale el

Ao insistir na exatidão, ele afirmou que não tinham necessidade de ser muito exatos. Assim, elementos importantes dessa conversa são:

1. O ponto cardeal leste é chamado “por onde sai o sol”.
2. Parece que sempre estão orientados.
3. A exatidão não está incorporada.

Vale destacar que nas conversas com outros (as) estudantes da LPMT, o ponto cardeal leste também foi pouco mencionado, sendo que, para se referir a ele, disseram “por onde sai o sol”.

Uma prática associada a essa “saída do sol” se dá na transformação (na morte) dos Murui Muina. O corpo é semeado novamente para a Mãe Terra, a parte da coroa⁹⁰ é sempre colocada na direção em que surge, onde nasce o sol e os pés para o oeste, onde ele se põe⁹¹. Semelhante raciocínio da vida em analogia com o movimento do sol está na cosmovisão Comox, o leste e o bebê (Waabnong e Binoojiinhs) são colocados no mesmo lugar (Figura 39), o nascimento do sol é análogo ao próprio nascimento.

E os outros “pontos” cardeais? A bússola, sendo um instrumento comumente usado para a localização, procura o norte e aponta para ele. Já para os estudantes indígenas do sul do Brasil, o sul aparece como referencial importante para a orientação: “À noite se localizamos com as estrelas, leste e sul, pela estrela chamada na língua português brasileira de cruzeiro do Sul” (relato de um estudante da LIISMA). Isto pode estar associado ao fato que no hemisfério sul a estrela polar do norte não pode ser observada, mas o cruzeiro do sul é predominante e sempre visível no céu noturno.

Esta diferença de procurar o norte ou o sul foi analisado em interações com professores da Europa e estudantes do sul do Brasil, quando observamos na esfera armilar que o sol ao meio dia fica mais para o norte no hemisfério sul, mais para o sul no hemisfério norte e mais acima das cabeças nos trópicos. Isso nos levou a concluir que em latitudes altas (sejam norte ou sul) fica fácil se localizar observando a sombra de si mesmo ao meio dia. Sendo que no norte a sombra aponta para o norte (como o ponteiro das bússolas) e no sul aponta para o sul. Já no caso dos trópicos é mais simples a orientação pelo *nascer do sol*.

4.3 A ASTRONOMIA MAIS DO QUE CORPOS CELESTES

Uma estudante da LIISMA escreve:

Para alguns juruás (não índios) astronomia é apenas céu, estrela, sol, lua e planetas, apenas não passa de uma ciência que estuda o céu. Mas os astros para nós são sagrados espíritos que olham e vigiam nós a todo momento.

Para o pensamento científico, a astronomia estuda os astros com o uso de ferramentas matemáticas desenvolvidas principalmente nos séculos XVII. Os

sol” A Casa Madre é o local cerimonial. Nesse momento nos encontrávamos no Jardim Botânico de Medellín, onde antes estava construída uma casa Madre.

⁹⁰ Para se referir ao topo cabeça.

⁹¹ Trecho da entrevista: Se siembra nuevamente a la madre, la parte de la corona siempre se coloca en dirección por donde emerge, por donde nace el sol y los pies hacia occidente, hacia donde se oculta.

princípios que se aplicam têm a ver com as contribuições de: Newton na área da dinâmica, Kepler e as leis do movimento de órbitas, Einstein e a teoria da relatividade e diferentes cientistas na teoria de perturbações. O procedimento para achar a órbita de um corpo, por exemplo, considera as forças que atuam sobre o corpo, concedendo a liberdade para excluir o formato do corpo, o que implica um modelo abstrato. Esses modelos, junto ao uso da tecnologia, têm levado a humanidade a ver o universo de outra forma. O ser humano foi com naves tripuladas à lua e com missões espaciais não tripuladas se faz reconhecimento de outros planetas.

O céu ou esfera celeste é o fundo onde se observam os astros (MOURÃO, 1987). Poderíamos falar de dois tipos de céu: um próximo da terra, o céu dos meteoros (chuvas, ventos...) e outro longe da terra, o céu dos astros propriamente ditos. A relação entre os dois céus para a física dependerá da proximidade dos astros, sua massa e radiação que emitem. Assim, desde o ponto de vista climatológico, a relação com o sol e o clima é direta. Com a lua diminui a quantidade de efeitos, mas podemos mencionar um efeito importante: as marés. E finalmente, os planetas e as estrelas por se encontrarem tão longe, em teoria não afetam radicalmente os processos internos da terra⁹².

Em contraste, nas interações com os estudantes indígenas, não se dá uma demarcação ou isolamento dos elementos celestes. Nas representações do céu, elementos como o arco-íris, a chuva, as nuvens, entre outros, estão conectados diretamente com os astros que influenciam a vida na Terra dando avisos ou alertas para levarmos em conta. Na Figura 40, apresenta-se um desenho de uma estudante Emberá que ao ser perguntada sobre o céu, na aula de Astro-Linguagens, representou não apenas o sol, a lua e as estrelas, mas também introduziu as nuvens, a chuva, o rio e as montanhas (uma delas antropomorfas).

Figura 40 - Desenho de uma estudante Emberá sobre o céu



Fonte: Arquivo fotográfico do autor (2018)

⁹² Não se consideram os efeitos de Júpiter ou Vênus, que apesar de ajudarem na configuração estável do sistema solar. A distância e massa dos mesmos causam efeitos de forças desprezíveis sobre a superfície da Terra.

Outra estudante, ao descrever o céu como visto na sua cultura, escreve:

Os astros que estão no céu são seres, são elas que nos protegem, que nos dão vida, os mais velhos contam que a Lua é nossa avó, o Sol é nosso avô, a Terra é nossa mãe, a água é nosso pai e os outros Astros são nossos irmãos.

Lua: A lua é a que nos cura espiritualmente, quando a lua cheia é a que fazemos a harmonização ou ritual com as plantas o *nepoa* (purificação) com os animais aos meninos e meninas para que sejam *emberá zobia* (de bom coração). Quando a lua está cheia, é hora de agradecer pela vida e pedir permissão para continuar vivendo.⁹³

Observamos aqui uma prática ritual chamada de Nepoa, “feita na lua cheia e que é feito para uma pessoa em sua fase de infância, através de um sábio ou sábia indígena, usando meios da natureza seja animal ou planta” (VÉLEZ TASCÓN, 2010, p. 1, tradução nossa)⁹⁴. Neste ritual a Lua ajuda na purificação da criança influenciando para que tenha um bom coração.

Conversando com um estudante iku ficou muito claro para mim a importância de seguir o ritmo da Lua para semear, não somente porque posso ter maior rendimento ao semear na lua certa, mas porque semear na lua certa permite à planta capturar uma energia especial dos astros, o que vai me alimentar:

Silêncio: Levando em conta a lua, se está crescendo, o que é semeado? Então aquela comida que é semeada é para o corpo, para o espírito. Então também tem a ver a energia da mãe terra. Então é um conhecimento muito profundo quando se chega àquela relação, **e todas as plantas ou a comida que nós consumimos são nutridas pelos verdadeiros donos, que são as estrelas, mãe terra. A água, a chuva, o trovão, o raio**, eles são realmente os donos e depois quando comemos comida, nós comemos toda aquela energia que está lá, é por isso que é importante quando semeamos em qual tempo, levando em conta a lua.⁹⁵

No pensamento iku, os astros são os *verdadeiros donos das plantas*, junto à mãe Terra, a água, a chuva, o trovão, o relâmpago... quer dizer que semear uma

⁹³ Trecho da carta: Los astros que están en el cielo son seres, ellos son los que nos protegen, que nos dan la vida, cuentan los mayores que la Luna es nuestra abuela, el Sol es nuestro abuelo, la Tierra es nuestra madre, el agua es nuestro padre y los demás Astros son los hermanos de nosotros.

Luna: La luna es la que nos sana espiritualmente, cuando la luna llena es la que hacemos la armonización o ritual con las plantas o nepoa (purificación) con los animales a los niños y niñas para que sean embera zobia en (embera de corazón bueno) cuando la luna llena, es tiempo para agradecer por la vida y permiso para seguir viviendo.

⁹⁴ No original: que se realiza a una persona en su etapa de niñez, por medio de un sabio o sabia indígena, utilizando medios de la naturaleza ya sea animal o vegetal.

⁹⁵ Trecho da entrevista: Teniendo en cuenta la luna si está en creciente ¿qué se siembra? entonces ese alimento que se siembra es para el cuerpo de uno para el espíritu. Entonces allí también tiene que ver la energía de la madre tierra, entonces es un conocimiento muy profundo cuando uno lo lleva a esa relación, **y todas las plantas o el alimentos que consumimos es nutrido** por verdaderos dueños, que son **los astros, la madre tierra, el agua la lluvia, el trueno, el rayo**, ellos son los realmente los dueños y entonces cuando nos comemos alimento, nos comemos toda esa energía que está allí, por eso es que es importante cuando se siembra que tiempo, teniendo en cuenta la luna.

planta na fase lunar adequada, não somente me ajudará a ter maior quantidade na colheita, mas também vai nutrir a planta e sua energia me alimentará.

Os astros não são meramente corpos distantes de nós, eles estão tecidos em nossos corpos, nos meteoros e, como explicado por Primavera, uma das professoras da LPMT, a astronomia está tecida com nossas práticas, com nossa vida:

Primavera: Acredito que o pluviômetro, o observatório solar, o gnômon, a observação da lua, os calendários, a cartografia do território, entre outros, têm ganhado mais significado à medida que são compartilhados, refletidos e permitiram mostrar as conexões da vida. Práticas cotidianas como plantio, preparo da terra, rituais relacionados ao período menstrual, construção de moradias, cuidados com a água, entre outros, estão se tornando mais fortes e pessoalmente, agora consigo tecê-las com a astronomia.⁹⁶

Assim, o uso de alguns IAH's como o gnômon, a esfera armilar, o lunário, e o relógio do sol, cotidianamente e em interação com outras culturas, permite uma prática mais conectada com os ciclos da vida. O gnômon possibilita observar a época do ano em que estivermos e intuir as temporadas ou estações, como dito por um estudante Gunadule "sabemos que estamos no verão". O lunário nos ajuda a pensar na lua em relação com as plantações, a gestação, os rituais de fortalecimento e as chuvas.

4.4 O GNÔMON, UMA CONEXÃO CÉU - TERRA?

A partir da própria experiência de re-construção de observatórios astronômicos antigos, a vontade por medir com maior precisão me levou a construir vários IAH's. Com as medidas cada vez mais aprimoradas e sistematizadas, e comparando com dados tabulados e simulações da internet, conseguimos achar padrões de movimento, posições de astros, e até predições de efemérides futuras. Essa motivação de compreender apoiados em medições exatas nos identifica como herdeiros da ciência moderna.

A haste reta, vertical, limpa, quase unidimensional, nomeada pelos gregos como gnômon, é a gênese da geometria, ele sozinho mostrava um modelo do mundo (SERRES, 1989, p. 82).

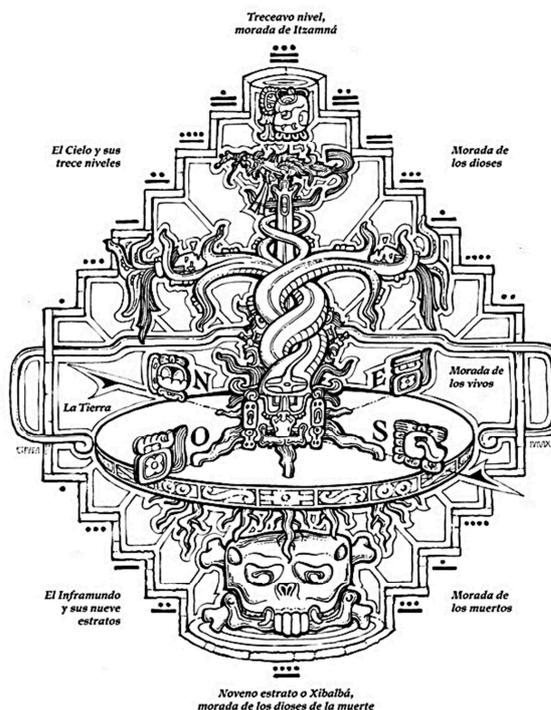
Em nossas reconstruções da astronomia antiga, passamos não somente pela observação com o gnômon, realizamos igualmente medições das sombras de outros objetos que não eram varas: como as esquinas de prédios ou janelas. Similar às observações das sombras feitas pelos babilônios e sumérios, mencionadas por Michel Serres, para cumprir a função de gnômon, a pirâmide é equivalente aqui à estaca ou vara pregada, que por sua vez é equivalente ao viajante imóvel, absorvido na contemplação da luz apical, todos são gnômons (SERRES, 1989, p. 81, tradução

⁹⁶ Trecho da entrevista: Creo que el pluviómetro, el observatorio solar, el gnomon, la observación de la luna, los calendarios, la cartografía del territorio, entre otros, han ido cobrando mayor significado en la medida que se han compartido, reflexionado y permitiendo mostrar esas conexiones de la vida. Prácticas cotidianas como la siembra, la preparación del terreno, los rituales relacionados con el periodo menstrual, la construcción de las viviendas, el cuidado de las aguas, entre otros, se van haciendo más fuertes y personalmente, ya logro tejerlas con la astronomía.

nossa)⁹⁷. Em teoria, qualquer objeto vertical que gere sombra que possa ser medida é um gnômon em potencial.

Algumas comunidades indígenas utilizam das árvores para referenciar o eixo vertical e se orientar, isso levou-me a pensar que a árvore é o “instrumento” análogo ao gnômon. Antigamente a árvore era também um gnômon para os gregos? Ainda é utilizado nas comunidades indígenas o gnômon para a marcação dos ciclos e de tempos curtos? Que precisão permite uma medição com uma árvore de muitos galhos e folhas?

Figura 41 - A árvore como eixo de conexão céu-terra



Fonte: GM Meave (2012).

Na interação com os estudantes indígenas, observamos que a precisão e o detalhe não se tornam tão necessárias quanto para nós. A árvore para as comunidades indígenas de Abya Yala tem múltiplas significações: é um ser vivo sábio, interconectado, habitat de outros seres vivos, ela permite uma junção céu - terra concreta. Para os Maias por exemplo, a *Seiba* é a árvore que recria os mundos, unindo o inframundo e o céu: as raízes no inframundo, o tronco no mundo médio e as folhas acima no céu (informação verbal⁹⁸). Na Figura 41 apresenta-se a centralidade da árvore nessa conexão céu - terra.

Talvez seja também o gnômon um eixo conector entre o céu e a terra para os estudantes indígenas? A partir desse questionamento, iniciou-se um diálogo com os mesmos. Em entrevista com Flor, uma estudante Senú, conversando sobre os instrumentos para medir o tempo, ela diz:

⁹⁷ No original: para cumplir esta función, la pirámide equivale aquí a la estaca o palo clavado, que equivale a su vez al caminante inmóvil, absorto en la contemplación de la luz apical, todos son gnómones

⁹⁸ Palestra intitulada “Ordenando el territorio - visión ancestral entre cielo y tierra” de Roberto Arturo Restrepo Arcila na reunião da Sociedad Júlio Garavito, no Planetário de Medellín, em 3 de fevereiro de 2018. Registro disponível em: <https://youtu.be/EJW8oFj-DKU> (minuto 15). Acesso em: 17 abril 2018.

Os instrumentos que usamos para medir o tempo. Minha família tem sido mais de cultivar os alimentos, então é necessário saber o tempo em que pode-se semear e também é necessário saber até que hora do dia em que podemos trabalhar, então o que os mais velhos fizeram e ainda fazemos na casa é que quando você chegava ao lugar onde ia começar o plantio ou o que você ia fazer no campo, você sempre **procurava por um espaço claro com apenas uma árvore que você visse como a sombra, ou fincava um bastão**, então avô já dizia: bem quando o sol está aqui até aí a gente trabalha, ou quando ele está aqui de acordo com a posição da sombra tomamos café... então foi como a maneira de medir o tempo de trabalhar. Agora a gente ainda faz quando nós vamos para a montanha e trabalhamos, mas também usamos o bastão e onde der a sombra mais forte até aí trabalhamos⁹⁹.

Logo, sua família marca os momentos para almoçar ou para parar o trabalho na roça, com ajuda da sombra de uma haste ou de uma árvore. Este caráter utilitarista do uso do gnômon traz um elemento interessante a ser analisado: o gnômon não possui nenhum significado além de dar a hora. No caso dos Murui Muina não é diferente:

Nossos anciãos também tinham outra maneira de medir o tempo, obviamente eles se baseavam em uma árvore ou um tronco, e a partir daí olhavam em qual movimento ia o sol. Ou a partir disso eles também viram que horas são meio dia e mais ou menos em que ponto da vara quando o sol está lá e é em torno das 10 da manhã, meio dia, três da tarde ou cinco da tarde¹⁰⁰...

Nestas entrevistas, observa-se também o jeito de falar da hora dada pela sombra dos troncos: sempre no formato de 0 a 12 horas. Inclusive pode se perceber na linguagem que no fazer cotidiano, ao conversar em sua língua, mudam para o espanhol no momento de nomear as horas. Não se menciona que a orientação dada pelas sombras faça parte da prática de colheita ou semeador. Assim, o gnômon é uma mera substituição do relógio que foi incluído em sua cultura pelo contato com

⁹⁹ Trecho da entrevista: Los instrumentos que utilizamos pa medir el tiempo. Mi familia ha sido más de cultivar los alimentos entonces para eso se hace necesario conocer el tiempo en que se puede sembrar y también se hace necesario conocer hasta qué hora del día que se puede trabajar entonces lo que hacían los viejos y todavía hacemos nosotros en la casa es que cuando se llegaba Pues como al sitio que se iba a iniciar la siembra o lo que se iba hacer en el campo siempre se buscaba un espacio despejado se buscaba o **simplemente un árbol que uno viera como la sombra y ubicaba clavaba el palo un palo y se clavaba**, entonces ya el abuelo decía bueno cuando el sol esté aquí hasta ahí trabajamos, hasta ahí, cuando esté aquí según la posición de la sombra desayunábamos entonces era como la forma de medir el tiempo pa trabajar ahorita todavía lo hacemos cuando vamos al monte así a trabajar a recoger pero alguna cosa usamos también el palo y donde de la sombra más fuerte hasta ahí trabajamos.

¹⁰⁰ Trecho da entrevista: Floresta: nuestros mayores también tenían otra forma de medir el tiempo, obviamente se basaban en un árbol o en un tronco y a partir de eso miraba en qué movimiento iba el sol o a partir de eso también veían que qué hora es medio día y más o menos en qué punto en la vara cuando está el sol es por ahí 10 de la mañana, medio día, tres de la tarde y las cinco de la tarde. Ricardo: ¿cómo un árbol vertical? Floresta: Si, es un árbol que ellos colocaban, tronco y ya desde ahí miraban. Ricardo: ¿como si fuera un gnomon? Floresta: sí eso, como al estilo de un gnomon.

práticas trazidas de ocidente. Mas, como era o uso do gnômon em ocidente antigamente? O que pensavam as pessoas que usavam esses instrumentos?

Pelo fato de ter sido compartilhado por muitos dos povos que viveram no mediterrâneo, e logo, ser a fonte do nascimento da geometria, o gnômon possui uma relevante importância na história das ciências e é um dos IAH's que mais informação temos registrada desde a antiguidade. A utilização do gnômon como instrumento é moderna, poderíamos afirmar que a separação sujeito - objeto não existia na antiguidade, Michel Serres expõe essa situação antiga ao escrever:

Estamos acostumados a interpretar o conhecimento como o duplo da sensação e das formalidades abstratas, e os filósofos repetem alegremente como papagaios que não há nada no entendimento que não tenha sido antes dos sentidos. Isso supõe um sujeito e, depois, um corpo material refinado. Aqui e nesta época, o gnômon e o plano da projeção recebem informação por si só, não o olho... o mundo se dá a conhecer ao mundo que o vê: esse é o significado da palavra teoria, mais ainda uma coisa -o gnômon- intervém no mundo para que o mundo possa ler em si mesmo a escrita que ele faz sobre si. Redobramento do conhecimento.

Em um sentido literal, o gnômon é inteligente, através do gnômon o universo pensa, conhece-se por si mesmo. (SERRES, 1989, p. 87, tradução nossa)¹⁰¹

Essa inteligência do gnômon, essa forma do mundo falar por si mesmo e reconhecer-se permite um saber dado pelas sombras que vai além das horas. O gnômon faz uma referência constante do local onde se está e do momento em que se observa, ou seja: ele dá a localização sobre a superfície terrestre das quatro coordenadas do espaço-tempo. Assim, antigamente, a medição do tempo teve uma relação estreita com o espaço. Possivelmente na atualidade essa ligação foi perdida pelo uso de relógios que não dão informação direta da posição do sol ou das estrelas. Como menciona Andrea Wulf, os relógios de pêndulos formalizaram os fusos horários (WULF, 2016), já a medição não depende do local propriamente dito, senão da faixa longitudinal na qual se pertence, como consequência, a hora medida pela observação dos raios solares não sempre coincide com o horário oficial.

4.5 IAH'S MOBILIZADORES DE DIÁLOGOS INTERCULTURAIS.

Alguns dos IAH's sugerem a conexão terra-céu, como é o caso do gnômon e a esfera armilar, estando latente a oportunidade para realizar um diálogo sobre os ciclos terrestres que são regidos pelos astros. Em outra pesquisa os IAH's serviram como função multimeios¹⁰² (GARCÉS, 2015), e um dos achados naquelas entrevistas e mediações foi que não são os IAH's *por se* os mobilizadores, a

¹⁰¹ No original: Estamos habituados a interpretar el conocimiento como el doblete de sensación y formalidades abstractas, y los filósofos gustosamente repiten como loros que nada hay en el entendimiento que no haya estado antes que los sentidos. Esto supone un sujeto, y después, un cuerpo material refinado. Aquí y en esta época, el gnomon y el plano de proyección reciben solos la información, no el ojo...el mundo se da a conocer al mundo que lo ve: éste es el sentido de la palabra teoría más aún una cosa- el gnomon- interviene en el mundo para que éste pueda leer en sí mismo la escritura que traza sobre sí. Repliegue de conocimiento. En sentido literal, el gnomon es inteligente por medio del gnomon, el universo piensa, se conoce por sí mismo.

¹⁰² Como função multimeios entende-se o uso de diferentes tecnologias da informação que podem auxiliar e contribuir para o ensino-aprendizagem de determinadas áreas.

importância da mediação é fundamental, isso implica que as pessoas que estão em interação com os IAH's estejam atentas para escutar, perguntar e ligar os saberes e viveres das diferentes culturas. Retomando a Catherine Walsh, a interculturalidade deveria ser um processo que relaciona, comunica e abre a possibilidade de aprendizagem além das diferenças culturais (WALSH, 2005, p. 4).

Uma característica especial dos IAH's estabelece-se no potencial para a mediação desde variáveis histórico-culturais (GARCÉS, 2015), mas também levam a um reconhecimento do local, do território, falam do lugar de onde se observa e permitem a medição e simulação de variáveis espaço-temporais locais, colocando um pano de fundo para gerar diálogos entre observadores de diferentes lugares.

Além do mais, os IAH's permitem o diálogo entre diferentes culturas quando são trazidos elementos do espaço mítico à mediação. Um exemplo concreto é ressaltado por um professor da LPMT que argumenta na entrevista como, ao colocar a esfera armilar dos gregos em interação com a Yala Burba Mola dos gunadule, consegue compreender muitas relações que de outra maneira não poderiam ter sido tecidas:

Agora os instrumentos astronômicos que colocamos em jogo, que você mencionou como o gnômon, a corda dos doze nós, a esfera armilar. **São instrumentos que permitem uns diálogos interculturais belos, belos**, penso que colocar a mola de proteção, Yala Burba Mola da cultura Gunadule, em interação com a esfera armilar por exemplo, é de enorme valor para todos aqueles que temos a oportunidade de estar aí, **porque entendemos muitos relacionamentos que, de outra forma, não poderíamos perceber**. Em outras palavras, percebo ali, embora isso seja muito provisório, **um verdadeiro diálogo de saberes, de fazeres e de viveres, de modos de perceber o mundo**, para que possamos percebê-lo fazendo uma ênfase na razão, mas também podemos percebê-la **ênfatizando o local onde estamos e sentindo a vibração do cosmos inteiro ali no lugar onde estamos.**¹⁰³

Quer dizer que a esfera armilar, embora tinha sido concebida e utilizada em outro momento histórico, em outra cultura e outro lugar geográfico, conecta-se “hermosamente” com a Yala Burba Mola quando exposta nas condições para que se dê o diálogo intercultural, condições que na LPMT estão sustentadas nos princípios da *Pedagogia da Mãe Terra*: o silêncio, a escuta, a palavra doce, o tecido... por mencionar quatro deles (UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, 2018). Outra forma de estabelecer estas conexões com o cosmos é indo além do raciocínio: “sentindo a vibração do lugar”.

¹⁰³ Trecho da entrevista: Navegante: Ahora los instrumentos astronómicos que hemos puesto en juego, que mencionabas como el gnomon, la cuerda de los doce nudos, la esfera armilar. **Son unos instrumentos que permiten unos diálogos interculturales hermosos, hermosos**, osea yo creo que poner la mola de protección, Yala Burba Mola de la cultura Gunadule, en interacción con la esfera armilar, por ejemplo, es de un valor enorme para todos los que tenemos la oportunidad de estar allí, **porque comprendemos muchas relaciones que de otra manera no las podríamos percibir**. Osea de alguna manera, yo pues yo percibo ahí, aunque esto es muy provisional, **un verdadero diálogo de saberes de haceres y de viveres, de formas de vivir de formas de conectarnos, de formas de percibir el mundo**, entonces la podemos percibir haciendo un énfasis en la razón, pero también la podemos percibir **haciendo un énfasis en el lugar en que estamos y sentir la vibración del cosmos entero ahí en el lugar donde estamos**.

Os estudantes em formação da LPMT também têm transformado seu fazer ao aproximar-se dos IAH's. Quando perguntada na aula de Astro-Linguagens pelas atividades que desenvolveria com seus estudantes apoiada no Globo terrestre, uma estudante Wayuu expôs:

O tema que daríamos seria a Mãe Terra. Primeiro faríamos uma harmonização e pediríamos permissão para falar sobre o tema. Então perguntar a cada menina, a cada menino, o que é para eles a Mãe Terra? Então, nós continuaríamos com a história da origem do povo Wayuu [...] a história da criação, depois pediríamos que desenhassem seu relacionamento com a mãe terra e de tarefa deixaríamos a relação entre o corpo e a terra¹⁰⁴

Observamos que ela propõe outro tipo de interação com o globo. Não aparece a medição de latitudes, longitudes e distâncias ou as reflexões sobre o movimento da Terra ou sua inclinação. Ela projeta reflexões próprias de sua cultura, partindo do que cada criança pensa da terra, conectando com as histórias de origem do povo Wayuu e refletindo sobre a relação corpo - território. Mas antes disto, deve realizar-se uma harmonização, pedindo permissão à Mãe Terra para falar dela, conectando-se com ela de uma forma que vá além da razão. Conversando sobre essa atividade proposta pela Wayuu, um estudante Iku agregou:

Estudante: Para que este caminho da Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra faça sentido, é melhor olhar primeiro para a parte espiritual. Como a companheira diz, em primeiro lugar reforçar isso. Não apenas falar da terra, mas também questionar qual é essa relação do tecido com o próprio corpo. Porque aí é quando começamos a pousar na terra para poder dialogar.

Ricardo: Quer dizer, a gente como parte da terra, tecidos com a terra.

Estudante: Sim isso, porque, nesse sentido, em nossa comunidade falamos, como temos órgãos em nosso corpo, e assim também a Mãe Terra tem seus órgãos. **Se o que é todo mineral, montanhas, rios são tecidos com nosso corpo.** Assim seria para conhecer como os mais velhos disseram: o hospital ancestral.¹⁰⁵

¹⁰⁴ Trecho do áudio: El tema que daríamos sería la Madre Tierra, primero haríamos una armonización y un permiso para hablar sobre el tema. Luego preguntarle a cada niña, a cada niño, ¿qué es la para ellos, la Madre Tierra? Luego ya se continuaría con la historia de origen del pueblo Wayuu [...] la historia de la creación luego dibujar su relación con la madre tierra y de compromiso la relación del cuerpo con la tierra.

¹⁰⁵ Trecho do áudio:

Estudiante: Que tenga sentido este camino de la Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra, queda como mejor mirar primero la parte espiritual. Como dice la compañera en primer lugar fortalecer eso, y para que miremos también. No solo hablar de la tierra sino también cuál es esa relación del tejido con el cuerpo de uno. Porque ahí es cuando empezamos como aterrizar para poder dialogar.

Ricardo:

Osea nosotros como parte de la tierra, tejido con la tierra

Este é um claro exemplo de como, mesmo tendo diferenças na cosmovisão e cosmogonia, os IAH's suscitam perguntas e geram conhecimento sobre o mundo que habitamos nas culturas que entre em contato e interação com eles. O estudante Iku ao escutar a companheira Wayuu mencionar a relação terra-corpo, sente-se levado a falar da cura que traz reconhecer o tecido dos nossos órgãos com as montanhas, minerais e rios da terra.

Para outra professora da LPMT, os vestígios das comunidades que esculpiram em pedra símbolos da vida em conexão com o céu é uma indicação de como alguns IAH's são "compartilhados" por comunidades distantes:

Finalmente, sim, acredito que os instrumentos astronômicos nos ofereçam a possibilidade desses diálogos interculturais acontecerem. Embora não possa dizer neste momento que instrumentos de astronomia, além dos calendários, usam as comunidades de onde vêm os alunos, implicitamente acredito que existem instrumentos que apesar de serem de comunidades que são por vezes distantes, partilham e que deram origem a várias formas de tecer suas vidas com as estrelas, com o dia, a noite, a chuva, etc.

Venho à mente San Agustín, El Infiernito em Villa de Leyva, por exemplo, vestígios da importância da observação astronômica nas comunidades, em relação ao sagrado, ao tempo, as colheitas, etc.¹⁰⁶

O fato de ter um interesse comum por entender o céu nos permite estabelecer esse diálogo entre o observado e sentido pelas diferentes culturas, como afirmado por outra professora:

Os instrumentos como possibilidades de diálogo intercultural. Olha eu acho que sim, que **se as culturas algo temos em comum, é ter especulado, imaginado, calculado ou medido e inventado coisas para medir e compreender o sol, a lua e as estrelas**, então nesse sentido parece-me que claro que sim permitem o diálogo¹⁰⁷

Estudiante: Sí eso, porque en ese sentido, en nuestra comunidad, se habla, como tenemos órganos en nuestro cuerpo, y así también la madre Tierra tiene sus órganos, si lo que es todos los minerales, montañas ríos van tejidos con nuestro cuerpo, entonces sería para conocer cómo los mayores han dicho el hospital ancestral.

¹⁰⁶Trecho da entrevista: Primavera: Por último, sí, creo que los instrumentos astronómicos nos brindan la posibilidad de que ocurran esos diálogos interculturales. Si bien no sabría decir en este momento qué instrumentos de astronomía, aparte de los calendarios, emplean las comunidades de donde vienen los estudiantes, implícitamente creo que hay instrumentos que a pesar de ser de comunidades a veces distantes, comparten y que ha dado lugar a diversas maneras de tejer sus vidas con los astros, con el día, la noche, la lluvia, etc. Se me viene a la cabeza San Agustín, El Infiernito em Villa de Leyva, por ejemplo, vestigios de la importancia de la observación astronómica en las comunidades, en relación con lo sagrado, el tiempo, las cosechas, etc.

¹⁰⁷Trecho da entrevista: Los instrumentos como posibilidad de diálogo intercultural. Mira pues a mí me parece que sí, que si las culturas alguna cosa tenemos en común es haber especulado imaginado calculado o medido e inventado cosas para medir y entender al sol a la luna y a las estrellas entonces en sentido me parece que claro que sí lo permiten, es más incluso pues pienso también que de las cosas que más desconocemos de las culturas porque pensamos siempre que nuestra visión de cómo es el universo es la única y la verdadera, hablo pues como desde el pensamiento occidental y desconocemos en ese desconocimiento del pensamiento y del conocimiento de las otras culturas sobre la astronomía y sobre los instrumentos para no sé podríamos encontrar respuestas a preguntas que todavía nos estamos haciendo no es como eso.

Nessa entrevista a professora Bela chega a especular sobre como essa curiosidade comum, pensada por diferentes culturas pode inclusive ter dado resposta a perguntas que na ciência ainda não têm sido respondidas. E como chegar a essas respostas? Para o estudante indígena da Amazônia, os IAH's são uma "linguagem universal", um conhecimento que em algum momento foi esquecido por alguns povos e atribuído ao saber de outros quantos povos específicos:

Eu acredito que esta é uma linguagem universal. É que em algum momento, eu não sei porque eles nos separaram e eles disseram que era apenas um conhecimento para um povo, para uma cultura, mas na realidade esta é uma linguagem universal e eu acredito que qualquer idioma pode ser falado e compartilhado e seria um instrumento magnífico para outras culturas aprenderem e relacionarem com a cultura deles, falando desde sua própria língua com todos esses instrumentos que são muito magníficos¹⁰⁸.

Porém, essa universalidade do interesse pelo céu deve ser relativizada. Em *todas* as culturas a interação com os IAH's pode gerar frutos? *Todas* as cosmogonias e cosmovisões tecem o céu em conexão com a terra? Para não cair em generalidades ao falar de culturas, podemos matizar com um contraexemplo dado por Yi-Fu Tuan ao descrever como os pigmeus do Congo não conseguem ver o céu pela densa floresta onde moram, eles raramente vêem o Sol, a Lua e as Estrelas (TUAN, 1983). Fica a pergunta: os pigmeus têm saberes e práticas associadas ao sol, a lua e às estrelas? Realmente eles não observam o céu?

4.6 OS FRUTOS DAS INTERAÇÕES COM OS IAH'S

A partir do trabalho continuado do seminário de Etnomatemáticas da LPMT, associado à astronomia e ao reconhecimento do território em interação com os IAH's, surgiram composições notáveis e "fusões" entre instrumentos e elementos ancestrais. Um exemplo é quando o estudante Prisma constrói o gnômon junto à Yala Burba Mola "*en color verde por la naturaleza*" (Figura 42). A Mola aparece em fusão com gnômon, precisamente pela orientação que ambos dão, porque o gnômon e a Mola dizem "por onde sai o sol".

¹⁰⁸ Trecho da entrevista: Floresta: yo creo que ese es un lenguaje universal. Es sólo que, en algún momento, no sé por qué nos separaron y dijeron que eso era únicamente un conocimiento para un pueblo para una cultura, pero en realidad este es un lenguaje universal y creo que cualquier lengua se puede hablar y se puede compartir y sería un instrumento magnífico para otras culturas vayan aprendiendo y puedan relacionar de su cultura también a partir de eso y hablar desde su propia lengua con todos esos instrumentos que es muy magnífico.

Figura 42 - Instrumentos construídos pelos estudantes Gunadules, fusão de instrumentos



Fonte: Fotografia de Milton Santacruz (2018)

Na Figura 42, também observa-se outro gnômon onde Maré desenha referenciais importantes do espaço nas direções dadas pela Rosa dos rumos. Para ele, antigamente em sua cultura, também se dava o uso do gnômon:

Eu acho que o gnômon na cultura Gunadule existia antes, você sabe porque, porque eles me disseram que meus avós costumavam... **quero dizer que eles não usavam gnômon,** mas a sombra quando o sol saía, e então eles marcavam a sombra de onde o sol estava vindo, através da sombra. Eles [os sábios] pregam duas varas e cada hora eles assistem ... até quando o sol vem e quando volta ¹⁰⁹

Vemos como primeiro ele diz que sim, o gnômon era utilizado, e depois esclarece que não. Nessa conversa ele dá a entender que é a essência do uso do gnômon o que alguns sábios praticavam. Embora não fosse igual ao praticado nas aulas da licenciatura, os sábios Gunadule observavam a sombra do corpo, varas ou árvores. Nesse aspecto o professor Liberdade, membro da etnia Gunadule, aclara:

Bem, não aparece como tal o gnômon, mas eles [os sábios antigamente] o visualizaram com as sombras que iam seguindo em uma árvore ou um tronco, ou até mesmo a casa ou a localização de um objeto onde eles revisaram, o sol sim se move ¹¹⁰.

¹⁰⁹ Trecho da entrevista: Maré: yo pienso que el gnomon en la cultura gunadule antes existía, sabe por qué, porque a mí me contaban que anteriormente mis abuelos... osea no utilizaban gnômon sino la sombra cuando salía el sol, y entonces ellos marcan la sombra por donde empezaba a salir el sol, por medio de la sombra. Ellos [los sabios] clavan dos palos y cada hora van mirando... hasta que tiempo llega el sol y cuando regresa.

¹¹⁰ Trecho da entrevista: Pues no aparece como tal el gnomon, sino que lo visualizaban con las sombras que iban llevando en un árbol o de un tronco o inclusive de la casa o la ubicación de un objeto donde ellos revisaban, el sol sí se mueve.

Atualmente IAH's como tal sim são usados na comunidade. Outro estudante da licenciatura, que é professor de ensino médio numa escola de sua comunidade, compartilhou conosco a composição que fez usando o gnômon, a rosa dos rumos, a corda dos doze nós e o prumo (Figura 43).

Essa composição já torna evidente as relações entre os instrumentos e conceitos de orientação, verticalidade, horizontalidade e os movimentos do sol. O exercício com os IAH's, contextualizado na cultura Gunadule acentua e concretiza a *linha cósmica* que já têm incorporada os sábios, e além disso permite aos jovens entendê-la de outra maneira. A colheita das plantas exhibe outro exemplo da importância da orientação e a linha cósmica, os Gunadules antes de pegar uma folha, um talho ou uma casca de tronco se orientam, para pegar da parte leste da planta, logo se continua com a parte oeste e depois com a sul, para finalmente terminar com o norte da planta, repete-se esta ação por quatro vezes. Segundo Maré, essa interação com a LPMT também fez com que os *sailas* estejam usando o gnômon atualmente.

Figura 43 - Utilização do prumo e composição de corda dos doce nós, gnômon e rosa dos rumos



Fonte: Fotografia de Edgar Ramírez (2018)

4.7 SOMOS TERRITÓRIO, SOMOS TERRA

Os IAH's não só cumprem a função de medir, eles permitem uma observação e ligação com o território. Como consequência pode fazer-se leitura das mudanças no território que são guiadas pelas relações entre os astros e os diferentes seres (pássaros, rochas, nuvens, etc.). O corpo como território em relação à Terra e ao cosmos também configura um sistema de pensamento e percepção. Yi-Fu Tuan ao se perguntar: como se relaciona o ser humano com a terra e o cosmos? expõe duas respostas: “ - numa o ser humano é percebido como uma imagem do cosmos, e na outra é o centro de um sistema cósmico orientado” (TUAN, 1983, p.102). A mediação com os IAH's tem levantado perguntas que mobilizam vínculos entre o Céu, Terra, Corpo e Território, uma professora fala a respeito:

Bem, o contato que tive com a astronomia ou que a astronomia teve comigo, acredito mais, porque desde que comecei com o caminho da etnomatemática **me aproximou das estrelas, especialmente da lua e do sol de uma forma muito muito corporal...** também como esses instrumentos me permitiram

mover outros pontos, outras questões, sobre o território, sobre as florestas, sobre as águas e sobre o meio ambiente¹¹¹

Abadio Green Stocel, membro da etnia Gunadule, expõe o que ele pensa do mundo indígena nessa conexão entre o corpo e seu território, de uma maneira muito parecida com o expressado pelo estudante Iku na aula de Astro-Linguagens:

Todos os povos indígenas da terra, todos, absolutamente todos, dizemos que a terra é nossa mãe, que todos os seres que a habitamos somos suas filhas e filhos, porque dependemos dela em todos os momentos de nossas vidas, porque a estrutura de nosso corpo é igual ao da terra. Nosso fígado, nossos pulmões, nossos ossos, o sangue que corre em nossas veias são os mesmos que os riachos, as montanhas, os diferentes ecossistemas que existem na Mãe Terra... Portanto, devemos protegê-la, porque está tanto em nosso próprio corpo como no ar que respiramos, a água que bebemos, o sol que nos aquece e as plantas e animais que nos dão seu sustento (GREEN STOCEL, 2011, p. 61, tradução nossa)¹¹².

Na entrevista com Floresta, quando perguntado pelos pontos cardeais, se lembra do seu corpo e de um ritual da cultura:

Bem, para nós pontos cardeais são o corpo¹¹³. Esses pontos cardeais são pelo menos o que eu disse há um momento: **a origem da vida do ser é a cabeça, que é o leste; sua caminhada é o oeste, é o que em sua vida nasce e andar por aí; o lado direito é o outro lugar que se move para sentir a vida e da vida a energia; e a esquerda é o lado com o qual ele transmitirá o conhecimento de cura para os irmãos que precisarem.** Ou seja é o corpo, o corpo naqueles quatro pontos cardeais que se movem, quais?: a cabeça, os pés e os dois braços, é por isso que para nós isso reflete as quatro carreiras cerimoniais da cultura¹¹⁴.

¹¹¹ Trecho da entrevista: Pues el contacto que he tenido con la astronomía o que la astronomía ha tenido conmigo yo creo más bien, porque desde que emprendí pues como el camino en etnomatemáticas me ha acercado como a los astros, sobre todo a la luna y al sol de una manera muy corporal... también como que esos instrumentos me han permitido mover otros puntos, otras preguntas, sobre el territorio sobre los bosques sobre las aguas y sobre el entorno pues, como de cada uno de los y de las estudiantes.

¹¹² No original: En diálogo con otros pueblos del mundo, encontré que todos los pueblos indígenas de la tierra, todos, absolutamente todos, decimos que la tierra es nuestra madre, que todos los seres que habitamos somos sus hijas e hijos, porque dependemos de ella en cada instante de nuestras vidas, porque la estructura de nuestro cuerpo es igual al de la tierra. Nuestro hígado, nuestros pulmones, nuestros huesos, la sangre que corre por nuestras venas son iguales a las quebradas, a las montañas, a los diferentes ecosistemas que hay en la madre tierra; por tanto, hay que protegerla, porque está tanto en nuestro propio cuerpo como en el aire que respiramos, el agua que bebemos, el sol que nos calienta y las plantas y animales que nos dan su sustento.

¹¹³ No momento do diálogo o entrevistado assinala seu corpo.

¹¹⁴ Trecho da entrevista: bueno para nosotros puntos cardinales son cuerpo. Esos puntos cardinales son por lo menos es lo que decía hace rato, el origen de la vida del ser, es la cabeza, que es el oriente, su caminar es el occidente, es lo que en su vida nace y va caminar por ahí y lado derecho es el otro sitio que se mueve para sentir la vida y a partir de la vida la energía y la izquierda es el lado con que va a transmitir el conocimiento la sanación a los hermanos que necesita. Osea es el cuerpo, el cuerpo en esos cuatro puntos cardinales que se mueven, cuáles? la cabeza los pies y los dos brazos, por eso para nosotros eso refleja las cuatro carreras ceremoniales de la cultura

Assim, vemos que os Iku, os Gunadules e os Murui Muina respondem ao questionamento de Yi-Fu Tuan, tanto colocando o corpo no centro do cosmos como fazendo dele uma imagem do todo, além do mais, ao tecer o corpo dos humanos ao corpo da terra encontram-se a **proteção e a cura**.

Para Silêncio desde sua cultura o corpo delimita também o céu e a terra, sendo o umbigo o centro, o ponto da mudança, mais um exemplo do corpo como sistema cósmico orientado no eixo vertical:

Silêncio: perguntando a algumas pessoas mais velhas de repente eles possam saber, mas o que eu entendo é que elas falam dos quatro pontos cardeais, mas da parte espiritual, da parte espiritual.

Ricardo: não da terrena

Silêncio: não da terrena, da parte espiritual. Em seguida, os quatro pontos são fundamentais para nós, porque é onde a vida se sustenta, onde o mundo está segurado, por exemplo, dizemos guardiões... espiritualmente há quatro seres que são as mulheres, que são mulheres, que são meninas. Elas são as pessoas que são responsáveis por sustentar o mundo, então por isso que é falado na parte espiritual que essas pessoas são como freiras, quero dizer não têm nenhum pensamento negativo, mas toda uma energia em palavras e coisas positivas, porque senão pode cair o mundo. Então nesse relacionamento é que se fala do corpo da pessoa, **assim também é segurado nosso corpo por quatro pontos cardeais**. Então é ali onde eu relaciono, por exemplo, quando se discute **o umbigo que é a divisão**, sim, podemos dizer que na forma vertical nos dividimos em duas partes pelo umbigo, **a cabeça seria como a parte do cosmos e os pés a terra**, a terra é, então, como essa conexão que temos e o umbigo seria como o equilíbrio onde estamos unidos. Assim, nessa relação é que se fala de Kamansa, é chamado de Kamansa o tremor, há tremor porque naquelas meninas de repente há energias emocionais desordenadas, elas estão afetadas, então o que elas fazem é como huiiccchhhh eu tenho que mexer.

Ricardo: desequilibram-se

Silêncio: Sim desequilibram-se, porque realmente elas têm carregado no ombro e, em seguida, começa a deslizar e tenta como acomodá-lo, colocá-lo bem e ali mesmo treme a terra. **Então é por isso que na nossa comunidade os quatro pontos cardeais eles exigiram mais como esse conhecimento da parte espiritual.**¹¹⁵

¹¹⁵ Trecho da entrevista: Silêncio: preguntándole algunos mayores puede que si sepa, pero lo que yo tengo entendido es que se habla de los cuatros puntos cardinales pero la parte espiritual, de la parte espiritual.

Ricardo: no de la terrenal

Nesta entrevista aparecem também o espaço mítico, mundo espiritual com consequências na terra. Quatro meninas carregam o mundo e quando nelas existe um desequilíbrio acontece um tremor de terra. Quando interrogado pela relação entre os pontos espirituais e os pontos cardeais reais, Silêncio respondeu que esse conhecimento é próprio dos sábios e que fazer uma pergunta como essa implicaria estar no caminho para ser sábio.

Vemos nessas expressões práticas, formas de estar conectados, práticas que vinculam os pontos cardeais com a vida, com o sol, com a lua, com as estrelas, com os espíritos, com a energia que emanam os astros e por sua vez com as plantas, os animais e nossos corpos. Em contraste com o paradigma ocidental moderno clássico que só reconhece objetos configurados dentro dos princípios mensuráveis das coordenadas cartesianas (BERQUE, 2009) e dificulta a percepção dessa conexão natural, já que o sentido que se dá aos pontos cardeais é unicamente utilitarista e em contextos urbanos muitas vezes nem é usado, lembrando que “em geral, no mundo moderno, as direções cardeais possuem pouca ou nenhuma mensagem simbólica” (TUAN, 1983, p. 111). Muitas comunidades ancestrais marcaram no espaço o passar do tempo, como é o caso dos observatórios astronômicos antigos espalhados por Abya Yala. Outras construções culturais como os calendários ligam o tempo com o espaço e estabelecem uma relação com o território (MEDINA MELGAREJO, 2007, p. 22). O território ligado com práticas ancestrais como a construção da casa, locais cerimoniais ou percursos parece configurar-se numa visão muito mais ampla do que a área superficial do espaço concreto que delimita. Em tão alto grau nossa concepção de território parece ser limitada, que Bartomeu Melià ousa afirmar que “o território Guarani não é apenas uma porção da superfície terrestre, território é cultura e cultura é território... Assim, o território guarani não é ocupado nem conquistado, mas pensado... seria preciso dizer que é um *cultura-torio*” (MELIÀ, 2015, p. 1, tradução nossa)¹¹⁶, sendo o *cultura-torio* mais próximo da tipologia do território imaterial mencionado por Fernandes (2015).

Não implica o anteriormente dito, que por ter nascido baixo a influência do pensamento ocidental, tanto os “indígenas” como os “não indígenas”, não tenhamos essa conexão com a natureza. Na Figura 44 e Figura 45 se observa a saudação aos pontos cardeais, às aldeias, ao território ou ao Sol. Essa prática de harmonização

Silêncio: no de la terrenal, de la parte espiritual. Entonces esos cuatro puntos son fundamental para nosotros porque es donde se sostiene la vida, donde se sostiene el mundo, por ejemplo, nosotros decimos guardianes de... o espiritualmente existen cuatro seres que son mujeres que son mujeres, que son niñas. Ellas que son las personas que están encargadas de sostener el mundo, entonces por eso es que se habla en la parte espiritual y esas personas son como las monjas, o sea no tiene otros pensamientos negativos sino que todo una energía con palabras cosas positivas porque si no se puede caer el mundo entonces en esa relación es que se habla del cuerpo de persona así también se sostiene nuestro cuerpo por cuatro puntos cardinales entonces ahí es donde yo lo relaciono por ejemplo **cuando se habla del ombligo, por ejemplo es la división**, sí y ahí o sea podemos decir en la forma vertical nos dividimos en dos partes en la parte del parte del ombligo, nos podemos dividir daría otra parte que serían dos, **hacia la cabeza sería como la parte del cosmos** y los **pies la parte terrenal, la tierra** entonces es como esa conexión que tenemos y el ombligo sería como el equilibrio donde nos une entonces en esa relación es que se habla de Kamansa se llama Kamansa es el temblor hay temblor porque esas niñas cuando una de energía emocionales de pronto están desordenadas se afectan ellas entonces lo que hacen es como huiicccchhh tengo que sacudir

Ricardo: se desequilibran

Silêncio: sí se desequilibran porque realmente ellas tienen cargada con en el hombro y entonces empieza a deslizarse y trata como de acomodarlo lo pongo bien y entonces ahí tiembla la tierra los entonces **es por eso que en nuestra comunidad los cuatros puntos cardinales éstas requerían más como ese conocimiento de la parte espiritual**

¹¹⁶ No original: El territorio guaraní no es una porción de la superficie terrestre; territorio es cultura y cultura es territorio... De ahí que el territorio guaraní no es ocupado ni conquistado, sino pensado... se tendría que decir que es un cultura-torio.

vem sendo incorporada pelos estudantes e professores da LPMT e por estudantes das escolas onde trabalham alguns deles. Parte indispensável desta prática é a orientação. Comumente algum objeto marca o centro de um círculo conformado pelas pessoas, o objeto pode ser um gnômon, sementes, uma fogueira, um tecido, ou qualquer outra peça ou utensílio que seja significativo. Em seguida, é comum começar a saudação pelo leste para o qual são dirigidos os corpos, olhando para esse ponto cardeal, com a localização do corpo nas linhas leste-oeste ou norte-sul e observando um dos pontos cardeais, uma pessoa previamente selecionada, pronuncia frases: de reconhecimento do território que se habita no momento (por exemplo acidentes geográficos como montanhas, rios, etc.); de agradecimento; de saudação aos povos que estão em naquelas direções; de saudação aos astros, entre outros.

Figura 44 - Saudação ao Sol com estudantes indígenas Gunadule



Fonte: Fotografia de Edgar Ramírez (2018)

Figura 45 - Saudação ao Sol com estudantes indígenas Emberá



Fonte: Fotografia de Blanca Ligia Bailarín Sinigui, Wanegauma (2018)

4.8 NOVOS - VELHOS IAH's

Em alguns estudantes existe a noção de que só avós que já morreram e alguns sábios da comunidade têm conhecimento profundo sobre o céu, mas no dia a dia não são vistos usando instrumentos propriamente ditos.

Um exemplo de vestígio relacionado à observação é trazido por um estudante Iku: na Sierra Nevada de Santa Marta existe uma plataforma construída em pedra onde observavam a lua e o sol, constituindo um observatório astronômico

antigo que não é mais usado. Outro elemento dos Murui Muina lembrado é a vasilha com água usada para ver o reflexo do céu:

Para nós praticamente também é o reflexo da água, a água é sempre como olhar para a dupla face, olhar para cima e olhar para baixo, porque quando você olha para cima na posição certa pode olhar figuras¹¹⁷

Vemos aqui uma semelhança com as poças de água usadas pelos egípcios.

Os Emberá, os Gunadule e os Murui Muina conservam saberes que ligam o sol, a lua e a linha cósmica a suas vidas, como pedir conselho à lua ou orientar-se para construir a casa, tecer, desenhar ou ser enterrado. Atualmente a observação das sombras das árvores ou de varas fincadas no chão é uma indicação de práticas ligadas ao tempo marcado pelo sol que podem ter sido mais complexas e significativas no passado.

¹¹⁷ Trecho da entrevista: Floresta: para nosotros prácticamente también eso el reflejo es el agua, el agua siempre es como que se mira la doble cara, para mirar arriba y mirar abajo, porque cuando usted mira arriba uno mira esa posición y puede mirar figuras.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cuidado.

Artemisa la nutriente, la protectora, la Diosa de la luna que se llena. Artemisa! Ella empezaba a fundirse con el árbol sagrado, mientras el círculo de danzantes giraba a Su alrededor. Ellas echaban hacia atrás sus cabezas y veían que las resplandecientes ramas pasaban apresuradamente. Cuando Artemisa era una con el árbol luna, el círculo se rompía. Las danzantes iban girando a través del bosque, cayendo exhaustas sobre el musgo del suelo del bosque.
(SPRETNAK, 2017, não publicada¹¹⁸)

Propiciar espaços que abrem horizontes de possibilidades para uma compreensão ampla do céu, a Terra, e o território desde diferentes cosmogonias e cosmovisões com o uso de IAH's, é uma forma de enriquecer o conhecimento geográfico e o ensino da geografia. Assim, o céu como lugar e território comum para muitos seres humanos, apesar de estar sendo um espaço negado, permite nos aproximar de conhecimentos ancestrais de diferentes povos.

O céu como espaço tem sido negado por vários fatores, entre eles destacam as variáveis físicas e culturais. Igualmente, o espaço mítico que relaciona céu-terra-território, configura-se como parte da cosmovisão ou das crenças de locais distantes que são desconhecidos. Os IAH's gestados em múltiplas culturas e formalizados, a maioria deles na Europa, baixo essa matriz de pensamento, nos aproximam da medição do tempo e do espaço, assim como da previsão de algumas efemérides. Para aceitar e reivindicar os conhecimentos ancestrais das comunidades indígenas podemos estabelecer o pensamento pós-abismal, do outro lado da linha, que junto com os diálogos interculturais, entendidos como processos de relação para propiciar o respeito pelos valores e tradições, convertem-se em possibilidades para identificar as potencialidades dos IAH's.

Os resultados obtidos pela construção e análise de dados demonstram que existem relações entre os IAH's, os diálogos interculturais e o conhecimento geográfico, particularmente com o trabalho realizado na LPMT. Entre as relações destacáveis estão:

- *A linha cósmica* que associa a *mola de proteção* à orientação. A Mola é um elemento *orientador*, análoga à rosa dos rumos da cultura ocidental, mas com sentidos e significados diferentes;
- A centralidade da terra se coloca em discussão ao observar as configurações descritas. No caso da Roda Medicinal e da Yala Burba Mola, a Mãe Terra permanece no centro, similar ao modelo topocêntrico da esfera armilar;
- O gnômon como IAH permite pensar na orientação, que por sua vez se liga com práticas como a construção da casa, a colheita de plantas, o desenho e elaboração de tecidos, entre outros;

¹¹⁸ SPRETNAK, Charlene. **Las diosas perdidas de la Grecia temprana**: una colección de mitos pre-Helénicos. Tradução de Miguel Monsalve. Medellín, 2017. Título original: *Lost goddesses of early Greece: a collection of pre-hellenic myths*. Obra não publicada.

- Para as comunidades do sul da mata atlântica o sul tem muito mais significado para a orientação do que para as comunidades que moram nos trópicos;

A interação dos estudantes indígenas com os IAH's de outras culturas dinamiza a identificação de práticas e saberes autóctones associados ao céu, similares e alheios a sua cultura. A mediação permite “brotar” o *interconhecimento*, na lógica da ecologia dos saberes. Dentro de este interconhecimento destaca-se:

- Não só o *sujeito observa objetos* inertes ao usar os IAH's.
- Identificaram-se os Galus, da cultura *Gunadule*, como espaço mítico localizado nas camadas da Terra, que se conecta com a Yala Burba Mola, pois foi aí onde pela primeira vez observaram as *molos de proteção*. A Mola por sua vez pode ser usada como uma rosa dos rumos;
- Na cultura Iku quatro meninas seguram o mundo outro, sendo também um espaço mítico esse local onde elas se encontram. No caso da física são interações gravitacionais as que “seguram” a Terra;
- Conforme os princípios em *Pedagogia da Mãe Terra*, a Terra é quem ensina, esse conhecimento foge do consenso majoritário e atual da comunidade científica, pertencendo ao pensamento pós-abismal do outro lado da linha (SOUSA SANTOS, 2010);
- Orientar-se nem sempre é procurar o leste ou o norte, depende de onde se observa;
- Pontos cardeais são mais do que pontos, são lugares onde acontecem eventos, como o comprimento do avô sol ao nascer, o oriente, onde nasce o sol;
- O gnômon foi provavelmente utilizado no passado pelos sábios Gunadules. Atualmente, junto com o gnômon a Yala Burba Mola de proteção se fusionou como elemento orientador;
- Alguns dos princípios da Terra como Mãe Pedagoga -silêncio, escuta, palavra doce- estiveram presentes nas atividades desta pesquisa, consideramos eles importantes na mediação com os IAH's pois propiciam o diálogo intercultural;

As relações entre corpo, território, Terra e céu mencionadas por Yi-Fu Tuan; imagem do cosmos e centro de um sistema cósmico orientado (TUAN, 1983) parecem que não excluem mutuamente pois se encontrou que alguns estudantes falam dos pontos cardeais no corpo como sistema de orientação e dos órgãos em comparação com as montanhas e rios.

Dois novos instrumentos astronômicos foram identificados; as árvores para observar as sombras e as vasilhas com água para refletir o céu.

Consideramos que os IAH's podem ser usados para a educação intercultural em muitos contextos acadêmicos formais e não formal em seus diferentes níveis.

No caso da cultura *Gunadule* e *Murui Muina* foram identificadas muitas práticas cotidianas e ritualizações associados à orientação.

Apresentam-se os instrumentos astronômicos históricos como recursos didáticos para os conhecimentos geográficos como: gnômon, rosa dos rumos, relógio do sol, lunário, lunômetro, esfera armilar, quadrante e astrolábio marinho.

Para trabalhos futuros, proponho continuar aprofundando com o estudo da astronomia nas etnias brasileiras e colombianas. Também explorar outros artefatos

como; jogos, elementos da casa, utensílios de cozinha, etc. que propiciem diálogos interculturais. Alguns dos entrevistados enunciam que nas suas comunidades já conheciam a esfericidade da terra. Pensamos que seria muito importante pesquisas com base nas histórias de origem com o uso do método de *significados de vida* para apresentar argumentos das afirmações sobre a forma arredonda da Terra por parte das comunidades ancestrais. Também encontrar paralelismos entre o conhecimento físico e astronômico da ciência ocidental e outros conhecimentos.

REFERÊNCIAS

- ALBÓ, Xavier *et al.* **Mapa de población indígena porcentual**. Cochabamba: UNICEF, 2009. 1 mapa. Escala indeterminável. Disponível em: <https://atlaspueblosindigenas.wordpress.com/mapas-pueblos-indigenas/>. Acesso em: 7 jul. 2018.
- ALMEIDA, Maria Geralda de. Em busca do poético do sertão: um estudo de representações. *In*: ALMEIDA, Maria Geralda de; RATTI, Alessandro J. P. (org.). **Geografia: leituras culturais**. Goiânia, GO: Alternativa, 2003. p. 71-88.
- ARIAS CARDONA, Ana María; ALVARADO SALGADO, Sara Victoria. Investigación narrativa: apuesta metodológica para la construcción social de conocimientos científicos. **Revista CES psicología**, Medellín, v. 8, n. 2, p. 171-181, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://revistas.ces.edu.co/index.php/psicologia/article/view/3022>. Acesso em: 20 nov. 2017.
- AZEVEDO, Samara da Silva Morett; PESSANHA, Márlon Caetano Ramos; SCHRAMM, Delson Ubiratan da Silva; SOUZA, Marcelo de Oliveira. Relógio de sol com interação humana: uma poderosa ferramenta educacional. **Revista Brasileira de Ensino da Física**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 1-12, jun. 2013. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172013000200018&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 5 fev. 2019.
- BARRETO, João Rivelino Rezende. Educação intercultural e o intercâmbio de conhecimento indígena. *In*: MONTARDO, Deise Lucy O. (org.). **Saberes e ciência plural: diálogos e interculturalidade em antropologia**. Florianópolis: Ed. UFSC, 2017. cap. 1.
- BERQUE, Agustín. **El pensamiento paisajero**. Madrid: Biblioteca Nueva, 2009.
- CANIATO, Rodolfo. **O que é astronomia**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1981.
- CARRASCOZA, João Anzanello. Estrelas em greve. **Revista Nova Escola**, São Paulo, n. 107, nov. 1997.
- CASTAÑO CARVAJAL, Ruth Virginia; SANTACRUZ AGUILAR, Milton. **Ibisoge Yala Burba Mola: ¿qué nos dicen las molas de protección?** 2012. 133 p. Dissertação - (Mestrado em Educação), Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, 2012. Disponível em : <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/168/1/EB0264.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2012.
- CASTILLO GUZMÁN, Elizabeth; GUIDO GUEVARA, Sandra Patricia. La interculturalidad: ¿principio o fin de la utopía?. **Revista colombiana de educación**, Bogotá, n. 69, p. 17-44, jul./dez. 2015. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n69/n69a02.pdf>. Acesso em: 3 dez. 2018.
- CAVALCANTI, Lana de Souza. A formação profissional: princípios e propostas para uma atuação docente crítica. *In*: CAVALCANTI, Lana de Souza (org.). **O ensino da geografia na escola**. Campinas, SP: Papyrus, 2012. cap. 1.

CHICANGANA BAYONA, Yobenj Aucardo; RODRÍGUEZ VEGA, Yohana Josefa; CATAÑO BALSEIRO, Carmen Lucia. **Fragmentos de la independencia**: cartas, diarios y memorias de nuestra historia. Colombia: Ed. Confama, 2010.

CLAVAL, Paul. **A geografia cultural**. 2. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2001.

CLAVAL, Paul. **A geografia cultural**. 3. ed. Florianópolis: Ed. UFSC, 2007.

CLAVAL, Paul. Geografia Cultural: um balanço. **Revista Geografia** (Londrina), v. 20, n. 3, p. 5-24, set./dez. 2011. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/14160>. Acesso em: 7 maio 2018.

CLAVAL, Paul. Los fundamentos actuales de la geografía cultural. **Documents d'anàlisi geogràfica**, Barcelona, v. 34, p. 25-40, 1999.

COLOMBIA. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. **Colombia una nación multicultural**: su diversidad étnica. [Bogotá], 2007. Disponível em: https://www.dane.gov.co/files/censo2005/etnia/sys/colombia_nacion.pdf. Acesso em: 25 fev. 2018.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Emberá chamí**. [Bogotá, ca. 2010a]. Disponível em: <http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Embera%20Cham%C3%AD.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Embera (dóbida)**: gente de río. [Bogotá, ca. 2010b]. Disponível em: [http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Embera%20\(Dodiba\).pdf](http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Embera%20(Dodiba).pdf). Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Embera katio**. [Bogotá, ca. 2010c]. Disponível em: <http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Embera%20Kat%C3%ADo.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Iku (arhuacos)**: guardianes de la vida. [Bogotá, ca. 2010d]. Disponível em: http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/index.php?option=com_content&view=article&id=374:iku-arhuacos-guardianes-de-la-vida&catid=19:atlas-etnico-de-colombia&Itemid=67. Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Los Uitoto**: hijos del tabaco, la coca y la yuca dulce. [Bogotá, ca. 2010e]. Disponível em: <http://observatorioetnicocecoin.org.co/cecoin/files/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Uitoto.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Zenú**: la gente de la palabra. [Bogotá, ca. 2010f]. Disponível em:

<http://www.mincultura.gov.co/areas/poblaciones/noticias/Documents/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Zen%C3%BA.pdf> Acesso em: 17 fev. 2019.

COLOMBIA. Ministerio de Cultura. Dirección de poblaciones. **Wayuu: gente de arena, sol y viento**. [Bogotá, ca. 2010g]. Disponível em:

<http://www.mincultura.gov.co/SiteAssets/documentos/editores/20658/Caracterizaci%C3%B3n%20del%20pueblo%20Wayu%C3%BA.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2019.

CONTRERAS DOMINGO, José; PÉREZ DE LARA, Nuria. La experiencia y la investigación educativa. *In*: CONTRERAS DOMINGO, José; PÉREZ DE LARA, Nuria (ed.). **Investigar la experiencia educativa**. Barcelona: Morata, 2010. p. 21-86.

CUERDA de 12 nudos. 2007. Disponível em:

<https://www.artifexbalear.org/corda12.htm>. Acesso em: 12 ago. 2018.

DNU72. **Rosa de los vientos 63**. 2013. Disponível em:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Rosa_de_los_vientos_63.svg. Acesso em: 12 mar. 2019.

do Libro, 2011.

ECUADOR. Constituição (2008). **Constitución de la República de Ecuador 2008**, Quito, 2011. Disponível em:

https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf. Acesso em: 3 out. 2018.

EQUIPE MAPA GUARANÍ CONTINENTAL. **Caderno do mapa guaraní continental**. Campo Grande, 2016. Disponível em:

<http://campanhaguarani.org/guaranicontinental/downloads/caderno-guarani-portugues-baixa.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2018.

FÁVERO, Camila N. Navegando pelas estrelas: a estreita relação entre geografia e astronomia. *In*: BLOG Colégio ação fraternal: espaço digital. Itabuna, 19 set. 2011.

Disponível em: <http://colegioacaofraternal.blogspot.com/2011/09/excrusao-educativa-feira-de-santana.html> Acesso em: 14 fev. 2018.

FERNANDES, Bernardo Mançano. Sobre a tipologia de territórios. *In*: SAQUET, Marcos Aurélio; SPOSITO, Eliseu Savério (org.). **Territórios e territorialidades: teorias, processos e conflitos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Consequência, 2015. cap. 9.

FLEURI, Reinaldo Matias. Educação intercultural, gênero e movimentos sociais no Brasil. **Educar em revista**, Curitiba, n. Especial, p. 121-136, 2003. Disponível em:

<http://www.scielo.br/pdf/er/nspe/nspea06.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2018.

FREEPIK. **Plomada icono gratis**. 2019. Disponível em:

https://www.flaticon.es/icono-gratis/plomada_806269. Acesso em: 12 mar. 2019.

GALLOIS, Dominique Tilkin. Terras ocupadas? Territórios? Territorialidades?. *In*: RICARDO, Fany (org.). **Terras indígenas e unidades de conservação da natureza: o desafio das sobreposições**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2004. p. 37-41.

GARCÉS, Ricardo Gutiérrez. **Instrumentos astronômicos históricos como recursos didáticos na promoção de diálogos interdisciplinares para a formação de professores**. 2015. 68 p. Dissertação (Especialização em Ensino de Ciências) - Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência, Instituto Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas. 2010.

GM MEAVE. **La ceiba sagrada o el “árbol del mundo” de la cosmovisión maya**. 2012. Disponível em: [https://www.behance.net/gallery/5692783/Reina-Roja-\(Red-Queen\)](https://www.behance.net/gallery/5692783/Reina-Roja-(Red-Queen)). Acesso em: 3 fev. 2019.

GREEN STOCEL, Abadio. **Pedagogía de la Madre Tierra: reconectarse con el vientre**. [San José]: Universidad de Costa Rica, 2016. 1 vídeo (24 min). Entrevista publicada pelo canal de YouTube da Universidade de Costa Rica. Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=rUcikJqXNmU>. Acesso em: 23 ago. 2018.

GREEN STOCEL, Abadio. **Significados de vida: espejo de nuestra memoria en defensa de la Madre Tierra**. 2011. 231 p. Dissertação (Doutorado em Educação) - Facultad de Educación, Universidad de Antioquia, Medellín, 2011. Disponível em: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/6935/1/AbadioGreen_2011_madr_etierra.pdf. Acesso em: 23 ago. 2018.

GREEN STOCEL, Abadio; SIERRA, Zayda; CAÍSAMO, Guzmán (ed.). **Propuesta de creación de programa académico: licenciatura en pedagogía de la madre tierra**. Medellín: Programa de Educación Indígena, 2009. Disponível em: <https://zaydasierraudea.files.wordpress.com/2013/08/licenciatura-pedagogc3ada-madre-tierra-integrado-7jul2010f.pdf>. Acesso em: 7 abr. 2018.

GREEN STOCEL, Abadio; SINIGUI, Sabine; ROJAS, Alba Lucia. Licenciatura en pedagogía de la Madre Tierra: una apuesta política, cultural y académica desde la educación superior y las comunidades ancestrales. *In*: JORNADAS SOBRE INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN PARA LA INTERCULTURALIDAD, 2., 2013, Córdoba. **Relaciones interculturales en la diversidad**. Córdoba: Universidad de Córdoba, 2013, p. 85-94. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4768307>. Acesso em: 5 mar. 2018.

GUTIÉRREZ GUZMÁN, Killy Alejandra. Primeira cartografia de la nación gunadule. **UN Periódico Digital**, Bogotá, 2 out. 2016, Arte y Cultura, p. 1. Disponível em: <http://unperiodico.unal.edu.co/pages/detail/primera-cartografia-de-la-nacion-gunadule/>. Acesso em: 10 dez. 2018.

HENRIQUES, Eduardo Brito. Os temas culturais na investigação geográfica: breve retrospectiva e ponto da situação. **Inforgo**: revista de informação geográfica, Lisboa, n. 16/17, p. 153-165, 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/242140792_OS_TEMAS_CULTURAIIS_NA_INVESTIGACAO_GEOGRAFICA_BREVE_RETROSPECTIVA_E_PONTO_DA_SIT_UACAO. Acesso em: 9 maio 2018.

KNOPOFF, Patricia *et al.* Astronomia para la emancipación: dando significado a los ciclos solares observados en tiempo real desde la subjetividad de los estudiantes. **Revista de enseñanza de la física**, Córdoba, v. 27, n. Extra, p. 359-364, nov. 2015. Disponível em: <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/viewFile/12674/12914>. Acesso em: 7 dez. 2018.

KUSCH, Rodolfo. **Geocultura del hombre americano**. Buenos Aires: García Cambeiro, 1976. (Estudios Latinoamericanos).
LADEIRA, Maria Inês. Guarani Mbya. In: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. Povos indígenas no Brasil. Brasil, 2018. Disponível em: https://pib.socioambiental.org/pt/Povo:Guarani_Mbya. Acesso em: 27 ago. 2018.

LESLIE, Susan. Propuesta de educación preescolar en Canadá, desde una perspectiva indígena. **Revista educación y pedagogía**, Medellín, v. XIX, n. 49, p. 241-246, set./dez. 2007. Disponível em: <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/revistaeyp/article/view/6647/6090>. Acesso em: 1 set. 2017.

MEDINA MELGAREJO, Patricia *et al.* (ed.). **Nuestros calendarios y mapas cuentan nuestra historia: tiempo y espacio: diálogos entre voces indígenas y escuela**. México, D.F.: Castellanos, 2007.
MELIÀ, Bartomeu. El buen vivir se aprende. Separata de: **Sinéctica**, Tlaquepaque, n. 45, jul./dez. 2015.

MELO, Jorge Orlando. **Historia de Colombia: el establecimiento de la dominación española**. Bogotá: Presidencia de la República, 1942. Disponível em: <http://babel.banrepcultural.org/cdm/ref/collection/p17054coll9/id/6>. Acesso em: 23 maio 2018.

MIELE, Neide. Velhos “cristãos-novos” no sertão paraibano. **Revista lusófona de ciência das religiões**, [S.l.], n. 13-14, p. 539-552, out. 2008. Disponível em: <http://revistas.ulusofona.pt/index.php/cienciareligioes/article/view/3923>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MOREIRA, Marco Antonio. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Câmara

MORGADO, José Carlos. Identidade e profissionalidade docente: sentidos e (im)possibilidades. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 73, p. 793-813, out./dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ensaio/v19n73/04.pdf>. Acesso em: 15 fev. 2019.

MORIN, Edgar. Para um pensamento do sul: diálogos com Edgar Morin. Retradução de Edgard de Assis Carvalho. In: ENCONTRO INTERNACIONAL PARA UM PENSAMENTO DO SUL, 1., 2010, Rio de Janeiro. **Anais eletrônicos...** Rio de Janeiro: SESC, Departamento Nacional, 2011, p. 8-21. Disponível em: <https://obs.org.br/cooperacao/639-para-um-pensamento-do-sul-dialogos-com-edgar-morin>. Acesso em: 10 jan. 2019.

MOURÃO, Ronaldo Rogério de Freitas. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1987.

NASCIMENTO, Rosemy da Silva. Cartografia escolar: educação geográfica: necessidades cognitivas do aprendizado matemático e etimológico para compreensão do sistema de coordenadas geográficas. *In*: COLÓQUIO DE CARTOGRAFIA PARA CRIANÇAS E ESCOLARES DE DIFERENTES LINGUAGENS DO MUNDO CONTEMPORÂNEO, 10., 2018 [e] ENCONTRO INTERNACIONAL DE CARTOGRAFIA E PENSAMENTO ESPACIAL, 1., 2018, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FEUSP, 2018, p. 230-245.

NEIRA, Juan Carlos Aguirre. **Ocupação e gestão territorial de indígenas Mbyá-Guarani**: análise a partir da formação da Aldeia Itanhaen, em Santa Catarina - Brasil. 2008. 170 p. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/91902>. Acesso em: 30 jan. 2019.

NISA. **Indigenous Wellness Circle**. 2018. Disponível em: <http://nisa.on.ca/portfolio-items/indigenous-wellness-circle/>. Acesso em: 7 jul. 2019.

POPOLO, Fabiana del; OYARCE, Ana María. Población indígena de América Latina: perfil sociodemográfico en el marco de la conferencia internacional sobre la población y el desarrollo y de las metas del milenio. *In*: CEPAL. **Pueblos indígenas y afrodescendientes de América Latina y el Caribe**: información sociodemográfica para políticas y programas. Santiago de Chile, 2006. p. 35-62.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo, razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Ed. USP, 2006.

SANTOS, Milton. **Milton Santos - 31/03/1997**. [S.l.]: Roda Viva, 2015. 1 vídeo (86 min). Entrevista concedida no programa Roda Viva do canal TV Cultura em 31 março 1997. Gravação publicada pelo canal [de YouTube](#) Roda Viva. Disponível em: <https://m.youtube.com/watch?v=xPfkIR34law>. Acesso em: 25 abr. 2018.

SANTOS, Milton. **Por uma geografia nova**: da crítica da geografia a uma geografia crítica, 6. ed. São Paulo: Ed. USP, 2012.

SEEMANN, Jörn. Mapeando Culturas e Espaços: uma revisão a para a geografia cultural no Brasil. *In*: ALMEIDA, Maria Geralda de; RATTTS, Alecsandro J. P. (org.). **Geografia**: leituras culturais. Goiânia, GO: Ed. Alternativa, 2003. p 269-270.

SERRES, Michel. Gnomon: los comienzos de la geometría en Grecia. *In*: SERRES, Michel (ed.). **Historia de las ciencias**. Madrid: Cátedra, 1989, p 77-117.

SHADOWXFOX. **Colombia, administrative divisions**. [S.l.]: WIKIMEDIA COMMONS, 2015. 1 mapa. Escala indeterminável. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_administrative_divisions_-_es_-_colored_\(%2Bbox\).svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Colombia_administrative_divisions_-_es_-_colored_(%2Bbox).svg). Acesso em: 5 abr. 2018.

SILVA, Régio Pierre. **Avaliação da perspectiva cognitivista como ferramenta de ensino-aprendizagem da geometria descritiva a partir do ambiente hipermídia hypercal GD**. 2005. 213 p. Dissertação (Doutorado em Engenharia de Produção) - Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/101609>. Acesso em: 23 set. 2018.

SMITH, Harman; GENEROSA, Laura. **Solar sys**. 2005. Disponível em: https://commons.m.wikimedia.org/wiki/Solar_System. Acesso em: 12 fev. 2018.

SOARES, Leonardo Marques. **Apropriação e domínio de instrumentos para o ensino de astronomia**. 2010. 160 p. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Disponível em: <http://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/apropriacao-e-dominio-de-instrumentos-para-o-ensino-de-astronomia>. Acesso em: 23 out. 2017.

SOUSA SANTOS, Boaventura de. **Descolonizar el saber, reinventar el poder**. Uruguay: Trilce, 2010.

SOUSA SANTOS, Boaventura de. Epistemologías del Sur. **Utopía y Praxis**: revista internacional de filosofía Iberoamericana y teoría social, Maracaibo, v. 16, n. 54, p. 17 - 39, jul. /set. 2011. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4231309.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2018.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. O território : sobre espaço e poder, autonomia e desenvolvimento. In: CORRÊA, Roberto Lobato; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CASTRO, Iná Elias de (org.). **Geografia: conceitos e temas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2000. p. 77-116.

TAMAYO, Alberto León Gutiérrez. Didática da Geografia: aportes teóricos e metodológicos. In: CASTELLAR, Sonia María Vanzella; CAVALCANTI, Lana de Souza; CALLAI, Helena Copetti (org.). **Território e estudos do território: oportunidades emergentes para processos de desenvolvimento**. São Paulo: Xamã, 2012. p. 153-171.

TARDIF, Maurice. Os professores diante do saber: esboço de uma problemática do saber sujeitos do conhecimento. In: TARDIF, Maurice (org.). **Saberes docentes e formação profissional**. 12. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011.

TEN, A. E.; MONRÓS, M. A. Historia y enseñanza de la astronomía II: la posición de los cuerpos celestes. **Enseñanza de las ciencias**: revista de investigación y experiencias didácticas, Barcelona, v. 3, n. 1, p. 47-56, 1985. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/50822>. Acesso em: 5 mar. 2018.

THIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez/Autores Associados, 1986. (Temas básicos de pesquisa-ação).

TROEN, Ib; LUNDTANG PETERSEN, Erik. **European Wind Atlas**. Adaptação da Asociación Danesa de la Industria Eólica. Roskilde: Risø National Laboratory, 1989.

Disponível em: [http://orbit.dtu.dk/en/publications/european-wind-atlas\(335e86f2-6d21-4191-8304-0b0a105089be\).html](http://orbit.dtu.dk/en/publications/european-wind-atlas(335e86f2-6d21-4191-8304-0b0a105089be).html). Acesso em: 12 mar. 2019.

TUAN, Yi-Fu. **Espaço e lugar**: a perspectiva da experiência. Tradução de Lívia de Oliveira. São Paulo: Difel, 1983. Título original: Space and place: the perspective of experience.

TUBS. **Brazil, administrative divisions (states)**. [S.l.]: WIKIMEDIA COMMONS, 2013. 1 mapa. Escala indeterminável. Disponível em: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brazil,_administrative_divisions_\(states\)_-_en_-_colored.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Brazil,_administrative_divisions_(states)_-_en_-_colored.svg) Acesso em: 4 mar. 2018.

UFSC. Departamento de História. Centro de Filosofia e Ciências Humanas. **Projeto político pedagógico do curso licenciatura intercultural indígena do sul da mata atlântica**. Florianópolis, 2015. Disponível em: <http://licenciaturaindigena.ufsc.br/files/2016/04/PPP-LII-2016.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2018.

UNESCO. **El derecho a los cielos oscuros**. Mexico, D.F., 2016. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002461/246131M.pdf>. Acesso em: 4 fev. 2018.

UNESCO. **Investir na diversidade cultural e no diálogo intercultural**: relatório mundial da UNESCO: resumo. Paris, 2009. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001847/184755por.pdf>. Acesso em: 9 set. 2016.

VALVERDE, Rodrigo Ramos Hospodar Felipe. Corporidade e multiterritorialidade na geografia cultural: além da dominação, da resistência e da tradição. **Revista do departamento de geografia**, São Paulo, v. Especial 30 Anos, p. 4-25, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/53839>. Acesso em: 30 set. 2018.

VEIGA, Juracilda; D'ANGELIS, Wilmar da Rocha. **Portal kaingang**. 2013. Disponível em: http://www.portalkaingang.org/index_povo_1default.htm. Acesso em: 11 mar. 2018.

VÉLEZ TASCÓN, Hernán Dairon. **¿Qué es el Nepoa?** Valparaíso: Ministerio de Cultura (Colômbia), 2010. Entrevista concedida ao Proyecto en mi idioma. Disponível em: <http://www.enmiidioma.org/apc-aa-files/7265637572736f736d756c74696d6564/que-es-el-nepoa.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2019.

WALSH, Catherine. ¿Son posibles unas ciencias sociales/culturales otras?: reflexiones en torno a las epistemologías decoloniales. **Nómadas**, Bogotá, n. 26, p. 102-113, abr. 2007. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1051/105115241011.pdf>. Acesso em: 18 maio 2018.

WALSH, Catherine. **La interculturalidad en la educación**. Lima: Ministerio de Educación, 2005. Disponível em:

https://www.unicef.org/peru/files/Publicaciones/Educacionbasica/peru_educacion_in_terculturalidad.pdf. Acesso em: 20 maio 2018.

WIJK, Flávio Braune. Xokleng. *In*: INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Povos indígenas no Brasil**. Brasil, 2018. Disponível em: <https://pib.socioambiental.org/pt/povo/xokleng/print>. Acesso em: 1 set. 2018.

WULF, Andrea. **La invención de la naturaleza**: el nuevo mundo de Alexander von Humboldt. Tradução de María Luisa Rodríguez Tapia. Bogotá: Géminis, 2016. Título original: The invention of nature.

ZAFFARONI, Eugenio Raúl. **A Pachamama e o ser humano**. Tradução de Javier Ignacio Vernal. Florianópolis: Ed. UFSC, 2017. Título original: La Pachamama y lo humano.

APÉNDICE A – Programa de Actividades e Oficinas con a LPMT

Actividades Astronomía Regional

Fecha: 02 de febrero de 2018

Actividades Desarrolladas:

- Saludo.
- Presentación de los profesores Walter Marín (Atrato), Jorge Mario Ramírez y Ricardo Gutiérrez.
- Saludo al sol y al corazón.
- Presentación y acuerdos e (motivaciones de la práctica seleccionada, preguntas orientadoras, expectativas, valoración).
- Reflexiones y observaciones generales sobre el seguimiento a la sombra y al perfil del horizonte.
- Exposición seguimiento al sol y al perfil del horizonte por pueblos (Plaza Barrientos).
- Medición del medio día solar.
- Lectura de trecho de cien años de soledad.
- Conversatorio con Abadio Green sobre la astronomía Gunadule y los calendarios Mayas.

Actividades Pendientes:

- Vídeo sobre instrumentos astronómicos históricos.
- Se divide por grupos para hablar sobre el tiempo. Medidas del tiempo, nombres, elementos, ¿cómo se cuenta? Escribir y socializar.
- ¿Qué es el tiempo? Medidas del tiempo y nombres. Conversa con Carlos Molina sobre el tiempo para diferentes comunidades

Fecha: 03 de febrero de 2018

Actividades Desarrolladas:

- Observación e interacción en el parque de los deseos con las experiencias astronómicas.
- Conferencia de inauguración de encuentros de la Sociedad Astronómica Julio Garavito. Charla: "ORDENANDO EL TERRITORIO: UNA VISIÓN ANCESTRAL ENTRE CIELO Y TIERRA", con Roberto Arturo Restrepo Arcila, coordinador del Programa Agua y Cultura Países Andinos, UNESCO PHI en UNESCO PHI, Universidad de Los Andes Colombia.
<https://es.slideshare.net/SociedadJulioGaravito/apartes-de-la-charla-ordenando-el-territorio-visin-ancestral-entre-cielo-y-tierra>
<https://youtu.be/luHpk8DY9QE>
<https://youtu.be/loTrGhJ3y4I>
<https://youtu.be/EJW8oFj-DKU>
<https://youtu.be/tZgucVN8NzY>
<https://es.slideshare.net/SociedadJulioGaravito/resumen-de-la-charla-ordenando-el-territorio-una-visin-ancestral-entre-cielo-y-tierra>

Actividades Pendientes:

- ¿Por qué necesitamos orientarnos? Taller de construcción de diferentes rosas de los rumbos. ¿Que se ve desde la altura de una gallina, de un ser humano y de un avión ¿Cómo es el trayecto para llegar hasta aquí desde mi comunidad?

- Construcción de un cuadrante ¿porque no sale el sol a la misma hora?
¿Cuánto se demora el sol en salir detrás de una montaña?

Fecha: 04 de febrero de 2018

Actividades Desarrolladas:

- Conversa de las percepciones del día anterior
- Socialización al grupo entero sobre lo acontecido.
- Juegos desde los pueblos indígenas de Colombia y su conexión con instrumentos astronómicos históricos de otras culturas.

Actividades Pendientes:

- La noche, la eclíptica y el analema.
- ¿Porque no salen las mismas estrellas siempre a la misma hora?, las diferentes estrellas y constelaciones.
- Construcción del lunómetro.
- Conversa alrededor de los instrumentos

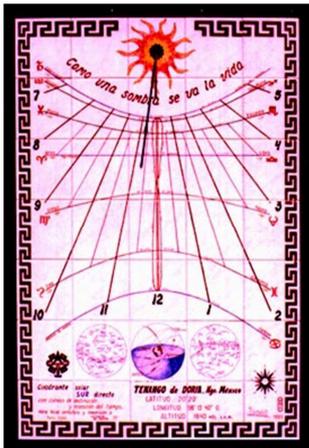
APÊNDICE B – Roteiro da oficina de construção do Relógio do Sol



Desde tiempos remotos la humanidad necesitó observar el sol para sembrar y cosechar, actividades sin las cuales no hubiésemos sobrevivido. El sol sirvió no sólo para la agricultura sino también como referencia para medir el tiempo en pequeñas escalas, y así, coordinar muchas de las actividades humanas realizadas en un día.

La historia del reloj nos remonta aproximadamente a 4000 a.n.e.c (antes de nuestra era común) cuando los egipcios inventaron una forma de dividir el tiempo con el movimiento del sol. Situaron un palo o gnomon tomaron medidas en el suelo durante algún tiempo para observar patrones y así deducir la hora.

Existen muchas formas de medir el tiempo con arena, agua, péndulos, etc., el sol es quizás una de las más sencillas pues en la mañana se encuentra en el oriente (Este) y seis horas después casi sobre nuestras cabezas, ¿Cuántas veces al año está el sol sobre nuestras cabezas? Luego el sol sigue su recorrido para ocultarse en el occidente (oeste).



¿Para qué?

Hallar la hora con el uso del reloj solar.

Identificar los puntos cardinales y las formas de encontrarlos.

Reconocer los movimientos del sol a lo largo de las horas, los días, los meses y los años.

¿Qué necesito?

Plantilla del reloj

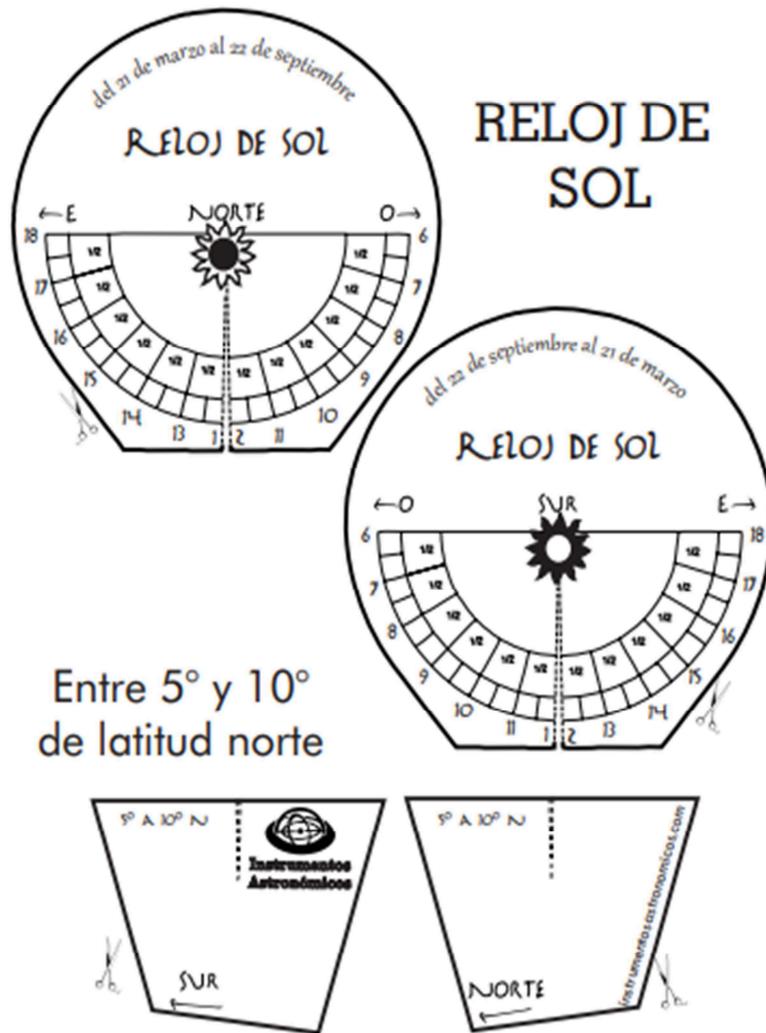
Tijeras

Pega de papel

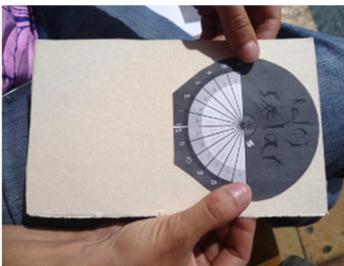
Un cartón paja de 12 cm x 20 cm

Plantilla del reloj



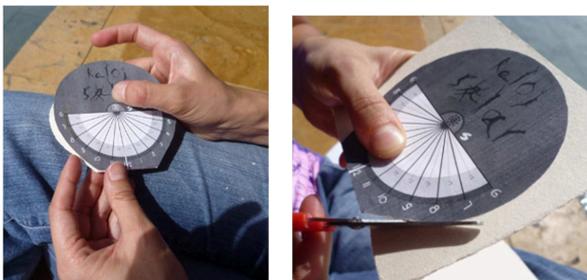


¿Cómo lo hago?

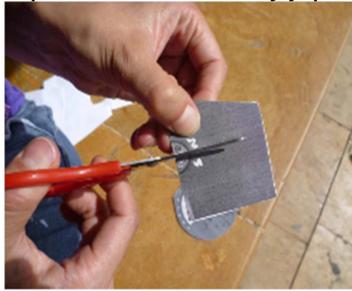


1. Recorta la parte norte de la plantilla del reloj de sol, luego pégala en el cartón paja tratando de ahorrar material.

2. Recorta el cartón paja con la misma forma del reloj.



3. Recorta la parte sur del reloj y pégala contraria a la cara norte.



4. Realiza el mismo procedimiento para el cuadrilátero. Y recorta por las líneas punteadas.



5. Ensambla las piezas, introduciendo el cuadrilátero en las caras del reloj, deben coincidir las marcas del norte y sur.

¿Cómo lo uso?



Sitúate en un lugar soleado, orienta el reloj en la dirección norte sur, es decir una cara del reloj mira al norte y otra al sur, el gnomon o estile tendrá también esta dirección. Dependiendo de la época del año miraremos una de las dos caras, de marzo a septiembre observaremos la cara norte y de septiembre a marzo la cara sur. Para ver la hora observa la sombra sobre la cara del reloj.

Curiosidad

- ¿Cómo saber la hora en el polo? en los polos tienen seis meses de sol y seis meses de noche, pues el sol da vueltas constantemente paralelo al horizonte.
- Las personas que están por fuera de los trópicos nunca tienen el sol sobre las cabezas.
- Para las latitudes de Colombia el sol sólo está exactamente sobre nuestras cabezas 2 días al año.
- En el círculo polar existe un día en el año puede tener 24 horas de luz.

Elaborado por

Ricardo Gutiérrez Garcés. Cindy Estrada Jiménez.

Bibliografía

- <https://www.instrumentosastronomicos.com>
- <https://www.pawnshop.es/diferentes-tipos-de-relojes-en-la-historia/>
 - Guía construcción de reloj solar Parque Explora.

ANEXO A – Roteiro da oficina de construção do Quadrante

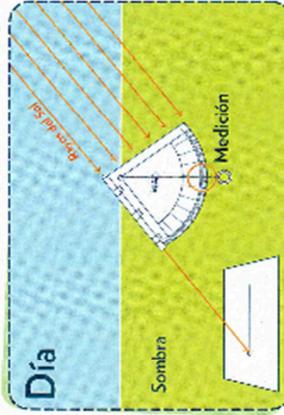
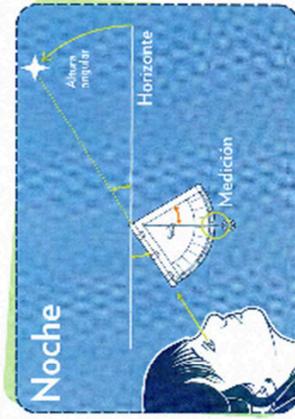
Cuadrante

Consiste en un cuarto de círculo graduado de 0 a 90 grados, en cuyo ángulo recto cuelga una plomada que indica la dirección vertical. La lectura se obtiene registrando la posición de la cuerda sobre el arco graduado, después de observar el objeto de interés a través de una mira.

Los astrónomos lo usaban para medir la altura de los astros por encima del horizonte. Los marinos, para determinar la latitud a la que se encontraban sobre el globo terráqueo, lo hacían midiendo la altura sobre el horizonte de la estrella polar en el hemisferio norte, la altura del Sol al medio día y de las estrellas más importantes en el hemisferio sur.

El cuadrante también se usa para medir alturas de objetos altos sobre la tierra, como torres, árboles, edificios y demás.

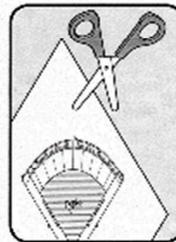
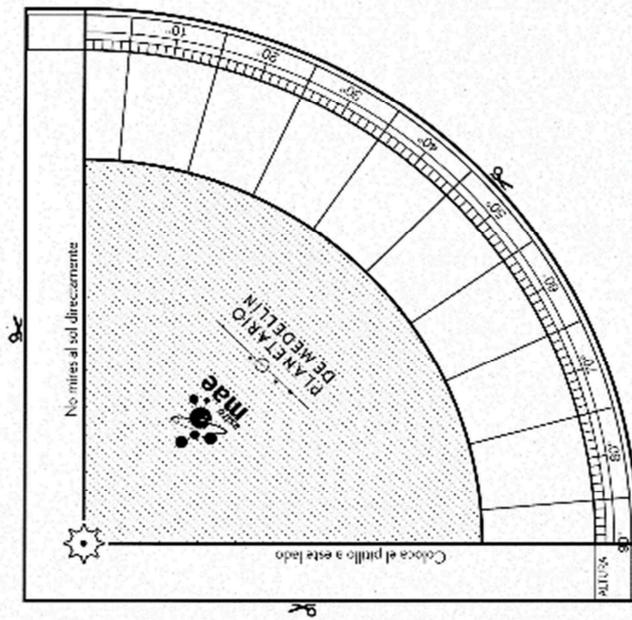
En la navegación tuvo mucho éxito por ser un instrumento portátil, de fácil construcción y manejo.



Para la observación solar se dirige el cuadrante al Sol y alineamos su sombra. Así, podemos hacer la medición de una manera segura.

Importante: no observar el Sol directamente, esto causa severos daños a la vista.

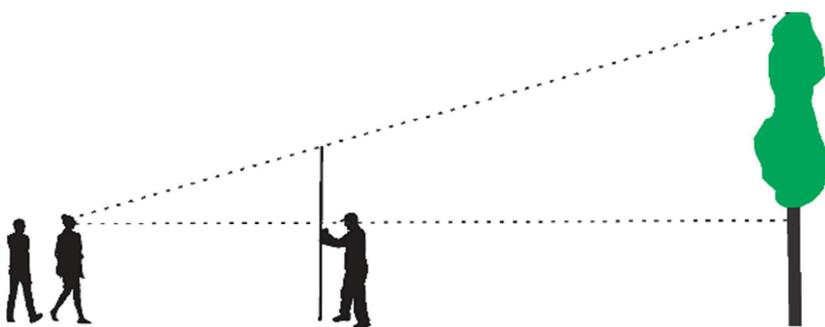
Cuadrante



Fuente: COLECTIVO DE MAESTROS AMIGOS DE EXPLORA EN ASTROMAE.
Maleta de Astronomía. Medellín: Parque Explora y Planetario de Medellín, 2013.

ANEXO B – Roteiro da oficina de medição da altura de uma árvore

Un grupo de estudiantes quiere medir la altura de un árbol que se encuentra sobre un lugar plano en una superficie horizontal. Para lograrlo, uno de ellos (que llamaremos el observador) se sitúa a una distancia conocida del árbol (que puede medirse con una cinta métrica) y enfoca su atención en la copa del árbol (el punto más alto que puede observar), mientras un compañero toma una vara o varilla y se va acercando al árbol manteniendo la vara en posición vertical. En el momento en que el primer estudiante observa que el extremo superior de la varilla coincide con la copa del árbol, el compañero se detiene y proceden a hacer mediciones: la distancia del observador a la vara o varilla, la distancia del observador al árbol y la altura de la vara, así como la altura de los ojos del observador con respecto al piso. Utilizando estas mediciones, que pueden realizarse fácilmente utilizando una cinta métrica, encuentre la altura del árbol. Para ayudarse haga un dibujo **a escala** de la situación en papel cuadriculado y apóyese en la figura para encontrar la altura del árbol.



Fuente: ORGANIZACIÓN INDÍGENA DE ANTIOQUIA. **Midiendo la altura de un árbol.** Medellín: LPMT, Universidad de Antioquia, 2018. Obra no publicada.

ANEXO C – Programa da disciplina “Astro-Linguagens”

APROBADO CONSEJO DE FACULTAD DE EDUCACIÓN			
ACTA		DEL	

PROGRAMA DE CURSO¹³

1. IDENTIFICACIÓN GENERAL						
Facultad	Educación					
Departamento	Pedagogía					
Programa Académico	Licenciatura en Pedagogía de la Madre Tierra					
Núcleo Académico						
Ciclo de Formación	Énfasis Lenguaje y comunicaciones					
Semestre Académico	2018-2					
2. IDENTIFICACION ESPECIFICA						
Curso	Etnomatemática IX: “Astrolenguajes”					
Código	Versión Plan de Estudios					
N° de créditos						
Intensidad horaria						
Semanal	HDD	3	HDA	2	HTA	4
Semestre	HDD	48	HDA	32	HTA	64
Tipo de curso						
Habilitable (H)	X	Validable (V)	X	Clasificable (C)		
Profesional		Básico		Complementario	X	
Prerrequisitos:						
Correquisitos:						
3. PROFESOR(ES)						
Nombres y apellidos	Ricardo Gutiérrez Garcés. Docentes acompañantes Etnomatemáticas-Neta Tonobibaria					
Dirección electrónica	rigugar@gmail.com					
Grupo(s)						
Aula y horario de clase	Encuentro local, zonal y regional					
Espacios virtuales	Estos espacios serán acordados con los estudiantes.					
Hora y lugar de atención a estudiantes	Se mantendrá comunicación permanente con los estudiantes.					
4. DESCRIPCIÓN						
<p>Esta electiva es un espacio de aprendizaje a partir de las diferentes formas de ver el mundo y particularmente el cielo. Indagaremos sobre la lenguas y su relación con el cielo, para esto utilizaremos el método del significados de vida.</p> <p>¿Cuántos son los puntos cardinales? ¿Cuál es su significado para diferentes culturas? ¿Cómo se dice sol, luna estrellas, Tierra en la lengua propia y que nos historia nos cuenta?</p> <p>El propósito de esta disciplina es generar diálogos interculturales a partir del estudio de la lengua propia y los instrumentos astronómicos históricos, siempre teniendo en el horizonte</p>						

¹³ Este programa fue construido por el colectivo de profesores del seminario de Etnomatemática.

las cosmovisiones y cosmogonías ancestrales de cada pueblo.

5. JUSTIFICACIÓN

"Tal vez sabiendo lo que fuimos y lo que somos, podremos vaticinar lo que seremos; quizá conociendo de dónde venimos, sabremos para dónde vamos" Manuel Uribe Ángel (1822-1904)

La observación de los cielos ha sido una práctica permanente de todas las culturas del mundo en todas las épocas, hoy hemos perdido esa mirada al cielo que alguna vez nos conectó con los cultivos y produjo la llamada cultura. Particularmente en las comunidades indígenas de Antioquia y Colombia es notable la pérdida del conocimiento astronómico ancestral y la orientación básica que conecta el cielo con diferentes historias de origen y prácticas. Todavía las miradas al cielo permanecen en muchas de las lenguas, por lo que es importante investigar utilizando el método de los significados de vida desde las raíces

Por lo mencionado anteriormente ofrecemos este espacio para compartir desde el diálogo de saberes, la observación y construcción de instrumentos astronómicos históricos.

6. OBJETIVOS

El seminario de Etnomatemática: Astronomía se propone:

- Explorar saberes y conocimientos que dieron el surgimiento a la astronomía tal como la conocemos hoy y sus relaciones con otras culturas.
- Reconocer e identificar en la lengua elementos que den pistas de conocimiento astronómico ancestral.
- Construir instrumentos astronómicos antiguos que permitan comprender el movimiento del sol, la luna y las estrellas.
- Fomentar la observación astronómica a partir de mediciones sistemáticas del cielo lejano y cercano.
- Construir rosas de los rumbos y sus significados para diferentes comunidades ancestrales.
- Tomar conciencia del territorio y lugares que habitamos por medio de la orientación.
- También dejamos abierta la posibilidad para que personas de otros campos, como la música por ejemplo, puedan contribuir desde sus saberes

7. CONTENIDOS

- El nombre de los astros en la lengua y las relaciones con: las direcciones cardinales, el amanecer, el atardecer, los meses del año, el día el año.

Por ejemplo en el español la palabra *norte* viene de *noth*, que a su vez viene del germánico *noth*, que significa izquierda, pues parece que antiguamente se la forma de orientarse era mirando al nacer del sol (este), quedando el norte hacia el lado izquierdo.

- Presentación del programa Stellarium. Entrega de instrumentos astronómicos históricos para realizar programa de clase. Debate sobre filme en planetario. Valoración.
- Trabajo práctico: Discusión sobre el observatorio solar y lunar.
 1. **Mapa del cielo:** En compañía de las y los mayores contemplar, observar y dibujar el cielo que estamos viendo (Cosmovisión) (Hora, Fecha, lugar, este, oeste, norte, sur).

2. Investigación desde las raíces (Método significados de vida):

Con el Mapa del Cielo, las y los mayores trabajar el método de los significados de vida, que nos llevará a las historias de origen (Cosmogonía) y a su vez al rito, a las ritualidades.

3. Aplicación

Realizar y registrar una actividad que involucre la armonización, el Mapa del cielo y la investigación desde las raíces. (Escuela, comunidad o familia)

Discusión y tareas: Los astros en las historias de origen y en las prácticas culturales. Narrativa. El sol rector del clima. La luna, madre de la fecundidad. Realizar una carta para un indígena atlántico sur donde explique cuales son los principales elementos que configuran el cielo que vemos desde la comunidad y cómo están relacionados con la cosmovisión y cosmogonía propias.

Referência básica

Manibinidiginya ABADIO GREEN STÓCEL (Pueblo Gunadule, Colombia-Panamá). ANMAL GAYA BURBA: ISBEYOBI DAGLEGE NANA NABGWANA BENDAGGEGALA

SIGNIFICADOS DE VIDA: ESPEJO DE NUESTRA MEMORIA EN DEFENSA DE LA MADRE TIERRA. Tesis Doctoral.

CARVAJAL, Ruth Virginia Castaño; AGUILAR, Milton Santacruz. IbisogeYalaBurba Mola: ¿Qué nos dicen las MOLAS DE PROTECCIÓN? 2012. 133 p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Antioquia, 54 Medellín. 2012. Disponível

em: <http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/168/1/EB0264.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2012.

GARCÉS, Ricardo G. Instrumentos astronômicos históricos como recursos didáticos na promoção de diálogos interdisciplinares para a formação de professores. Monografia de Especialização, 68 p. Instituto Federal de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. Especialização em Ensino de Ciências. Departamento Acadêmico de Linguagem, Tecnologia, Educação e Ciência., SC, 2015.

8. METODOLOGÍA

Se apoyará en los sistemas concretos con materiales como el globo terráqueo, mapamundis, brújulas, mapas, esferas armilares y otros instrumentos. Se favorece la elaboración de instrumentos astronómicos históricos y las observaciones astronómicas. Se promueve el trabajo en grupo, la expresión de las ideas y la construcción colectiva de conceptos.

Comenzaremos las sesiones con un saludo: al interior de cada uno(a), al Abuelo Sol, a la Madre Tierra y los pueblos de las 4 direcciones. Posteriormente reconstruiremos un Observatorio Solar Antiguo explicando con la esfera armilar los movimientos diarios y anuales del sol para las latitudes equinocciales.

Luego de reconocer los puntos cardinales y los movimientos del sol, presentaremos algunos símbolos de las culturas maya, azteca, guna dule, europea, inca, mi'kma'ki, japonés y guaraní, que permiten orientarnos en el espacio y hacer un conteo del tiempo, y así cada participante tenga elementos para crear su propia rosa de los rumbos, reconociendo los principales elementos del lugar y territorio que regularmente habita.

Finalmente propiciamos el diálogo grupal, en el cual cada persona presentará su creación, haremos uso del bastón de la palabra para traer los valores indígenas del silencio, la escucha, la observación, la palabra dulce y el tejido.

9. EVALUACIÓN

La valoración del seminario se constituye desde el trabajo individual y colectivo. Se consideran como elementos centrales, los siguientes:

La coherencia: evidenciada desde el ser y el hacer en la comunidad, en la escuela, en la familia que apunta a la recuperación de las aguas y de los bosques en su territorio.

La participación: se ve reflejada desde la escucha atenta y respetuosa, desde el compartir ideas que apunten a la protección y cuidado de las aguas y de los bosques.

El trabajo académico: desde la entrega puntual de los trabajos propuestos así como desde la profundidad del contenido presentado. Profundidad que se ve evidenciada por ejemplo desde la valoración y legitimación de la voz de su comunidad.

Los aspectos anteriores atenderán a una valoración cuantitativa así:

Agenda

Productos académicos objeto de evaluación y calificación	%
Coherencia	30
Participación	30
Trabajo académico	30
Autoevaluación	10