UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS

Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias

DOI: https://doi.org/10.14483/23464712.23614

GÓNDOLA
ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Resultado de Investigación

# ASTRONOMIA INDÍGENA NO ENSINO DE SISTEMAS DE REFERÊNCIA A PARTIR DA TEORIA DA ATIVIDADE HISTÓRICO-CULTURAL

# INDIGENOUS ASTRONOMY IN THE TEACHING OF REFERENCE SYSTEMS FROM THE THEORY OF HISTORICAL-CULTURAL ACTIVITY

# ASTRONOMÍA INDÍGENA EN LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS DE REFERENCIA DESDE LA TEORÍA DE LA ACTIVIDAD HISTÓRICO-CULTURAL

**Nairys Costa de Freitas*, Heliomárzio Rodrigues Moreira****
**Mairton Cavalcante Romeu***, Maria Cleide da Silva Barroso******

Costa de Freitas N, Rodrigues H, Cavalcante R, da Silva M. (2026). Astronomia indígena no ensino de sistemas de referência a partir da teoria da atividade histórico-cultural. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, *21*(2), *e-23614* https://doi.org/10.14483/23464712.23614

**Resumo**

O presente trabalho configura-se como um ensaio teórico cujo objetivo é propor a articulação da Astronomia Indígena no ensino de Sistemas de Referência à luz da Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC). Busca-se responder à seguinte questão de pesquisa: como integrar os saberes astronômicos dos povos originários no ensino de Sistemas de Referência sem incorrer em reducionismos epistêmicos? Por meio de uma análise crítica que tenciona aproximações e limites entre as bases materialistas da TAHC, as estruturas simbólicas e as ontologias nativas, o estudo apresenta uma reflexão sobre a complexidade de promover um diálogo intercultural no ensino de Ciências. A partir da análise de documentos curriculares e da fundamentação teórica, propõem-se linhas de atuação pedagógica voltadas para a elaboração de materiais didáticos que valorizem as relações étnico-raciais e a educação ambiental. Utilizando os Sistemas de Referência e os saberes celestes indígenas como eixos integradores, o ensaio problematiza a incomensurabilidade cultural e defende a justiça epistêmica contra o silenciamento histórico nos currículos de Ciências. Amparada pela Lei nº 11.645/2008 e pela BNCC, a abordagem expande os princípios da mediação cultural rumo a uma práxis emancipatória, reivindicando

* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM/IFCE). Doutoranda em Ensino no Instituto Federal de Educação. Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Brasil. nairys.freitas07@aluno.ifce.edu.br - ORCID https://orcid.org/0000-0002-0799-8489.
** Mestre em Ensino de Física pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Doutorando em Ensino no Instituto Federal de Educação. Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Brasil. heliomarziom@gmail.com - ORCID https://orcid.org/0009-0007-3282-1363.
*** Doutor em Física pela Universidade Federal do Ceará. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Brasil. mairtoncavalcante@ifce.edu.br - ORCID https://orcid.org/0000-0001-5204-9031.
**** Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Brasil. ccleide@ifce.edu.br - ORCID https://orcid.org/0000-0001-5577-9523.

*Recibido: Mayo 10 de 2025, aceptado: Junio 7 de 2026*

que as vozes e a participação dos povos originários assumam centralidade permanente e ética nos espaços educativos.

**Palavras-chave:** Ensino de Astronomia; Astronomia Indígena; Teoria da Atividade Histórico-Cultural; Ensino de Ciências

**Abstract**

This paper is a theoretical essay whose objective is to propose the integration of Indigenous Astronomy into the teaching of Reference Systems considering the Theory of Historical-Cultural Activity (THCA). It seeks to answer the following research question: how can the astronomical knowledge of Indigenous peoples be integrated into the teaching of Reference Systems without falling into epistemological reductionism? Through a critical analysis that examines the connections and limitations between the materialist foundations of HCT, symbolic structures, and indigenous ontologies, the study reflects on the complexity of fostering intercultural dialogue in science education. Based on an analysis of curriculum documents and theoretical foundations, the study proposes pedagogical approaches aimed at developing teaching materials that value ethnic-racial relations and environmental education. Using Reference Systems and indigenous celestial knowledge as integrating axes, the essay problematizes cultural incommensurability and advocates for epistemic justice against historical silencing in science curricula. Supported by Law No. 11,645/2008 and the BNCC, the approach expands the principles of cultural mediation toward an emancipatory praxis, asserting that the voices and participation of Indigenous peoples should assume a permanent and ethical centrality in educational spaces.

**Keywords:** Astronomy Teaching; Indigenous Astronomy; Cultural-Historical Activity Theory; Science Teaching.

**Resumen**

El presente trabajo se configura como un ensayo teórico cuyo objetivo es proponer la integración de la astronomía indígena en la enseñanza de los sistemas de referencia a la luz de la Teoría de la Actividad Histórico-Cultural (TAHC). Se busca responder a la siguiente pregunta de investigación: ¿cómo integrar los conocimientos astronómicos de los pueblos originarios en la enseñanza de los sistemas de referencia sin caer en reduccionismos epistémicos? Mediante un análisis crítico que aborda las aproximaciones y los límites entre las bases materialistas de la TAHC, las estructuras simbólicas y las ontologías nativas, el estudio presenta una reflexión sobre la complejidad de promover un diálogo intercultural en la enseñanza de las ciencias. A partir del análisis de documentos curriculares y de la fundamentación teórica, se proponen líneas de actuación pedagógica orientadas a la elaboración de materiales didácticos que valoricen las relaciones étnico-raciales y la educación ambiental. Utilizando los Sistemas de Referencia y los saberes celestes indígenas como ejes integradores, el ensayo problematiza la inconmensurabilidad cultural y defiende la justicia epistémica frente al silenciamiento histórico en los currículos de Ciencias. Respaldado por la Ley n.º 11.645/2008 y por el BNCC, el enfoque amplía los principios de la mediación cultural hacia una praxis emancipatoria, reivindicando

que las voces y la participación de los pueblos originarios asuman una centralidad permanente y ética en los espacios educativos.

**Palabras-Clave:** Enseñanza de la Astronomía; Astronomía Indígena; Teoría de la Actividad Histórico-Cultural; Enseñanza de las Ciencias..

## 1. Introdução

A Astronomia Cultural é definida por Ruggles e Saunders (1993) e Iwaniszewski (1991) como o estudo responsável por investigar a forma como as diferentes culturas percebem e interpretam os fenômenos celestes. Essa área é considerada interdisciplinar, a qual considera que o céu e a Terra estão interligados, evidenciando os conhecimentos dos povos indígenas sobre o cosmos, indo além da observação do céu. Esta área de conhecimento está integrada a um sistema mais amplo de valores culturais e saberes que envolve o meio ambiente, possuindo raízes milenares, ganhando cada vez mais visibilidade ao ser disseminada por pesquisas como as de Afonso (2003), Clarke (2008), Faulhaber (2004), Fuller (2014), Garcia *et al*. (2016), Giménez-Benítez, López e Granada (2002), Gullberg *et al*. (2020), Hugh-Jones (1982), Iwaniszewski (1991), Jafelice (2010 e 2016), Leaman e Hamacher (2019), López (2009, 2011, 2013, 2017, 2021, 2022), López e Altman (2021), López e Giménez-Benítez (2008).

López (2013) afirma que os atributos ou conceitos-chave em Astronomia Indígena são: identidade, corpo, pessoa, espaço, território, cosmovisão, rituais, mitologias, lógicas da prática e oralidade. Gondim e Mól (2008, p. 5) complementam afirmando que "[…] o ser humano faz-se com base em múltiplos saberes e, dentre eles, os saberes populares, os quais estão presentes na cultura de nosso país e pouco reconhecidos em nossas escolas". Assim, é possível compreender a partir do trabalho de Afonso et al. (2022) que um dos princípios fundamentais para compreender a cultura e os saberes dos povos indígenas é conhecer a sua cosmovisão.

A valorização dos conhecimentos que envolvem as culturas e os saberes sobre o céu é fundamental no Ensino de Ciências (Garcia et al., 2016), bem como a importância dessas epistemologias na área da Educação (Forquin, 1993), considerando a sua característica interdisciplinar (Slovinscki, Alves-Brito & Massoni, 2023). Esses aspectos se fortalecem na ideia de que a Astronomia se trata de uma construção especificamente humana (Barros & Ovigli, 2014). Adicionalmente, Moura (2012, p. 57) considera que a Astronomia "[…] é parte de uma cultura maior, de um arcabouço de conhecimentos que dá significado à humanidade, que faz dela presente como elemento do mundo".

As constelações são definidas por Oliveira-Filho e Oliveira-Saraiva (2017) como vários agrupamentos aparentes de estrelas, onde os astrônomos da antiguidade imaginaram formar figuras de pessoas, animais ou objetos, ajudando a separar o céu em partes menores. Afonso (2014) relatou que os indígenas brasileiros utilizam vários componentes celestes para atribuir os pontos cardeais e as estações do ano. Além da constelação do Cruzeiro do Sul, várias constelações, especificamente a Via Láctea (o cinturão da nossa Galáxia), assim como Joykexo (Três Marias), Colibri (Cisne), Boitatá (parte do Escorpião) e Cara da Onça (Híades). Os Tukano consideram que as constelações ou sua 'queda' no horizonte oeste estão relacionadas com as chuvas e enchentes (Cabalzar, 2005). Para Hugh-Jones (1982), o fato de a ascendência das estrelas parecer cessar as chuvas e sua descendência parecer trazê-las está relacionado com os conceitos associados à Via Láctea e ao sistema fechado de circulação de água no decorrer das três camadas do universo.

Os padrões culturais, sociais e científicos existentes nas ciências astronômicas dos povos indígenas são citados no trabalho de Bonatti et al. (2022), o qual discute sobre as cosmologias originárias, especificamente dos povos andinos e Kaingang, onde os conhecimentos ancestrais são utilizados como

referência para pesquisas e estudos. Em concordância, Urton (2022) realiza uma integração na cosmologia dos povos andinos, cujo enfoque principal está na civilização Inca, apresentando de forma ampla e detalhada a percepção destes povos a respeito do Universo e o seu lugar nele.

Os saberes envolvendo os elementos celestes associados aos saberes mitológicos foram considerados fundamentais pelo etnólogo Nimuendajú (1987), o qual evidencia a etnia Ñandeva-Guarani/Apapocúva e os conhecimentos astronômicos destes povos ligados à biodiversidade local, como, por exemplo: Ñacaniná (serpente não venenosa) que representa a chegada da estação fria, pois se trata de um elemento celeste sazonal, o qual poderia estar associado com o mesmo conjunto estelar (constelações) conhecido por outras etnias.

Freitas et al. (2024) analisam em seu trabalho os conhecimentos astronômicos dos povos originários como uma forma de reduzir as distâncias entre Ciência e Cultura e promover um diálogo a respeito das questões étnico-raciais nas Ciências, considerando a importância da valorização das diversas formas de interpretar o Universo. Nesse sentido, é importante observar que Vygotsky (1984) considera que a cultura humana é fundamental para o desenvolvimento do indivíduo, que confirma a sua identidade por meio dela.

A relação entre educação científica e cultura humana é definida pela TAHC, a qual é reconhecida em vários trabalhos em ensino de Ciências, pela sua importância na observação do céu, no contexto da Educação em Astronomia (Santiago & Mattos, 2024). Consoante a isso, a observação do céu é considerada uma prática importante por Azevedo e Mann (2017), Barclay (2003), Bretones e Compiani (2010), Kim (2017), Klein et al. (2010), Okulu e Oguz-Unver (2015), Saçkes, Smith e Trundle (2016) e Stanger (2010), principalmente no ensino de Ciências, tornando evidente a importância do contato com o céu para o entendimento dos fenômenos astronômicos.

Considerando os principais fundamentos da Astronomia Cultural e as manifestações culturais de diferentes etnias indígenas relacionadas às características celestes, este ensaio teórico tensiona conceitos e propõe reflexões a respeito da Astronomia Indígena no ensino de Sistemas de Referência, à luz da TAHC. Discute-se, ao longo do texto, o potencial dos conhecimentos dos povos originários para superar a fragmentação entre Ciência e Cultura, destacando suas contribuições para o ensino de Ciências e Astronomia. Nesse contexto, enfatiza-se a relevância dessa abordagem no ensino de Sistemas de Referência. Por fim, com base nas percepções construídas ao longo da pesquisa, são indicadas linhas de atuação voltadas à elaboração de materiais didáticos que valorizam as relações étnico-raciais no ensino de Ciências.

## 2. Teoria da Atividade Histórico-Cultural (TAHC)

De acordo com Ferreira e Schlickmann (2022), a Teoria Histórico-Cultural surgiu a partir de estudos e pesquisas desenvolvidos por Lev Semionovich Vygotsky (1896-1934), "[...] um dos mais importantes pensadores soviéticos do campo da educação e da psicologia do século XX [...]", em conjunto com Leontiev (1903-1979) e Luria (1902-1977), que criaram um grupo chamado Troica. Essa teoria possibilitou que a educação fosse compreendida como sinônimo de humanização (Prestes; Tunes & Nascimento, 2013, p. 58).

A influência de elementos culturais nas atividades humanas foi considerada um avanço significativo, pois, a partir disso, a unidade básica de análise superou a separação entre o indivíduo cartesiano e a estrutura social inatingível. Assim, as pessoas passaram a ser compreendidas conforme o seu contexto cultural e a sociedade passou a considerar as ações das pessoas que usam e criam elementos culturais ao seu redor (Lemos & Almeida, 2013).

Entre os princípios da TAHC está a mediação, a qual se trata da utilização de instrumentos e símbolos nas relações humanas. Para Vygotsky (1995), quando as crianças nascem, elas são linhas separadas e, por meio da mediação de signos e das ferramentas materiais, nas suas relações no grupo cultural, elas vão se entrelaçar. Em outras palavras, a criança cresce inserida na cultura, de maneira que seu desenvolvimento biológico se alinha ao seu desenvolvimento cultural. Assim, este aspecto não apenas possui ligação com o biológico, mas também o amplia (Vygotsky, 1997).

As relações externas relacionadas à cultura também se aplicam ao processo de aprendizagem, o qual é compreendido como facilitador do desenvolvimento humano, na teoria Vygotskyana (Cenci & Damiani, 2018). Logo, Vygotsky (1993) considera que a instrução (ensino-aprendizagem) geralmente se adianta ao desenvolvimento do ser humano.

Segundo Vygotsky (1995, 1997), a psique humana – o pensamento e a consciência – é desenvolvida a partir da interação com outras pessoas e com o mundo ao redor. As funções psicológicas superiores, consideradas os processos mentais mais complexos, surgem primeiro nas relações sociais (funções interpsicológicas) e depois são internamente transformadas pelos sujeitos por meio da internalização (funções intrapsicológicas). Para Vygotsky, esse processo não é somente uma cópia do que está fora, mas sim um recurso que envolve mudanças qualitativas no modo de pensar do sujeito.

Nas teorias tradicionais de aprendizagem, existe um mestre que ensina e um aprendiz que aprende conteúdos previamente definidos (Cenci & Damiani, 2018). Diferente disso, Engeström (1987) afirma que o que deve ser aprendido não está totalmente claro desde o início, pois os conhecimentos e habilidades são construídos ao longo do processo de aprendizagem. Assim, a aprendizagem expansiva diz respeito à construção coletiva de mudanças (Cenci & Damiani, 2018). Ainda para os autores, a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) diz respeito às possibilidades de aprendizagem e desenvolvimento do sujeito a partir da mediação – proposta de Vygotsky para ZDP – trata-se da possibilidade de aprendizagem expansiva por meio de um sistema de atividades a partir das ações coletivas, que produzem uma nova forma histórica daquela atividade.

Essa nova concepção de aprendizagem lançou uma nova visão a respeito do conceito de internalização, onde Engeström (1987, 1999) passou a considerar que a aprendizagem (coletiva) ocorre em ciclos expansivos que envolvem internalização e externalização (criação). Téo e Alves (2023) destacam que a atividade, seja ela interrelacional, intrapsíquica, ou interior/cognitiva, de característica intracognitiva, possui uma macroestrutura instituída por necessidades, objetos, motivos, ações, cadeia de ações e operações.

Usando como contexto as atividades humanas relacionadas à Astronomia, Lago e Mattos (2021) consideram que esses conceitos são formados ao longo da atividade humana e, ao mesmo tempo, são sustentados por ela. Logo, a comunidade que participa da atividade desenvolve sistemas conceituais onde os sujeitos com diferentes níveis de consciência e vontades sustentam ações coordenadas na direção de superar alguma necessidade daquela comunidade (Lago, Ortega & Mattos, 2018).

## 3. Saberes Astronômicos dos Povos Indígenas

Cada civilização possui um conhecimento único a respeito do céu, o qual está relacionado com a sua cosmovisão, sendo considerado fundamental para a organização da sociedade (Dias-Júnior, 2004). Pereira (2022) considera em sua pesquisa que a observação dos corpos celestes realizada pelos povos originários na paisagem possibilitou identificar as estações do ano por meio dos movimentos aparentes destes astros, bem como fazer a associação dos fenômenos da terra com os fenômenos do céu. O autor considera que essas observações podem estar associadas aos aspectos simbólicos que envolvem datas significativas, geralmente relacionadas aos mitos.

Um estudo recente de Bulhões-Martins et al. (2025) reúne registros feitos por diversos observadores do mundo inteiro sobre as supernovas históricas registradas por meio de arte rupestre dos povos originários das Américas, incluindo os povos originários do Brasil. Estes registros arqueológicos encontrados com possíveis representações astronômicas comprovam o dizer de Mariuzzo (2012), ao afirmar que o céu é considerado um guia de conhecimentos dos povos indígenas para marcar o período dos trabalhos agrícolas, da floração, frutificação, reprodução de animais e rituais de proteção e cura.

**Figura 1**
*Detalhe do petróglifo do sítio arqueológico lagoa do escuro que possivelmente representa a supernova 1054, ladeando a lua crescente.*

*Nota.* Imagem retirada do trabalho de Costa (2022).

A Figura 1 apresenta os resultados do trabalho de Costa (2022) a respeito da Arte Rupestre dos Cariris Velhos, demonstrando que, na madrugada de 05 de julho de 1054, a Lua estava a 3º da Supernova no momento de sua explosão, na direção Leste-Nordeste. A pesquisa de campo ocorreu na Paraíba, no Sítio Arqueológico Lagoa do Escuro, onde foi registrada uma rocha com a face voltada para o Leste contendo gravuras em técnica de picoteamento (Brito, 2015). Além disso, por meio de levantamento bibliográfico, Leopoldi (1990) identificou diversos registros etnográficos e etnológicos sobre as mitologias dos povos originários, os quais continham elementos que iam além de simples relatos textuais sobre Astronomia.

Nesse sentido, é fundamental considerar que os mitos dos povos originários não são uma expressão que faz alusão à "fábula", "invenção", "ficção", ao contrário disso, se trata de “histórias verdadeiras” com um viés significativo, onde o narrador conta uma situação ocorrida em tempo mítico que está relacionada com a existência de algo que pode ser notado no presente. Além disso, o mito “[...] fornece os modelos para a conduta humana, conferindo, por isso mesmo, significação e valor à existência” (Eliade, 1972, p. 6).

As mitologias narradas pelos povos indígenas estão associadas aos seus conhecimentos sobre os astros e identificam os conhecimentos transmitidos dos mais velhos para os mais novos de forma oralizada (Afonso, Cremoneze & Bueno, 2016). Como exemplo disso, o mito a seguir narra a origem das estrelas.

**Figura 2**
*M34 Mito bororo (origem das estrelas)*

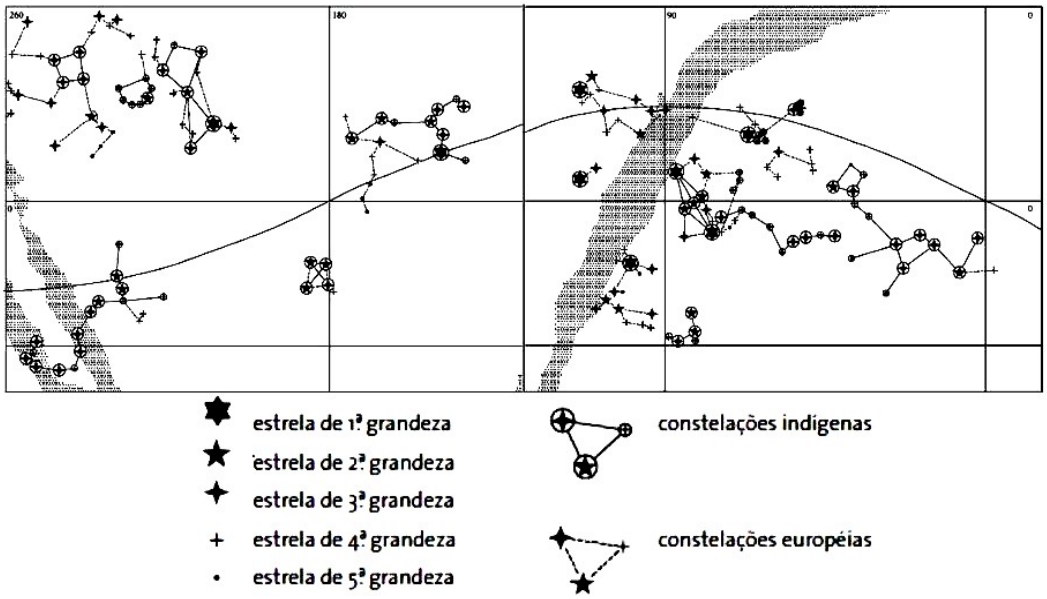
As mulheres tinham ido colher milho, mas não conseguiam uma boa colheita. Então, levaram um menino pequeno, que encontrou várias espigas. Lá mesmo, elas moeram o milho para fazer pão e bolos para os homens comerem quando eles voltassem da caçada. O menino roubou uma enorme quantidade de grãos e os escondeu dentro de bambus; levou-os para a avó, e pediu-lhe que fizesse pão de milho para ele e seus amigos. A avó atendeu o pedido e os meninos se regalaram.
Depois, para esconder o roubo, cortaram a língua da velha e a de um papagaio doméstico, e soltaram todos os pássaros que eram criados na aldeia. Temendo a reação dos pais, eles fugiram para o céu, subindo por um cipó cheio de nós, que o colibri havia concordado em prender. Entrementes, as mulheres voltaram à aldeia e procuraram os meninos. Interrogaram, em vão, a mulher e o papagaio, privados da língua. Uma delas vê o cipó e a fila de meninos subindo.
Eles fingem não ouvir as súplicas e se apressam. Desesperadas, as mães sobem atrás deles, mas o ladrão, que era o último da fila, corta o cipó assim que chega ao céu: as mulheres caem e se espatifam no chão, transformando-se em animais e feras. Como castigo pela maldade, os meninos, transformados em estrelas, contemplam toda noite a triste condição de suas mães. São os olhos que vemos brilhar.
(Colb; Albisetti, 1942).

*Nota*. Elaborado pelos autores com base no M34, página 143 dos Livros Mitológicas I, O cru e o cozido de Levi Strauss e Os Boróros Orientais de Colbacchini e Albisetti (1942).

A Figura 2 apresenta o mito bororo de origem das estrelas. Além disso, esse mito possui uma relação com as Plêiades, Híadas e Cinturão de Órion, ao apresentar uma oposição entre o "povoamento do céu (pelas estrelas) e o da Terra pelas espécies animais" (Lévi-Strauss, 2021).

Assim, o mito narrado corrobora com a ideia de Afonso, Cremoneze e Bueno (2016) ao afirmarem que todo mito é uma narrativa, de modo geral considerada sagrada desde as civilizações antigas, a qual está relacionada a uma determinada cultura cujo objetivo é explicar o Universo, fenômenos da natureza, a criação do mundo, de onde surgiu a humanidade, os animais e todos os seres vivos.

**Figura 3**
Vista do céu equatorial (K.G. 1905).




*Nota*. Imagem retirada do livro Antropológicas I de Lévi-Strauss (2021).

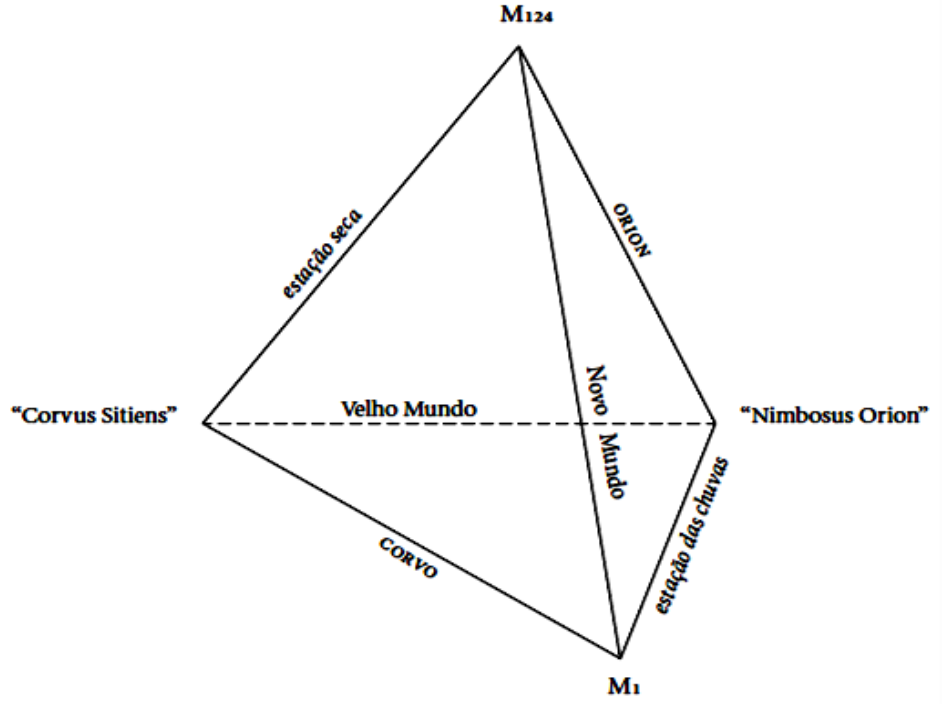
A Figura 3, representa o céu equatorial por meio de um mapa celeste, onde as estrelas são classificadas por magnitude e as constelações indígenas possuem um modelo diferente para especificar a cosmovisão de sua cultura, possuindo um caráter distinto das constelações ocidentais. Um dos exemplos é a constelação de Órion, a qual se trata de um objeto de recorte e suas estrelas estão associadas aos indivíduos, membros do corpo ou objetos na mitologia indígena (Lévi-Strauss, 2021).

Na interpretação astronômica e mitológica das constelações conforme Lévi-Strauss (2021), por meio de diversas representações culturais, cuja influência está na mistura das visões ocidentais e culturais dos povos indígenas, Hércules está associada ao “pacu” (um peixe amazônico); Boieiro está associada à “piranha”; Coroa Boreal é chamada de “tatu”; Escorpião representa uma “cobra grande”; Corvo é como a "garça voadora"; Leão é comparada a um "caranguejo"; e Erídano é interpretada como "o machado de dança".

Além das constelações citadas, é importante considerar que as Híadas e as Plêiades são chamadas de "os meninos" ou "o enxame de vespas" e Baleia é representada pelo "jaguar". Nessa mesma figura, a Via Láctea é representada como uma linha pontilhada no céu, principalmente no centro e à direita, onde os mitos indígenas possuem um maior destaque.

No transcorrer do ano, os povos indígenas brasileiros relacionam a posição aparente tanto do Sol, como da Lua e de suas constelações com o período das chuvas e estiagem (região Norte) ou de calor e frio (região Sul). Essas correlações possibilitam que os povos indígenas construam seus próprios calendários, os quais auxiliam na determinação do período dos trabalhos agrícolas, floração, frutificação, reprodução de peixes e animais, festividades, surgimento de doenças e rituais de proteção realizados pelos pajés (Afonso, 2014).

**Figura 4**
Posição respectiva de Orion e do Corvo nos mitos do Velho e do Novo Mundo.




*Nota***.** Figura retirada do livro Antropológicas I de Lévi-Strauss (2021).

Ao analisar a obra de Claude Lévi-Strauss em O Cru e o Cozido, Pecker (2009) assevera que o autor faz uma análise minuciosa a respeito dos conhecimentos astronômicos envolvendo as relações triangulares homem-Terra-céu. A associação dos mitos M1 e M124 versa que, se o Corvo está associado à água celeste, a associação de Orion com a água deverá passar por ajustes com o oposto da água celeste, sendo proveniente de baixo da Terra. Isso acontece pelo fato de Lévi-Strauss (2021) considerar que, se Orion possui relação com a estação da seca, o corvo poderá ser a estação das chuvas.

Nessa perspectiva, a Figura 4 apresenta a posição respectiva de Orion e do Corvo nos mitos do Velho e do Novo Mundo, os quais refletem um ao outro, conforme postulado por Claude Lévi-Strauss. Ainda em relação às estações do ano e os fenômenos naturais, um dos aspectos fundamentais a ser considerado é o fato de que as Plêiades são conhecidas por todos os indígenas do Brasil (Lévi-Strauss, 2021).

Em seu trabalho, Afonso (2013) registra que o francês D'Abbeville registrou que os indígenas conhecem muito bem a "Poussinière" (Plêiades), as quais também são chamadas de Seichu. No dizer de Afonso, Cremoneze e Bueno (2016), uma quantidade significativa dos povos indígenas marcava o início do ano em um dia em que era visível o surgimento de uma estrela específica ou constelação novamente no lado leste, antes do nascer helíaco. Para os autores, este sistema de observação dos astros influencia o monitoramento da estação agrícola.

Para compreender os fenômenos sazonais, o povo Ticuna observava o movimento aparente do Sol, da Lua e das estrelas. Logo, esses conhecimentos são transmitidos por meio de relatos míticos, dramatizando a chegada da chuva, da ventania, das enchentes e da bonança a partir da meteorologia, das mudanças climáticas e ambientais (Faulhaber, 2004). Além disso, a autora afirma que:

> O movimento das constelações Ticuna na cuia celeste — que coincide com a representação do céu na astronomia convencional — corresponde a uma interpretação da sazonalidade das chuvas. Não se almeja neste trabalho chegar a uma precisão matemática dos cálculos astrométricos, mas pensar como os Ticuna representam o movimento dos corpos celestes de acordo com a sazonalidade do calendário agrícola e extrativo. A observação das estrelas se dá, sobretudo, no início da noite, em um período entre 18h00 e 20h00, mas também se registram eventos ocorridos ao final da noite e início do amanhecer (Faulhaber, 2004, p. 412).

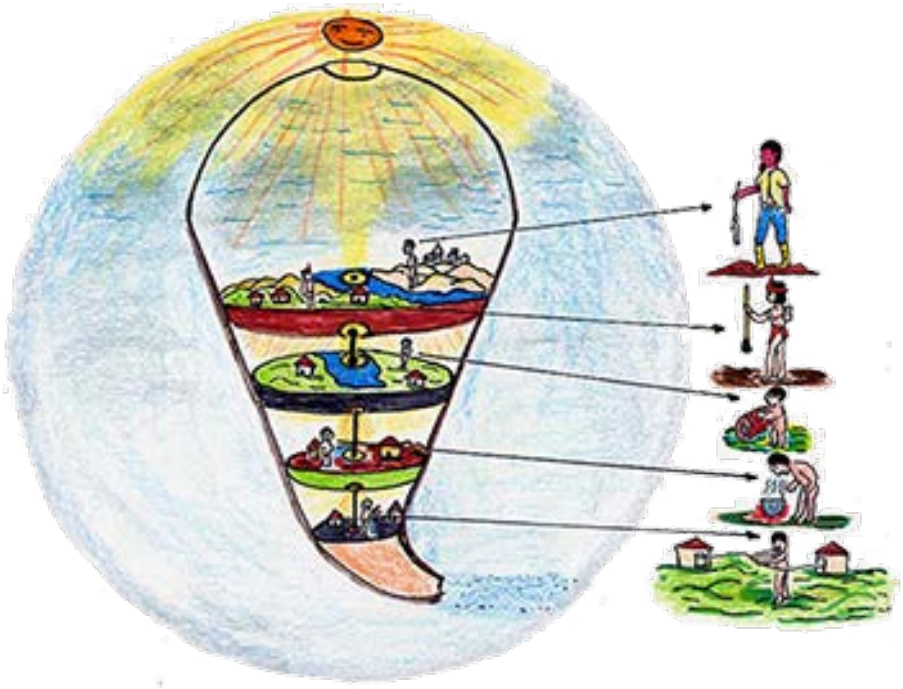
Além disso, a autora relata que, na visão Ticuna, a simbologia do movimento aparente das estrelas está relacionada com a fertilidade das mulheres e da terra, representada como uma energia vital que possui forte relação com os caules, com as folhas e com os frutos de palmeiras, como buriti, malva e babaçu, amplamente utilizados em diversos rituais de puberdade (Faulhaber, 2004).

A leitura cósmica do corpo na visão do povo Ticuna é feita da seguinte forma: o Teto do Universo (Coluna Vertebral); os Mundos Flutuantes (Cabeça); a Cuia Celeste (Mundo dos Condokes); o Mundo em que vivemos

(Mortais); o Mundo da gente Metchita (Anões); o Mundo da gente Ngeruta (Sem Olhos); o Mundo da gente Nçeetute (Sem Ânus) e o Mar Primigênio (Museu de Astronomia e Ciências Afins, S.D.), conforme a Figura 5.

De acordo com os sistemas de classificação indígena, a relação com a natureza e as mudanças climáticas possui influência das forças e dos seres desconhecidos e pela intervenção de nativos experientes, xamãs ou pajés, responsáveis pelas técnicas e saberes adquiridos pela experiência direta e transmitidos oralmente de geração a geração. Esses saberes e técnicas são configurados em sistemas de pensamento, cosmovisão, que fazem parte das dimensões sociais e culturais, conforme a visão de mundo de cada povo etnicamente distinto (Faulhaber, 2004).

**Figura 5**
*Cosmovisão e Universo Ticuna.*



*Nota.* Figura retirada do site do Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST/ON)

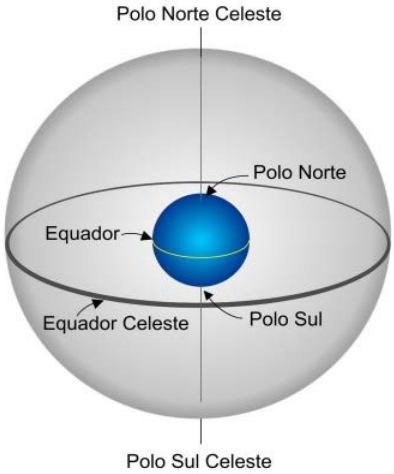
## 4. TAHC no Ensino de Sistema de Referência e Astronomia Indígena

Sistema de Referências é um conjunto de convenções utilizado para definir a posição dos astros, bem como permite localizá-los e compreender seus movimentos aparentes (Oliveira-Filho & Oliveira-Saraiva, 2017; Rocha, 2000). Os conceitos-chave envolvidos no ensino de Sistema de Referências ao longo deste trabalho são movimento aparente dos astros, constelações, orientação espacial, ponto de vista do observador e localização geográfica, os quais são objetos de estudos nas habilidades e competências da BNCC (Brasil, 2018) para o Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Para compreender os principais conceitos envolvendo os Sistemas de Referência na Astronomia, é crucial compreender que, na percepção do observador, o céu é uma esfera coberta de estrelas. Essa ideia surgiu desde a época dos antigos gregos, pois não conseguiam determinar uma distância às estrelas (Oliveira-Filho & Oliveira Saraiva, 2017). Na concepção de Bedaque e Bretones (2016), quando observamos o céu, temos a impressão de que estamos exatamente no centro de uma esfera, e que em seu interior estariam inseridos os planetas, as estrelas, a Lua, o Sol e todos os astros conhecidos. Desta forma, os autores consideram que essa sensação é apenas uma ilusão, pois as estrelas estão a diferentes distâncias e não estão na parede interior da esfera, isso também serve para os planetas, a Lua, o Sol etc.

A Figura 6 mostra um modelo imaginário de esfera celeste, onde os astros se movimentam, nascendo a leste e se pondo a oeste, dando a impressão de que a esfera está se movendo de leste a oeste ao redor de um eixo imaginário que intercepta a esfera exclusivamente em dois pontos, os quais são os polos celestes. Contudo, esse movimento é conhecido como movimento diurno dos astros, pois se trata de um reflexo do movimento de rotação da Terra do oeste para leste (Costa & Maroja, 2018; Oliveira-Filho & Oliveira-Saraiva, 2017).

**Figura 6**
*Esfera Celeste.*




*Nota.* Imagem retirada do livro de Oliveira-Filho e Oliveira-Saraiva (2017).

A Figura 6 mostra um modelo imaginário de esfera celeste, onde os astros se movimentam, nascendo a leste e se pondo a oeste, dando a impressão de que a esfera está se movendo de leste a oeste ao redor de um eixo imaginário que intercepta a esfera exclusivamente em dois pontos, os quais são os polos celestes. Contudo, esse movimento é conhecido como movimento diurno dos astros, pois se trata de um reflexo do movimento de rotação da Terra do oeste para leste (Costa & Maroja, 2018; Oliveira-Filho & Oliveira-Saraiva, 2017).

Para definir nossa posição na Terra, é necessário utilizarmos um sistema de coordenadas composto por dois ângulos, sendo eles a latitude, a distância em graus medida a partir do Equador terrestre na direção norte-sul, e a longitude, o ângulo no polo entre os meridianos de Greenwich (na Inglaterra) e do ponto considerado (Trogello, Donhoni-Neves & Da Silva, 2014).

Para definir as posições (direções) dos corpos (estrelas e planetas) na esfera celeste, utilizamos dois ângulos de posição, um medido sobre um plano fundamental e outro medido perpendicularmente a ele. Para isso, é fundamental compreender como funciona o sistema de coordenadas geográficas, as quais medem a posição a partir da superfície da Terra — são elas Latitude e Longitude (Boczko, 1984; Oliveira-Filho & Oliveira-Saraiva, 2017).

Em relação ao ensino desta temática à luz da BNCC (Brasil, 2018), nota-se que os conteúdos de Astronomia iniciam no Ensino Fundamental, os quais seus objetos de conhecimento contemplam o ensino de Sistema de Referências, possibilitando a utilização de abordagens interculturais e epistemologias indígenas. A Tabela 1 mostra os objetos de conhecimento do eixo "Terra e Universo" que correspondem a cada ano do Ensino Fundamental.

**Tabela 1**
*Objetos de conhecimento do eixo "Terra e Universo" de cada ano do Ensino Fundamental*

| Ano | Objetos de Conhecimento |
|---|---|
| 1º | Escalas de tempo |
| 2º | Movimento aparente do Sol no céu; O Sol como fonte de luz e calor. |
| 3º | Características da Terra; Observação do céu; Usos do solo. |

| | |
|---|---|
| 4º | Pontos cardeais; Calendários, fenômenos cíclicos e cultura. |
| 5º | Constelações e mapas celestes; Movimento de rotação da Terra; Periodicidade das fases da Lua; Instrumentos ópticos |
| 6º | Forma estrutura e movimentos da Terra. |
| 7º | Composição do ar; Efeito Estufa; Camada de Ozônio; Fenômenos naturais (vulcões, terremotos e tsunamis); Placas tectônicas e derivas continentais. |
| 8º | Sistema Sol, Terra e Lua; Clima. |
| 9º | Composição, estrutura e localização do Sistema Solar no Universo; Astronomia e cultura; Vida humana fora da Terra; Ordem de grandeza astronômica; Evolução estelar. |

*Nota*. De acordo com Carvalho e Ramos (2020) e BNCC (Brasil, 2018).

No Ensino Médio, são identificadas somente três habilidades relacionadas à Astronomia na competência 2 (uma única competência) que corresponde à Unidade Temática "Vida, Terra e Cosmos" – são elas: EM13CNT201, EM13CNT204 e EM13CNT209 (Brasil, 2018, p. 557). Slovinscki et al. (2023) asseveram que os estudantes saem de 21 habilidades, divididas em 17 objetos de conhecimento ao longo de nove anos do Ensino Fundamental, para somente uma competência específica e três habilidades relacionadas com a Astronomia, em três anos de Ensino Médio, conforme apresentadas na Tabela 2, a seguir.

**Tabela 2**

*A competência e as habilidades que mencionam conteúdos de Astronomia na área de Ciências da Natureza, na BNCC do Ensino Médio.*

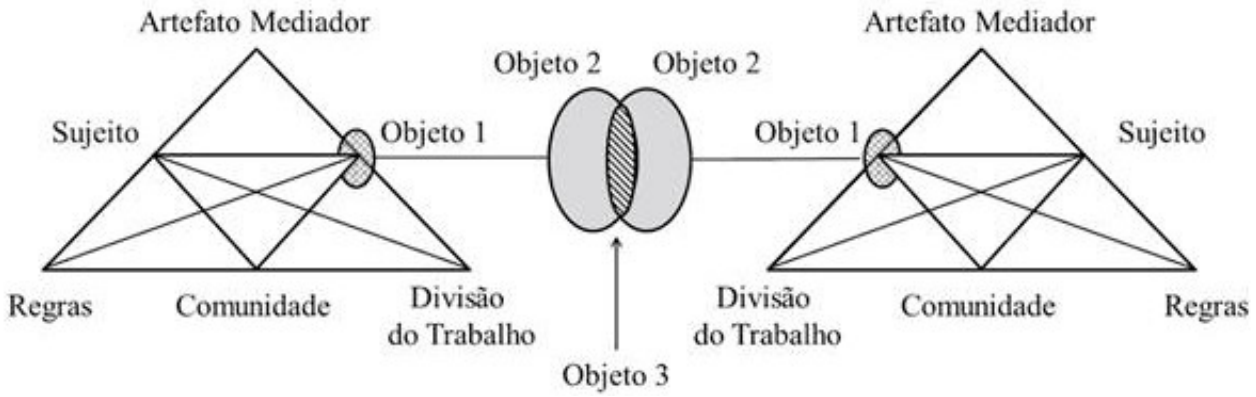
| Competência | Habilidades |
|---|---|
| Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis. | • (EM13CNT201) Analisar e discutir modelos, teorias e leis propostos em<br>• diferentes épocas e culturas para comparar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo com as teorias científicas aceitas atualmente.<br>(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo<br>• com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).<br>(EM13CNT209) Analisar a evolução estelar associando-a aos modelos de origem e distribuição dos elementos químicos no Universo, compreendendo suas relações com as condições necessárias ao surgimento de sistemas solares e planetários, suas estruturas e composições e as possibilidades de existência de vida, utilizando representações e simulações, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros). |

*Nota*. Elaboração de acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018)

De acordo com o exposto no Quadro 3, os conteúdos de Astronomia para o Ensino Médio foram reduzidos, mas ainda assim é possível abordar Sistemas de Referências em conformidade com a habilidade EM13CNT204, bem como associar à habilidade EM13CNT201, no que diz respeito à diversidade cultural.

Para propor linhas de atuação voltadas para a elaboração de materiais didáticos que valorizam as relações étnico-raciais no ensino de Ciências, foi considerada a definição de Sistema de Atividade, Atividade universal para o entendimento das concepções defendidas por Engeström (2013). Logo, o autor o define da seguinte forma: "[…] um sistema de atividade refere-se à formação relativamente estável de um grupo de pessoas inseridas em um sistema que possua seus próprios instrumentos, regras e divisão de trabalho, tendo como objetivo dar forma a um objeto compartilhado" (Engeström, 2013, p. 242).

**Figura 7**
*Modelo mínimo da terceira geração da Teoria da Atividade.*




*Nota.* Interação entre dois sistemas de atividade. Fonte: Engeström (2002, p. 38).

A representação exposta na Figura 7 é considerada um modelo mínimo, pois, de acordo com Engeström (2002), as atividades humanas frequentemente possuem vários sistemas de atividade interagindo — não somente dois. Assim, tendo como base Engeström (2002, p. 37–38), o modelo adaptado para o ensino de Sistema de Referências funcionará da seguinte forma: o objeto move-se de um estado inicial de não-reflexão, "matéria bruta" situada em um determinado local (objeto 1; por exemplo, o entendimento científico a respeito dos Sistemas de Referência astronômicos), para um objeto com significado coletivo construído pelo sistema de atividade (objeto 2, por exemplo, a compreensão das constelações e o uso das estrelas para orientar o plantio, a pesca e os ritos de acordo com os saberes dos povos indígenas) e para um objeto potencialmente compartilhado ou conjuntamente construído (objeto 3; por exemplo, a construção intercultural destes conhecimentos, promovendo um diálogo entre os dois sistemas). O objeto da atividade é um alvo em movimento, não-reduzível a um propósito consciente a curto prazo.

**Tabela 3**
*Contribuições da TAHC para o ensino de Sistemas de Referência a partir das constelações Indígenas brasileiras.*

| Elemento TAHC | Conhecimento Científico Ocidental (sistema 1) | Conhecimento dos Povos Indígenas (sistema 2) | Objeto Comum (objeto 3) |
|---|---|---|---|
| **Sujeito** | Professor de Ciências e alunos | Líder Indígena, anciãos e estudantes indígenas | Sujeitos em relação dialógica compreendendo Sistemas de Referência, reconhecendo a autoridade epistêmica de |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | líderes e anciãos na mediação pedagógica. |
| **Objeto** | Sistema de coordenadas celestes e movimento aparente dos astros | Constelações indígenas e sua relação com os ciclos naturais e orientação | Tensionamento crítico e conceitual a respeito da abstração geométrica ocidental e os conhecimentos dos povos indígenas sobre a relação céu-terra. |
| **Artefato Mediador** | Mapas celestes, Software de simulação e | Mitos, narrativas orais, representações visuais e observação direta do céu | Articulação entre Ciência ocidental e saberes indígenas |
| **Regras** | BNCC e conhecimento científico, | Tradições orais, ética e ancestralidade indígena | Respeito mútuo e diálogo intercultural |
| **Comunidade** | Escolas, universidades e famílias | Comunidades indígenas, escolas diferenciadas, famílias | Parcerias entre escolas, universidades e comunidades indígenas |
| **Divisão do Trabalho** | Professor mediador e alunos protagonistas do conhecimento | Trocos velhos (anciãos) como narradores e jovens como protetores e aprendizes dos saberes tradicionais | Colaboração entre diferentes papeis e saberes no processo de ensino e aprendizagem |

*Nota.* Elaborado pelos autores com base em Engeström (2002).

A partir desse pressuposto, a análise dos sistemas de interação favorece a compreensão dos diálogos, dos conflitos e das mudanças nos sistemas de atividade. Assim, para Daniels (2011), a terceira geração da Teoria da Atividade permite que todos os sistemas de atividades façam parte de uma rede, a qual constitui a sociedade humana.

## 5. Delineamento Metodológico

O presente trabalho configura-se como um ensaio teórico de natureza qualitativa e de caráter analítico-propositivo, cujo foco está na articulação conceitual e na proposição pedagógica da inserção da Astronomia Indígena no ensino de Sistemas de Referência por meio da Teoria da TAHC. Conforme Gil (2010), o exame da literatura científica possibilita um sistema de seleção, interpretação e análise de conteúdos já publicados sobre o tema de interesse, fornecendo subsídios para tensionar o estado da arte e edificar novas contribuições teóricas. Para tanto, a delimitação do corpus reflexivo não se restringiu a um recorte temporal fixo, adotando um critério de relevância epistemológica e intencionalidade teórica em consonância com a necessidade de aprofundamento das temáticas abordadas (Rother, 2007).
Nessa perspectiva, o percurso analítico deste ensaio foi conduzido a partir de dois eixos principais:

1. *Aproximação teórica sobre Astronomia Indígena no ensino de Ciências:* Compreendeu a análise de artigos, livros, trabalhos de conclusão de curso, dissertações, teses e documentos oficiais que abordam os conhecimentos astronômicos dos povos originários brasileiros e da América do Sul, bem como suas implicações para a prática pedagógica e o ensino de conteúdos científicos correlatos.
2. *Fundamentação e articulação da TAHC no ensino de Astronomia Indígena:* Objetivou-se compreender os pressupostos da TAHC, especificamente a partir das contribuições de Engeström (1987, 2001), examinando sua aplicabilidade no campo da Astronomia Cultural. Os trabalhos selecionados subsidiaram a discussão sobre os processos de mediação cultural, a aprendizagem coletiva e a construção de objetos de ensino.

Articulando ambos os eixos, o estudo tomou como referência normativa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018), a fim de identificar e problematizar as habilidades e competências que mencionam a Astronomia e os Sistemas de Referência no Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

As buscas foram realizadas nas bases de dados SciELO, Google Scholar, Periódicos CAPES e Scopus, utilizando os descritores "Astronomia Indígena", "Etnoastronomia", "Constelações Indígenas", "Cosmologias Racializadas" e "Educação Intercultural". A análise do material resgatado foi conduzida sob uma perspectiva temática-crítica, investigando a existência de recorrências, lacunas e convergências entre os campos da Astronomia Indígena, da TAHC e das orientações curriculares nacionais. Essa triangulação conceitual permitiu elaborar uma estrutura fundamentada no modelo de sistemas de atividade de Engeström (2001), adaptada para a proposição de linhas de atuação voltadas para a elaboração de materiais didáticos que valorizem as relações étnico-raciais, a educação ambiental e a interculturalidade no ensino de Sistemas de Referência.

## 6. Discussão

O presente trabalho aponta para a urgência de repensar o ensino de Ciências a partir de uma perspectiva que promova a justiça epistêmica (Fricker, 2007) e a inclusão de vozes historicamente silenciadas no ambiente acadêmico e no currículo escolar (Alves-Brito & Alho, 2022). Freitas et al. (2024) consideram que, quando os saberes indígenas são incorporados na educação científica de forma crítica e respeitosa, o ensino de conceitos de Astronomia pode contribuir para uma educação mais equitativa, plural e emancipatória.

Um exemplo fundamental para discutir a importância do ensino de Sistemas de Referências nesta perspectiva é a concepção de Campos (2006), ao apresentar a forma de orientação corporal do povo Kayapó, fundamentada no movimento nascente-poente do Sol, descrito da seguinte forma: ao se deitarem com as costas apoiadas sobre o solo, os pés devem apontar para o "início do céu" (nascente) e a cabeça, direcionada para o "fim do céu" (poente). Além disso, a posição do umbigo significaria a direção do centro da aldeia, onde sua projeção para cima corresponde ao "alto do céu".

Para Rodrigues e Leite (2020), a orientação espacial dos Kayapó indica o quanto esse povo é observador assíduo da natureza, promovendo significados específicos por meio de sua cultura e uso de práticas e conhecimentos sobre o céu. Assim, a Astronomia, enquanto produto da cultura ocidental, passa a ser pensada nesta perspectiva de forma válida e relevante, bem como o sentido da sua organização acerca destes conhecimentos.

Freitas, Romeu e Barroso (2025), apresentam a importância dos registros astronômicos dos povos indígenas para o ensino de Ciências da Natureza. Neste caso, a TAHC possibilita a criação de situações didáticas em que os estudantes possam desenvolver uma consciência crítica (Engeström, 2001; Vygotsky, 2001), comparar diferentes tipos de cosmologias e refletir sobre os seus fundamentos, bem como os contextos históricos e culturais que influenciam na interpretação dos fenômenos celestes (Santiago & Matos, 2024). Além disso, abordagens interculturais no ensino de Ciências que articulam o conhecimento científico ocidental e a realidade vivida pelos estudantes de diversas culturas, possibilita o resgate de tradições, bem como uma aprendizagem mais significativa (Aikenhead, 2001).

## 7. Considerações Finais

A pesquisa bibliográfica exposta possibilitou tornar evidente a importância dos saberes astronômicos dos povos indígenas, assim como mostrar a ausência da valorização desses saberes nos currículos de ensino de Ciências. A integração desses conhecimentos nessa área de ensino por meio da TAHC propõe-se linhas de atuação voltadas para as relações étnico-raciais e interculturalidade no ensino de Sistemas de

Referências, a fim de que alunos e professores construam coletivamente objetos de aprendizagem intercultural, rompendo com a visão fragmentada e eurocêntrica da Ciência. Essas percepções respondem à pergunta central e abrangem o foco do objetivo deste trabalho.

O estudo das produções teóricas e documentais revelou que a ciência astronômica dos povos indígenas não apenas contribui para os referenciais epistemológicos no ensino, mas também favorece a construção de materiais didáticos ancorados na mediação cultural, na coletividade e na transformação de condicionamentos da prática docente — centros da TAHC. A relação entre os elementos do sistema de atividade (sujeito, objeto, instrumentos, regras, comunidade e divisão do trabalho) possibilitou a construção de um modelo teórico importante na organização de linhas de atuação que respeitem e integrem as culturas, as cosmovisões e a ancestralidade dos povos originários.

A inserção da Astronomia Indígena no ensino de Ciências, quando orientada por uma perspectiva histórico-cultural, possibilita construir sentidos mais amplos para a emancipação da educação. Esta proposta concorda com as diretrizes da BNCC e da Lei nº. 11.645/2008 que apontam para a valorização da diversidade cultural, o diálogo com outras formas de saber e o ensino de História Afro-Brasileira e Indígena no currículo escolar.

A partir da presente pesquisa, reconhece-se a urgência de ampliar um diálogo com os próprios autores dos saberes celestes citados ao longo do texto, garantindo que suas vozes não sejam apenas transitórias nos espaços educativos, mas que sejam efetivas e respeitadas. Além disso, recomenda-se a utilização destes conhecimentos na elaboração de livros didáticos, atividades e metodologias de ensino.

## 8. Contribuição dos autores

Autor 1: elaboração do texto, estrutura do artigo, pesquisa, conceituação, revisão e metodologia. Autor 2: auxílio na redação – rascunho original. Autor 3: orientação do projeto, pesquisa e revisão. Autor 4: auxílio na orientação do projeto, pesquisa e revisão. Todos os autores: revisão e edição.

## 9. Declaração das fontes de financiamento

Este trabalho possui apoio financeiro da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP).

## 10. Declaração de uso de Inteligência Artificial

Utilizou-se o ChatGPT (OpenAI, modelo GPT-4. 1) exclusivamente como ferramenta de apoio acadêmico e técnico em atividades relacionadas à assistência na estrutura do texto e revisão gramatical. Todas as informações geradas por meio de inteligência artificial foram revisadas, comparadas, corrigidas e validadas criticamente pelos pesquisadores antes de sua inclusão ao documento final. Declaramos que não foram inseridos dados pessoais sensíveis nem informações confidenciais na plataforma, assumindo-se total responsabilidade pelo seu conteúdo.

## 11. Declaração de conflito de interesses

Os autores declaram que não existem nenhum conflito de interesse em relação a publicação deste trabalho.

## 12. Referencias

Afonso, G. B. (2003). Contribuições nativas para o conhecimento contribuições da Astronomia indígena brasileira para o conhecimento. In: Simpósio Brasileiro de Banco de Dados. *Anais da 55ª Reunião Anual da SBPC*. Recife. Recuperado de: https://www.ipen.br/biblioteca/cd/sbpc/2003/textos/Germano%20Afonso.htm.

Afonso, G. B. (2013). Constelações indígenas brasileiras. *Telescópios na Escola*. Recuperado de: https://www.pindorama.art.br/file/constelacoesindigenasguarani.pdf.

Afonso, G. (2014). O céu dos índios do Brasil. *Anais da 66ª Reunião Anual da SBPC,* Rio Branco*, Ac*, *1* (1), 1-4.

Afonso, G. B., Cremoneze, C., & Bueno, L. (2016). *Ensino de história e cultura indígena*. Intersaberes.

Afonso, G. B., Silva, P. S. da, & Afonso, Y. B. (2022). Astronomia na cultura indígena para a educação. *Interfaces da Educação*, *13*(37). https://doi.org/10.26514/inter.v13i37.4937.

Aikenhead, G. (2001). Integrating Western and Aboriginal sciences: Cross-cultural science teaching. *Research in Science Education, 31*(3), 337–355. https://doi.org/10.1023/A:1013151709605.

Alves-Brito, A., & Alho, KR. (2022). Educação Para as Relações Étnico-Raciais: Um Ensaio Sobre Alteridades Subalternizadas Nas Ciências Físicas. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, *24*, e37363. https://doi.org/10.1590/1983-21172022240122.

Azevedo, F. S., & Mann, M. J. (2017). Vendo no Escuro: Cognição Incorporada na Prática da Astronomia Amadora. *Journal of the Learning Sciences*, *27* (1), 89–136. https://doi.org/10.1080/10508406.2017.1336439.

Barclay, C. (2003). Back to basics: Naked-eye astronomical observation. *Physics Education*, *38*(5), 423–428. https://doi.org/10.1088/0031-9120/38/5/307.

Barros, V. P., & Ovigli, D. F. B. (2014). As diferentes culturas na educação em astronomia e seus significados em sala de aula. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (18), 103–118. Recuperado de**:** https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/203.

Bedaque, P., & Bretones, PS. (2016). Variação da posição de nascimento do Sol em função da latitude. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, *38* (3), e3307. https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2015-0023.

Boczko, R. (1984). *Conceitos de astronomia* (429 p.). Edgard Blucher.

Bonatti, J., Paim, E. A., & Huáman, M. M. (2022). A cosmologia andina e dos Povos Kaingang: pensando a educação do campo. *Roteiro*, *47*, e28196. https://doi.org/10.18593/r.v47.28196.

Brasil. (2008). *Lei nº 11.645, de 10 de março de 2008*. Inclui no currículo oficial da rede de ensino a obrigatoriedade da temática "História e Cultura Afro-Brasileira e Indígena". *Diário Oficial da União*, Brasília, 11 de março de 2008. Recuperado de: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/l11645.htm.

Brasil. Ministério da Educação. (2018). *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. http://www.bncc.mec.gov.br/.

Bretones, P. S. & Compiani, M. (2010). A Observação do Céu Como Ponto de Partida e Eixo central em um Curso de Formação Continuada de Professores. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, *12* (2), 173–188. https://doi.org/10.1590/1983-21172010120211.

Brito, V. de. (2015). *A Pedra de Ingá*. (7ª ed.). Erik MF Brito Editor.

Bulhões Martins, B., Horvath, J. E., Costa, F. S. M., & Jafelice, L. C. (2025). Arqueoastronomia de supernovas. *Cadernos de Astronomia*, *6* (1), 126–140. https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v6n1.47464.

Cabalzar, Aloísio (ed.). (2005). *Peixe e Gente no Alto Rio Tiquié*: conhecimentos tukano e tuyuka, ictiologia, etnologia. São Paulo: Instituto Socioambiental.

Campos, M. D. (2006). A cosmologia dos Caiapós. *Scientific American Brasil*, *(14)*, 62–71.

Carvalho, T. F. G. de, & Ramos, J. E. F. (2020). A Base Nacional Comum Curricular e o ensino de astronomia: o que muda nas salas de aula e na formação de professores. *Revista Currículo & Docência*, *2* (2). https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/CD/article/view/249561

Cenci, A., & Damiani, M. F. (2018). Desenvolvimento da Teoria Histórico-Cultural da Atividade em três gerações: Vygotsky, Leontiev e Engeström. *Roteiro*, *43*(3), 919–948. https://doi.org/10.18593/r.v43i3.16594.

Clarke, P. A. (2008). An overview of Australian Aboriginal ethnoastronomy. *Archaeoastronomy*, 21, 39–58.

Colbacchini, A., & Albisetti, C. (1942). *Os Bororos Orientais*. Companhia Editora Nacional.

Costa, I. F. da., & Maroja, A. de M. (2018). Astronomia diurna: medida da abertura angular do Sol e da latitude local. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, *40* (1). https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0301.

Costa, M. F. S. (2022). Interpretações Arqueoastronômicas da Supernova 1054 no Sítio Arqueológico Lagoa do Escuro e na Toca dos Astros. *REVISTA TARAIRIÚ*, *1*(19), 44–58. Recuperado de https://revista.uepb.edu.br/REVELAP/article/view/593.

Daniels, H. (2011). *Vygotsky e a pesquisa*. Edições Loyola.

Dias-Júnior, O. F. (2004). Uma arqueoastronomia. In C. Jalles & M. Imazio (Orgs.), *Olhando o céu da pré-história: Registros arqueoastronômicos no Brasil* (Catálogo de exposição). Museu de Astronomia e Ciências Afins.

Eliade, M. (1972). *Mito e realidade*. Editora Perspectiva.

Engeström, Y. (1987). *Aprendizagem por expansão: Uma abordagem teórica da atividade para a pesquisa do desenvolvimento*. Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1999). Teoria da atividade e transformação individual e social. In. Engeström, Y. R. Miettinen e R.-L. Punamäki (Orgs.), *Perspectivas sobre a teoria da atividade*. Imprensa da Universidade de Cambridge.

Engeström, Y. (2001). Expansive Learning at Work: Toward an activity theoretical reconceptualization. *Journal of Education and Work*, *14*(1), 133–156. https://doi.org/10.1080/13639080020028747.

Engeström, Y. (2002). Aprendizagem por expansão na prática: Em busca de uma reconceituação a partir da teoria da atividade (D. Vilas Boas & M. Damiani, Trads.). *Cadernos de Educação*. Pelotas: Editora UFPel.

Engeström, Y. (2013). A teoria da atividade histórico-cultural e suas contribuições à educação, saúde e comunicação: Entrevista concedida a M. Lemos, MA Pereira-Queirol & IM Almeida. *Interface: Comunicação, Saúde, Educação*, *17* (47).

Faulhaber, P. (2004). "As estrelas eram terrenas": antropologia do clima, da iconografia e das constelações Ticuna. *Revista De Antropologia*, 47(2), 379–426. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0034-77012004000200002.

Ferreira, T. C. de S.; Schlickmann, M. S. P. A Teoria histórico-Cultural E a educação Escolar Numa Perspectiva Humanizadora. *Rev. Ibe. Est. Ed.* 2022, *17*, 0643-0660.

Forquin, J. C. (1993). *Escola e cultura: As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Freitas, N. C. de, Romeu, M. C., Souza, V. F. M., & Barroso, M. C. da S. (2024). Ciência e Diversidade: a Astronomia Indígena Como Meio de Combater O Racismo na Educação. *Cenas Educacionais*, *7*, e21965. https://doi.org/10.5281/zenodo.14564034.

Freitas, N. C., Romeu, M. C., & Barroso, M. C. da S. (2024). A valorização dos registros astronômicos utilizados por diferentes culturas indígenas: Implicações para o ensino de astronomia. *Revista Scientia Tec*, *9* (1), 1–20. https://doi.org/10.35819/jh39qf37.

Fricker, M. (2007). *Injustiça epistêmica: Poder e a ética do conhecimento*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198237907.001.0001.

Fuller, R. S., Anderson, M. G., Norris, R. P., & Trudgett, M. (2014). The Emu sky knowledge of the Kamilaroi and Euahlayi peoples. *Journal of Astronomical History and Heritage, 17*(2), 171–179.

Garcia, C. da S., Costa, S., Pascolai, S., & Campos, M. Z. (2016). "As coisas do céu": Etnoastronomia de uma comunidade indígena como subsídio para a proposta de um material paradidático. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (21), 7–30. Recuperado de https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/231.

Gil, A. C. (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa* (5ª ed.). Atlas.

Giménez Benítez, S., López, A. M., & Granada, A. (2002). Astronomía aborigen del Chaco: Mocovíes I: La noción de *nayic* (camino) como eje estructurador. *Scripta Ethnológica, 23*, 39–48.

Gondim, A. S. C., & Mól, GS (2008). Saberes populares e ensino de Ciências: Possibilidades para um trabalho interdisciplinar. *Química Nova na Escola*, (30).

Gullberg, S. R., Hamacher, D. W., Lopez, A. M., Mejuto, J., Munro, A. M., & Orchiston, W. (2020). A cultural comparison of the 'dark constellations' in the Milky Way. *Journal of Astronomical History and Heritage*, 23(2), 390–404. [online]. Accessed December 2024. http://old.narit.or.th/en/files/2020JAHHvol23/2020JAHH...23..390G.pdf.

Hugh-Jones, S. (1982). The Pleiades and Scorpius in Barasana cosmology. In A. Aveni & G. Urton (Eds.), Ethnoastronomy and archaeoastronomy in the American tropics (pp. 183–201). *Annals of the New York Academy of Sciences*, 385. New York: New York Academy of Sciences. https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.1982.tb34265.x.

Iwaniszewski, S. (1991) Astronomia como sistema cultural. *Interdisciplinarni Izsledvaniya*.18:282–288.

Jafelice, L. C., et al. (Orgs.). (2010). *Astronomia, educação e cultura: Abordagens transdisciplinares para vários níveis de ensino.* Natal: EDUFRN.

Jafelice, L. C. (2016). O ensino de astronomia cultural: Por quem, para quem, como e para quê? In P. Faulhaber & LC Borges (Orgs.), *Perspectivas etnográficas e históricas sobre as astronomias.* Rio de Janeiro: MAST.

Kim, M. S. (2017). Atividades de Modelagem Multimodal com Alunos com Necessidades Especiais em um Contexto de Aprendizagem Informal: Vygotsky Revisitado. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 13* (6), 2133-2154. https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.01218a.

Klein, A. E., Arruda, S. de M., Passos, M. M., & Zapparoli, F. V. D. (2010). OS SENTIDOS DA OBSERVAÇÃO ASTRONÔMICA: UMA ANÁLISE COM BASE NA RELAÇÃO COM O SABER. *Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia*, (10), 37–54. Recuperado de https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/151.

Lago, L., & Mattos, C. R. (2021). Bridging concept and activity: A dialectical synthesis proposal. *Cultural-Historical Psychology*, *17*(2), 29–36. https://doi.org/10.17759/chp.2021170203.

Lago, L., Ortega, J. L., & Mattos, C. (2018). A LUA NA MÃO: MEDIAÇÃO E CONCEITOS COMPLEXOS NO ENSINO DE ASTRONOMIA. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (Belo Horizonte)*, *20*, e10388. https://doi.org/10.1590/1983-211720182001020.

Leaman, T. M., & Hamacher, D. W. (2019). Baiami and the Emu chase: An astronomical interpretation of a Wiradjuri Dreaming associated with the Burbung**.** *Journal of Astronomical History and Heritage,* 22(2), 225–237.

Lemos, M., Pereira-Querol, M. A., & Almeida, I. M. de. (2013). A Teoria da Atividade Histórico-Cultural e suas contribuições à Educação, Saúde e Comunicação: entrevista com Yrjö Engeström. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, *17*(46), 715–727. https://doi.org/10.1590/S1414-32832013000300018.

Leopoldi, J. S. (1990). Elementos de etnoastronomia indígena do Brasil. BIB - Revista Brasileira De Informação Bibliográfica Em Ciências Sociais, (30), 3–18. Retrieved from https://bibanpocs.emnuvens.com.br/revista/article/view/105.

Lévi-Strauss, C. (2021). *O cru e o cozido (Mitológica I)*. Rio de Janeiro: Zahar.

López, A. M. (2009). *La Vírgen, el Árbol y la Serpiente: Cielos e identidades en comunidades mocovíes del Chaco*. (PhD Thesis). Institute of Anthropological Sciences, University of Buenos Aires, Argentina.

López, A. M. (2011). Ethnoastronomy as an academic field: a framework for a South American program. *Proceedings of the International Astronomical Union*, 7(S278), 38–49. DOI: https://doi.org/10.1017/S1743921311012452

López, M. A. (2013). *Cielos, identidade e poder no Chaco argentino [Transparências]*. Minicurso: Astronomia Cultural, LAPEFA/UFRN, Natal, 6 de novembro de 2013.

López, A. M. (2017). Encuentros cercanos: Historias de las relaciones de los moqoit con una poderosa del cielo. *Anthropológicas*, 28(1), 41–72. Recuperado de: https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/revistaanthropologicas/article/view/24001/25539.

López, A. M. (2021). Cultural Astronomy: A scientific frame to understand academic astronomy as part of the Social World. *Proceedings of the International Astronomical Union*. 15.235-244.10.1017/S1743921321001046.

López, A. M. (2022). *"Milky Way Astronomies": Proposing a Framework for Cultural Comparison*. Journal of Skyscape Archaeology. 8. 131-134. 10.1558/jsa.23699. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/362533051_Milky_Way_Astronomies_Proposing_a_Framework_for_Cu ltural_Comparison.

López, A. M., & Altman, A. (2021). Cosmo-logics in contemporary lowland South America. *Journal of Skyscape Archaeology***,** 7(2), 269–297. https://doi.org/10.1558/jsa.22275.

López, A. M., & Giménez-Benítez, S. (2008). The Milky Way and its structuring functions in the worldview of the Mocoví of Gran Chaco. *Archaeologia Baltica, 10*, 21–24.

Mariuzzo, P. (2012). O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas. *Ciência e Cultura*, 64 (4).

Moura, B. A. (2012). *Formação crítica-transformadora de professores de Física: uma proposta a partir da História da Ciência*. Faculdade de Educação/Instituto de Física/Instituto de Química/Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Museu de Astronomia e Ciências Afins. (nd). *Leitura Cósmica do Corpo: Céu Ticuna*. Recuperado de: http://site.mast.br/hotsite_ceu_ticuna/ficha_tecnica.html.

Nimuendajú, C. (1987). *As lendas da criação e destruição do mundo como fundamentos da religião dos Apapocúva-Guaraní*. Editora Hucitec.

Okulu, H. Z., & Oguz-Unver, A. (2015). Consecutive course modules developed with simple materials to facilitate the learning of basic concepts in astronomy. *International Journal of Environmental & Science Education*, *10*(2), 145–167.

Oliveira-Filho, K. de S., & Oliveira-Saraiva, M. de F. (2017). *Astronomia e Astrofísica*. Departamento de Astronomia – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf.

Pecker, J. C. (2009). O céu estrelado de Claude Lévi-Strauss. *Estudos Avançados*, *23*(67), 173–182. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/S0103-40142009000300021.

Pereira, M. M. A. (2022). *Sítio Petróglifos de Mara Rosa-Goiás, Brasil: Uma análise das representações rupestres na paisagem* (Trabalho de Conclusão de Curso, Bacharelado em Arqueologia). Pontifícia Universidade Católica de Goiás.

Prestes, Z., Tunes, E., & Nascimento, R. (2013). Ensino desenvolvimental: Vida e obra dos principais representantes russos.

Rocha, C. P. d. (2000). Obtenção e análise de azimutes por astronomia clássica e pelo sistema de posicionamento global (Dissertação de Mestrado). Universidade de São Paulo. https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/USP_30c38af466068bb27c9b4fe5636c64b5.

Rodrigues, M. D. S., & Leite, C. (2020). Astronomia Cultural: Análise de Materiais e Caminhos para a Diversidade nas Aulas de Ciências da Natureza. *Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências (belo Horizonte)*, *22*, e15812. https://doi.org/10.1590/1983-21172020210112.

Rother, E. T. (2007). Revisão sistemática X revisão narrativa. *Acta Paulista De Enfermagem*, *20*(2), v–vi. https://doi.org/10.1590/S0103-21002007000200001.

Ruggles, C. Y., Saunders, N. (1993). O estudo da astronomia cultural. Pp. 1–31 em: Ruggles, C. Y., Saunders, N. (eds). *Astronomias e culturas*. Imprensa da Universidade do Colorado, Niwot.

Saçkes, M., Smith, M. M., & Trundle, K. C. (2016). US and Turkish preschoolers' observational knowledge of astronomy. *International Journal of Science Education*, *38*(1), 116–129. https://doi.org/10.1080/09500693.2015.1132858.

Santiago, A., & Mattos, C. (2024). A ressignificação de conceitos astronômicos por meio da observação astronômica. *Ciência & Educação (Bauru)*, *30*, e24060. https://doi.org/10.1590/1516-731320240060.

Slovinscki, L., Alves-Brito, A., & Massoni, N. T. (2023). Um diagnóstico da formação inicial de professores da área de ciências da natureza na perspectiva do ensino de astronomia. *Revista Brasileira De Ensino De Física*, *45*, e20230110. Recuperado de: https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2023-0110.

Stanger, J. J. (2010). School-based extracurricular astronomy. *Teaching Science*, *56*(2), 41–45.

Téo, C. R. P. A., & Alves, S. M. (2023). Por uma Teoria Histórico-Cultural da Atividade para as Metodologias Ativas. *Educação & Realidade*, *48*, e124403. https://doi.org/10.1590/2175-6236124403vs01.

Trogello, A. G., Danhoni Neves, M. C., & Da Silva, S. de C. R. (2014). O ensino de Astronomia: recriando uma esfera celeste didática. *Caderno Brasileiro De Ensino De Física*, *32*(1), 223–245. https://doi.org/10.5007/21757941.2015v32n1p223.

Urton, G. (2022). *O cosmos andino*. Edições El Lector.

Vygotsky, L. S. (1984). *A formação social da mente*. Martins Fontes.

Vygotsky, L. S. (1993). *Obras escogidas – Tomo II: Pensamiento y lenguaje*. Visor.

Vygotsky, L. S. (1995). *Obras escogidas – Tomo III: Problemas del desarrollo de la psique*. Visor.

Vygotsky, L. S. (1997). *Obras escogidas – Tomo V: Fundamentos de defectología*. Visor.

Vygotsky, L. S. (2001). *A* formação *social da mente*. Martins Fontes.