



## **PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

### **PRODUTO EDUCACIONAL**

**ASTRONOMIA CULTURAL: Astronomia Indígena e Africana na prática educacional**

Clístines Mariano Danieli Merlucci

Gustavo Isaac Killner

São Paulo (SP)

2020



Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo.

## AUTORES

**Clístines Mariano Danieli Merlucci:** Possui graduação em Licenciatura em Física pela Universidade de São Paulo e mestrando em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo. Tem experiência na área de educação (Ensino de Física) atuando no ensino básico desde 2013.

**Gustavo Isaac Kilner:** Possui graduação em Física (licenciatura e bacharelado) pelo Instituto de Física da Universidade de São Paulo (IFUSP) e em Pedagogia pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). Especialização em Ensino Mediado por Computadores pela Universidade de Tsukuba (Japão) e em formação de professores para cursos semipresenciais e EaD pela UNESP. Concluiu mestrado em Ensino de Ciências (ênfase em ensino de física mediado por computadores) e doutorado em Educação (opção: didática, teorias de ensino e práticas pedagógicas), ambos pela Universidade de São Paulo. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP - SP) e também leciona no Colégio Santa Cruz. Colaborador do INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira), CEESP (Conselho Estadual de Educação de São Paulo) e da CGEB (Coordenadoria de Gestão da Educação Básica do Estado de São Paulo) e consultor da Secretaria Municipal de Educação (SME). Autor de livros didáticos e artigos de divulgação científica e sequencias didáticas para revistas. Tem experiência na área de Educação (fundamental, médio e superior), com ênfase em Ensino de Ciências, Didática e Tecnologia Educacional, atuando principalmente nos seguintes temas: Multiculturalismo, Ensino de Ciências, Tecnologia Educacional, EaD; Formação Continuada, Educação Indígena e quilombola e Formação de Professores.

## SUMÁRIO

Introdução-----	5
Referenciais teóricos -----	7
Currículo pós-crítico -----	7
A Astronomia Cultural-----	11
O curso-----	14
Metodologia-----	15
O plano de curso -----	16
Atividades de organização do conhecimento -----	18
Atividade I - Cosmologia -----	19
Atividade II – Constelação e Calendário-----	21
ANEXOS -----	23
Referencias-----	61

## Introdução

Em janeiro de 2003, início do primeiro mandato de Lula como presidente, foi promulgada a Lei 10.639/03, conquista de anos de luta do movimento negro aliado ao processo de redemocratização do Brasil, com o princípio de incluir na educação básica o ensino da cultura afro-brasileira. Anos mais tarde, em 2008, a Lei 11.645/08 estendeu o entendimento anterior, abraçando a cultura Indígena.

As leis em questão colocaram a obrigatoriedade do ensino de todas as matrizes culturais brasileiras em todas as disciplinas escolares, se contrapondo ao ensino estritamente científico, de origem eurocêntrica, com o intuito de fomentar a valorização igualitária das culturas que formam o Brasil.

Nosso jovem país, construído à base do genocídio da população e da cultura indígena e de 400 anos de escravidão, historicamente desvalorizou – e continua a desvalorizar – o conhecimento oriundo de culturas que fogem ao padrão da cultura hegemônica do homem branco europeu, científica e/ou cristã.

As conquistas legais, oriundas de muito esforço dos movimentos sociais, por si só, são incapazes de atingir seus objetivos. Apesar da mudança do texto ser um grande avanço, isto não significa uma mudança imediata na mentalidade das instituições de ensino e naqueles que levam o currículo prescrito à prática – o professor. Para uma efetivação real da lei, é imprescindível uma mudança da cultura escolar, e parte deste caminho é a adequação da formação do professor de forma que esta forneça o conhecimento necessário e debate o tema, para que o professor possa levar os saberes das culturas africanas e indígenas para a sala de aula.

Pensando na prática escolar, como será que as áreas de conhecimento mais ligadas ao saber científico, como a Física, lidariam com este papel de cumprir a lei, praticando o interculturalismo nas aulas? Será que professor de Física concorda com a inclusão destes conhecimentos em suas aulas, e está sendo instruído pela universidade de sua obrigação legal? O professor está recebendo a formação teórica necessária para a aplicação da lei?

Este produto educacional é fruto de uma pesquisa de mestrado “CURRÍCULO MULTICULTURALISTA NO ENSINO DE FÍSICA ATRAVÉS DA ASTRONOMIA CULTURAL: Concepções dos professores de física”, na qual, através de um questionário, um grupo de professores de Física da educação básica mostrou que, apesar de em sua grande maioria concordar com o texto legal, este muitas vezes acaba por não

realiza atividades que envolvam outras culturas brasileiras com seus alunos e alunas, uma vez que falta reconhecimento da própria lei e do como coloca-la em prática.

A partir da identificação desta falta de repertório teórico, o presente produto educacional traz uma sequência didática para um curso de formação continuada voltada para professores de Física que querem ampliar os horizontes de suas aulas e assim agregar valores de outras culturas brasileiras no ensino de Física, no que tange aos tópicos de Astronomia trabalhados ao longo do ensino Médio.

O texto que se segue, busca num primeiro momento explicar os dois alicerces da proposta do curso: A Astronomia Cultural e o Currículo Pós Crítico. Após este momento, segue-se o plano do curso e descrição das atividades a serem realizadas nele. Espera-se que este trabalho possa contribuir tanto para o professor que esteja lendo inspirando a levar atividades deste tipo para suas aulas, como também apresentar uma proposta de execução de cursos, dentro e fora da graduação, a fim de formar professores preparados para as demandas legais.

Boa Leitura!

## Referenciais teóricos

Mais do que repertoriar educandos e educadores com conhecimentos sobre a Astronomia Cultural, esta proposta pretende trabalhar com uma contextualização mais geral de onde este conhecimento se encaixa no tempo e de como este pode se encaixar no currículo escolar. Foi ao longo da pesquisa de mestrado e da consequente elaboração deste produto educacional que dois referenciais teóricos – o currículo pós crítico e a própria Astronomia Cultural - se ressaltaram em explicar o como e porque levar atividades que trabalhem com o conhecimento da cultura afro e indígena para a sala de aula de Física.

O porquê de trabalhar estas atividades, pode ser visto através da teoria curricular pós-crítica, que escancara os motivos que fazem do diálogo sobre culturas minorizadas ser tão urgente nos dias atuais, levantando questões como a importância do exercício do multiculturalismo crítico no universo escolar. Neste sentido, a própria lei 11.645/08 aparece como um resultado da mudança de paradigma trazida pela teoria pós-crítica.

Na outra ponta, a do como, é na abordagem da Astronomia Cultural que atualmente pesquisadores e professores vem trabalhando no sentido de cumprir o determinado pela lei 11.645/08, quando se fala da disciplina Física. Nesta abordagem, elementos de outras culturas são trazidas à tona, como forma a complementar e/ou contrapor a visão científica sobre questões como a origem e constituição do Universo.

A seguir serão apresentados estes dois referenciais, de forma a melhor explicar o que está sendo proposto pelo curso de formação de professores.

### Currículo pós-crítico

A pesquisa de mestrado que deu origem a este curso mostra que, em sua maioria, o professor de Física não relaciona a obrigação legal de agregar conteúdo sobre cultura afro e indígena em suas aulas. É provável que as primeiras perguntas que possam surgir para este professor ao ler a lei 11.645/08, sejam o porquê ensinar conteúdos não científicos e o onde encaixar estes novos conteúdos. Para dar uma resposta a estas questões, é necessário que o professor repense criticamente os conceitos ligados a própria compreensão do currículo e do conhecimento científico.

Apesar de, numa visão superficial, o currículo parecer ser a simples seleção e organização técnica de conteúdos a serem ensinados, autores como Sacristán (2013),

ampliam o entendimento sobre currículo. Em sua visão, os documentos curriculares oficiais são a

expressão do projeto cultural e educacional que as instituições de educação dizem que irão desenvolver com os alunos (e para eles) aquilo que consideram adequado. Por meio desse projeto institucional, são expressadas forças, interesses ou valores e preferências da sociedade, de determinados setores sociais, das famílias, dos grupos políticos, etc. Esse projeto idealizado não costuma coincidir com a realidade que nos é dada.” (SACRISTÁN, p.19, 2013)

Sendo assim, o currículo como documento é a idealização do que será o currículo como prática escolar, resultado de uma luta de interesses a respeito da legitimação de um saber. Assim, como posto pelo autor, existe um abismo entre a idealização de um projeto *versus* sua colocação na prática. É por isto que Sacristán, neste mesmo texto, diferenciará três etapas do currículo:

- 1- Os objetivos ou fins, que são fornecidos pelo currículo oficial;
- 2- As ações e atividades desenvolvidas, colocadas em práticas pelo Professor;
- 3- Resultados provocados, o seja, o que o aluno aprende das aulas.

Para além desta profundidade assumida pelo currículo, tomando por base o conhecimento acadêmico da área curricular ao longo do século XX, muitos teóricos idealizaram o que deveria ser um currículo escolar e o que deveria estar contido nele, demonstrando que as questões curriculares não costumam ser tão simples assim. Nesse sentido, existem três linhas de pensamentos preponderantes: a teoria curricular tradicional, a teoria crítica e a pós-crítica.

A visão tradicional do currículo, construída ao longo da história, formalizada por Johann Friedrich *Herbart* no começo do século XIX, e teorizada por Ralph W. *Tyler* e John Franklin *Bobbitt*, idealizava um currículo escolar como uma perfeita analogia do mundo industrial, no qual o aluno sem o conhecimento (matéria prima) chegaria a ser uma pessoa formada, alguém que absorveu o conhecimento (produto final), após passar pelo sistema de ensino (linha de produção). Nesse processo, não existe um questionamento sobre o conteúdo que está sendo passado, ou sobre as particularidades que envolvem o aprendizado de diferentes alunos, uma vez que o método é idealizado para uma formação em massa, em conhecimentos tidos como trivialmente essenciais, limitando-se a ser um reducionismo do mundo acadêmico.



Essa linha de pensamento surge de uma sociedade que necessitava instruir a população rural que, durante o processo de industrialização do campo, perderam sua vida no campo e migravam para a cidade, em busca de emprego. Entretanto, ao longo da segunda metade do século, pós segunda guerra, outros pensadores como, Young, Giroux e Michael Apple, ao se verem dentro de outra realidade, colocam seus olhares sobre outras questões curriculares, invertendo a pergunta, de “o que ensinar” para o “porque se ensinar determinado conteúdo”, até então tido como trivial.

No livro Documento de Identidade, de Tomas Tadeu Silva (2010), o autor cita, por exemplo que na visão de Apple:

O currículo está estreitamente relacionado com as estruturas econômicas e sociais mais amplas. O currículo não é um corpo neutro, inocente e desinteressado de conhecimentos. [...] o currículo não é organizado através de um processo de seleção que recorre às fontes imparciais da filosofia ou dos valores consensuais da sociedade. (SILVA, 2010, p.46)

Ou seja, o conteúdo que tradicionalmente é ensinado nas escolas, que por muitas vezes se disfarça de trivial, está na verdade a serviço de interesses políticos, e na visão de Apple e de outros teóricos da crítica curricular deste período, estariam a serviço da manutenção da sociedade de classes.

As teorias geradas neste período de questionamento sobre as teorias tradicionais ficaram conhecidas no campo curricular como teorias críticas, a qual ressalta a importância de se questionar o porquê do conteúdo a ser ensinado, conteúdo que por muitas vezes tem o papel de estabelecer que tipo de conhecimento tem um valor relevante na sociedade e qual conhecimento seria, em tese, desnecessário, irrelevante ou até “primitivo”.

Já no atual século, vivemos em um mundo diferente do cenário que gerou os pensamentos tradicionais e críticos. Em tempos de pós-modernismo e da sociedade líquida, vivemos uma época em que o estabelecimento de uma verdade única e soberana é uma impossibilidade. No novo universo de possibilidades gerados a partir dos anos 1990, e intensificados profundamente durante os anos 2000, resultado do gigantesco aumento do acesso à internet e à informação de uma maneira geral, pensar sobre um conteúdo que, em tese, seja essencial para ser ensinado em massa, não é mais uma tarefa trivial.

A sociedade de hoje, diferente da do início do século passado, não é mais um corpo único que precisa ser instruída de uma forma conteudista e tecnicista, uma vez que, provavelmente, grande parte dos empregos que hoje existem não mais existirão quando os alunos se formarem no ensino básico. Talvez, perante as incertezas que rondam o futuro de uma sociedade tão dinâmica e volátil quanto a nossa fazem com que formar alunos mais flexíveis e atentos as realidades sociais, seja mais crucial para a sociedade do que formar alunos como antigamente, especialistas em conhecimentos técnicos e factuais.

Em seu livro, Silva (2010), coloca em um quadro comparativo o foco de preocupação das três linhas de pensamento curriculares citadas aqui:

Quadro 1 – Teorias Curriculares

<b>Teorias Tradicionais</b>	<b>Teorias Críticas</b>	<b>Teorias Pós-Críticas</b>
Ensino	Ideologia	Subjetividade
Aprendizagem	Reprodução cultural e social	Identidade, alteridade, diferença
Avaliação	Poder	Significação e discurso
Metodologia	Classe social	Saber-poder
Didática	Capitalismo	Representação
Organização	Relações sociais de produção	Gênero, raça, etnia e sexualidade
Planejamento	Conscientização	Cultura
Eficiência	Emancipação e libertação	Multiculturalismo
Objetivos	Currículo oculto	
	resistência	

Fonte: Adaptado de Silva (2010)

O quadro acima mostra as mudanças do foco do pensamento curricular ao longo dos períodos históricos, sendo que é importante ter em mente que as questões objetivas trazidas pela perspectiva tradicional como a necessidade de uma metodologia e do planejamento das aulas não são abandonadas pelas teorias posteriores, mas sim que, na sociedade em que vivemos hoje, focar unicamente em ensinar os alunos, por exemplo, a resolver uma equação de segundo grau através do método da fórmula de Bhaskara, obrigando os alunos a horas e horas de repetição de exercícios, mascarando a falsa neutralidade que existe nessa perspectiva, perdeu seu sentido perante as demandas da sociedade pós moderna. Como mostrado no quadro, as questões raciais e de gênero, por exemplo, são discussões que ganharam voz e espaço na sociedade, e a escola não pode e não deve se abster destes temas.

É neste contexto, de currículo pós-crítico, que a lei 11.645/08 foi promulgada, como uma tentativa de alterar as perspectivas curriculares, de forma a integrar o debate sobre outras formas de conhecimento e verdade, e não apenas focar na versão científica da verdade, uma vez que, um currículo que trate a visão científica como verdade absoluta não só fortalece o preconceito ao desqualificar outras formas de saberes, como também contradiz o próprio conceito do que é a ciência – a eterna busca da verdade, sabendo que esta nunca existirá de maneira absoluta.

## A Astronomia Cultural

Outra questão que este material pretende responder, é a do como trabalhar a demanda legal em questão nas aulas de Física? Para responder tal questão, ao buscar na literatura acadêmica do ensino de Física, foi possível ver que praticamente em sua totalidade, pesquisadores que buscam responder a esta questão estão recorrendo a abordagem da Astronomia Cultural.

Esta abordagem é uma alternativa na hora de tratar sobre tópicos como conhecer as relações entre os movimentos da Terra, da Lua e do Sol; conhecer aspectos dos modelos explicativos da origem e constituição do Universo, segundo diferentes culturas; identificar diferentes formas pelas quais os modelos explicativos do Universo influenciaram a cultura e a vida humana - todos tópicos propostos tanto pelo PCN quanto pela BNCC – agregando a estes temas o trabalho com conhecimentos afro-brasileiros e indígenas.

Fora do mundo educacional, o campo teórico da Astronomia Cultural, segundo o livro “História da Astronomia no Brasil”, no capítulo “Relações céu-terra entre os indígenas no Brasil: distintos céus, diferentes olhares”, de Lima, et. al. (2014) surge quando,

Em 2002, a Unesco deu início ao projeto Local and Indigenous Knowledge Systems (LINKS), que vem lançando uma série de publicações sobre o tema (Unesco, 2003). O World Heritage Committee da Unesco aprovou, em 2005, iniciativa temática para “identificar, salvaguardar e promover propriedades culturais conectadas com a Astronomia” (Unesco, 2010). Em outubro de 2008, a União Astronômica Internacional (IAU), em cooperação com a Unesco, criou o grupo de trabalho Astronomy and World Heritage, que lançou importante review temático (Unesco, 2009). Em 2010, o CAPjournal (Communicating Astronomy with the Public Journal) da IAU teve edição dedicada à astronomia cultural (IAU, 2010).

Estes fatores impulsionaram pesquisas a respeito de outras astronomias, que não a científica, já desenvolvidas por outras culturas na história do mundo. Ao redimensionar a área da astronomia ao levar em conta a perspectiva cultural de entendimento sobre o céu, surge esta nova área que leva o nome de Astronomia Cultural. Porém, em relação a este termo, os autores ainda citam que três problemas surgem em relação ao termo:

uma diz respeito às relações internas ao próprio campo da astronomia; a outra concerne à distinção necessária entre diferentes princípios e procedimentos que configuram e sustentam a astronomia e a astronomia cultural; a terceira refere-se aos modos específicos de observar e compreender o mundo tais como são apreendidos nas disciplinas reconhecidas como científicas e as demais, às quais podemos denominar de saberes ou conhecimentos locais (Lima et. al., 2014, p.89)

Existe de fato uma necessidade no mundo acadêmico de diferenciar a astronomia de caráter científico e os saberes tradicionais de outras culturas não científicas. Entretanto, uma nomenclatura diferente pode ter o intuito de menosprezar e diminuir estes saberes perante a um paradigma científico. De maneira a contornar as polêmicas, os autores colocam a seguinte definição dada a este campo

Para Clive L. N. Ruggles e Nicholas J. Saunders (Ruggles and Saunders, 1993), a astronomia em culturas é uma das formas de proporcionar acesso a elementos culturais de populações locais procurando entender o que representam naquele contexto local. O objetivo da astronomia cultural é, então, distinguir a diversidade das maneiras como cada povo, antigo ou moderno, percebe e interpreta os fenômenos celestes observados e os integra ao seu sistema cultural e referencial de observação — de horizonte ou topocêntrico. (Lima et. al., 2014, p.90)

Assume-se que esta definição para o campo é a mais aceita, porém, um olhar mais educacional da Astronomia Cultural, pode sugerir que ela acessa uma dimensão um pouco mais ampla. Luiz Carlos Jafelice, um dos nomes mais reconhecidos no Brasil do campo da Astronomia Cultural aplicada ao ensino, explica que esta ampliação para a definição se dá uma vez que o termo cultural seria uma redundância há alguns séculos, uma vez que “o termo ainda englobava literatura, música, lógica, filosofia/ciências naturais, matemática e religião.” (JAFELICE, p.248, 2010). Mas, como coloca o autor, “Do século XIX em diante, [...], não é mais assim, e o fosso entre as duas culturas, humanísticas e científicas, foi aumentando e se aprofundando cada vez mais” (JAFELICE, p.248, 2010).

Jafelice defende que a Astronomia foi relegada a este campo científico, excluindo o ser humano e suas experiências diárias com o céu deste processo. Somos seres interligados com o céu, com a rotação da terra, com os efeitos de maré – animais que evoluíram pela história sentindo os efeitos da periodicidade cíclica do dia/noite, verão/inverso, cheias/baixas, crescente/minguante – e, ao se excluir esta experiência pessoal do ensino, matamos o caráter cultural da Astronomia.

Portanto,

Hoje, se se quer abordar astronomia, ou melhor, uma relação autêntica com “os céus”- desde uma perspectiva antropológica, que englobe elementos que desde sempre estiveram naturalmente contemplados pelo que se entendia por astronomia - como conteúdos típicos de história, filosofia, religião etc.-, então convém deixar claro que se está interessado em Astronomia Cultural (Jafelice,2010 p.249)

Neste aspecto, a astronomia ensinada nas escolas, mesmo que fale da perspectiva europeia, também pode ser reconhecida como cultural uma vez que sua abordagem não seja estritamente a matematização das leis que definem a gravidade e expliquem as marés, mas também que este desenvolvimento do conhecimento, por exemplo, se deu pela necessidade social surgida com a expansão marítima do século XV e XVI e a necessidade de se prever as marés para que as grandes viagens pudessem ser mais seguras.

Agregando as duas definições dadas, a Astronomia Cultural pode ser usada no ensino para demonstrar a relevância dos conhecimentos dos povos que formam a nossa nação, não só a europeia, mas também as indígenas (vale ressaltar o plural deste termo, uma vez que existem centenas de nações indígenas ainda hoje no Brasil) e as africanas, demonstrando a importância cultural do desenvolvimento deste conhecimento e mostrar que o conhecimento de cada aluno a respeito do céu, também é um desenvolvimento cultural que interliga e mobiliza variados campos da inteligência humana.

Por exemplo, ao se ensinar a variedade dos modelos cosmológicos – como proposto pelo PCN – por esta perspectiva, é preciso levar em consideração os inúmeros povos que participaram de sua construção, sua cultura e o momento histórico. É preciso entender o que levou aquele povo determinado a chegar em tais conclusões e assim, levar a um questionamento individual sobre o saber que cada aluno possui sobre a origem do universo.

Este tipo de abordagem possibilita mostrar ao estudante como se deu historicamente a construção da astronomia, explicitando as controvérsias e a não

neutralidade da ciência, além de desprivilegiar o etnocentrismo, seguindo a linha do multiculturalismo crítico, o qual propõe ir além da valorização de outras culturas apenas por termos folclóricos e exóticos e assim colocar os conhecimentos em pé de igualdade em relação a seu valor cultural.

Acreditando que é preciso levar o aluno a questionar a construção destas diferenças socioculturais que levam ao preconceito na sociedade (CANEN; OLIVEIRA, 2002), é este tipo de abordagem que pode levar a conhecer outras culturas a partir da perspectiva deste outro, colocando-se no lugar dele, podendo promover um sentimento de respeito à medida que este “outro” começa a ser visto como se fosse você mesmo (JAFELICE, 2002).

Portanto, ao demonstrar aos alunos a variedade de ideias que formam o imaginário do brasileiro e ressaltar que a cultura europeia que colonizou o Brasil – de natureza cristã e tecnicista – não é uma verdade absoluta, mas sim outra forma de pensar, que possui valores positivos e negativos como todas as outras, podemos trabalhar na construção do respeito, da valorização das outras matrizes culturais brasileiras, no entendimento da importância da luta indígena em manter suas terras, enfim, no entendimento mais amplo do próprio conceito de cultura, abrangendo muito mais que o hegemônico cultural europeu.

## O curso

De uma maneira geral, os cursos de licenciatura em Física pouco focam em temas relativos à Astronomia em geral. As pesquisas realizadas na área mostram que são raras as instituições que de fato tem uma disciplina específica para tratar do tema. A pesquisa de mestrado realizada, que deu origem a este produto educacional, mostrou que o professor de Física, quando teve a oportunidade de estudar sobre a Astronomia na graduação, não entrou em contato em nenhum tema relativo à sua parte Cultural.

A história “oficial” da Astronomia – quando contada – se foca quase que exclusivamente em uma história eurocêntrica da construção do conhecimento, como se essa fosse exclusiva e linear. Esquece-se por vezes que o conhecimento sobre o céu é uma unanimidade entre todas as culturas humanas, e que a origem do conhecimento, posteriormente aprimorado no mundo europeu moderno, se deu no coração do oriente médio e mesmo que nomes como Tales e Ptolomeu, estão mais alinhados com os

pensamentos persas e egípcios do que com o pensamento grego antigo, de onde o pensamento positivista crê que seja a raiz da cultura científica. Desta maneira, como pode-se esperar que o professor de Física esteja apto a trabalhar com o viés multiculturalista da Astronomia nas aulas do ensino médio?

Sendo assim, a criação deste curso aqui proposto tem o intuito de levar, em primeira instância fora da graduação regular, aos professores e futuros professores conhecimentos sobre a Astronomia Cultural, capacitando estes a incorporá-la a suas aulas regulares.

O curso que será apresentado agora é dividido em três partes. Em primeiro lugar, o curso convida a uma reflexão inicial sobre a questão indígena e as formas de conhecimento, sua produção e validação, para em seguida repertoriar o participante com conhecimentos sobre a Astronomia Cultural e sua importância. Acredita-se que este é um ponto de partida necessário, pois a Física escolar historicamente se foca em reduzir os conhecimentos da ciência Física a um tecnicismo exacerbado, o que pode trazer questionamentos sobre o porquê ensinar um conhecimento não científico dentro da sala de aula.

Na segunda parte, o curso busca trazer um repertório teórico sobre a Astronomia de alguns povos originários brasileiros e da cultura afro, ampliando o repertório do professor, para que atividades adaptáveis em sala de aula possam ser realizadas com os participantes.

Como fechamento do curso, levanta-se uma discussão sobre o como e o porquê levar a Astronomia Cultural para a sala de aula, além da demonstração de um repertório de atividades planejadas e/ou realizadas, que foram encontradas na literatura durante o projeto de mestrado.

## Metodologia

O curso que será apresentado, foi construído através do referencial teórico dos três momentos pedagógicos, desenvolvido por Delizoicov e Angotti em 1990. Nesta ótica, o curso segue em três etapas de desenvolvimento: A problematização, a organização e a aplicação do conhecimento.

Segundo Muenchen (2010), o primeiro momento é uma etapa de problematização do conhecimento, momento em que se enfatiza o “papel ativo do aluno assim como a função do educador, a de encaminhar os debates.” (p.111). Esta etapa se

caracteriza pelo debate inicial sobre o tema proposto, abrindo bastante espaço para que os alunos tragam suas visões pessoais acerca do tema proposto.

O segundo momento é chamado de organização do conhecimento. Uma vez que no primeiro momento os alunos têm muita voz e a problematização é feita de modo a incentivar um pensamento mais livre, Muenchen destaca que

Já no segundo momento, (...), a abordagem dos conhecimentos científicos necessários à compreensão da realidade era desenvolvida. Não obstante essa semelhança, destacam-se pressupostos teóricos que embasam a fundamentação do segundo momento, o que pode ser caracterizado como conhecimentos compartilhados pelo grupo, particularmente em relação ao papel do educador científico. (MUENCHEN, p.112, 2010)

Este então é um momento em que o conhecimento objetivo é melhor estruturado, sendo que o professor tem uma função mais ativa, tendo a missão de ligar os pontos soltos advindos da problematização inicial, criando uma interface que não deixa que o curso seja apenas um depósito de conhecimento – a educação bancária criticada por Freire - de quem sabe (professor) naquele em que não sabe (aluno), e que nem se limite a discussão de um senso comum trazido pelos alunos, o que negaria a estes a possibilidade de um conhecimento mais concreto.

Como fechamento dos momentos, na aplicação do conhecimento

Constata-se um retorno para a discussão do que é proposto inicialmente no primeiro momento, ou seja, um retorno às questões iniciais assim como a proposição de novas questões que possam ser respondidas pela mesma conceituação científica abordada no segundo momento; são aspectos incorporados a partir da prática pedagógica, na intenção de transcender o uso do conhecimento para outras situações que não apenas a inicial. (MUNCHEN, p.113, 2010)

Desta forma, é possível avaliar se os participantes das atividades propostas adquiriram o conhecimento trazido no segundo momento, relacionando ao problema inicial e pensando em novas perspectivas a partir do novo conhecimento.

## O plano de curso

A seguir, apresenta-se o plano do curso, estruturado nos três momentos pedagógicos, seguidos das duas atividades a serem realizadas no segundo momento, as quais também se estruturam nos três momentos pedagógicos.



## ASTRONOMIA CULTURAL

É possível tratar de culturas não científicas nas aulas de Física?

### Justificativa e Objetivos gerais:

A lei 11.645/08 determina que elementos da história e cultura afro e indígena estejam presentes em todas as disciplinas escolares. Entretanto, tratar de aspectos não científicos nas disciplinas de ciências naturais e matemática podem ser um desafio difícil de superar. Especificamente sobre a Física, os curso de graduação não só não capacitam o futuro professor para este desafio, mas também omitem a discussão sobre o que a lei 11.645/08 propõe. Neste sentido, o curso de formação de professores sobre a Astronomia Cultural pretende complementar a formação do professor dando um suporte teórico e prático para a realização de atividades sobre as culturas originárias brasileiras em suas aulas.

### Objetivos específicos:

Discutir a demanda legal e a responsabilidade da disciplina de Física em cumpri-la; Debater a noção de conhecimento; mostrar o potencial da Astronomia Cultural em cumprir a demanda legal; Repertoriar o professor de Física com conhecimentos teórico e práticos sobre a AC no ensino; Discutir a possibilidade de executar atividades sobre as culturas originárias nas suas aulas.

### Introdução:

A *Problematização inicial* do curso se dá entre os temas chaves do curso: a definição de conhecimento, a questão indígena no Brasil e a astronomia indígena. Sobre a questão indígena e sua astronomia, pretende-se mostrar, através de aula expositiva (Anexo 1), a questão do genocídio cultural historicamente mantido no Brasil em relação as culturas indígenas, mostrando que muitos elementos culturais indígenas são presentes na cultura normativa do país, e que a falta de valorização que a escola dá ao conhecimento tradicional dos povos originários é um elemento que colabora para a manutenção deste status quo. Além disto, levanta-se o debate sobre o que é a astronomia indígena e quanto ela é importante para os povos originários, mostrando que a própria chegada do ser humano no continente americano dependeu dos conhecimentos astronômicos. No segundo momento, também expositivo (anexo 2), busca-se levantar a questão sobre o que é conhecimento, e diferenciar assim três formas de saber (tradicional, científico e pseudocientífico). O intuito é de mostrar que a demanda legal tem espaço na disciplina de Física, uma vez que o conhecimento tradicional das culturas afro e indígena se diferenciam da pseudociência, possuindo elementos que podem enriquecer o debate científico.

<b>Desenvolvimento:</b>
Através de duas atividades realizadas com os participantes - mais bem explicitadas na sessão seguinte - pretende-se atingir a etapa de <i>Organização do Conhecimento</i> , proposto pelos 3 momentos pedagógicos. As atividades, que também se sistematizam dentro dos momentos pedagógicos, têm por intuito mostrar que a questão levantada na problematização, sobre a possibilidade de trabalhar elementos das culturas tradicionais junto ao conhecimento científico, é realizável. As atividades repertoriam os participantes com conhecimentos das culturas afro e indígena, ao mesmo tempo em que se realiza atividades que podem ser adaptadas ao contexto escolar dos professores participantes.
<b>Fechamento:</b>
A <i>Aplicação do Conhecimento</i> , realizada após as atividades práticas, sintetiza as ideias trabalhadas durante o curso. É proposto aos participantes uma roda de conversa na qual são apresentadas outras sugestões encontradas na literatura e então, propõe-se o debate sobre a importância e as possibilidades de inserir em suas próprias práticas, atividades que envolvam o multiculturalismo e a aplicação da Lei 11.645/08. Pede-se ao fim do curso, que os professores realizem uma atividade final, criando uma possível atividade que poderiam ser realizadas em suas aulas.

### Atividades de organização do conhecimento

Durante o momento de organização do conhecimento, estão planejadas duas atividades, que foram criadas inspiradas em atividades publicadas na literatura, e foram organizadas seguindo a mesma metodologia dos três momentos pedagógicos. O intuito destas atividades é, além de repertoriar o participante com o conhecimento, executar atividades – adaptáveis à realidade escolar - que tanto trabalhem as habilidades e competências previstas pela BNCC como também apliquem a lei 11.645.

<b>COSMOLOGIA</b>	
Qual a origem do Universo?	
<b>Duração:</b>	<b>Competência:</b>
1h45	Construir 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 decisões éticas e responsáveis.
<b>Público Alvo:</b>	<b>Habilidade:</b>
Formação de Professores/ Ensino Médio	Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
<b>Justificativa e Objetivos gerais:</b>	
<p>A teoria do Big Bang é o modelo de origem do Universo mais aceito na Ciência, entretanto, a impossibilidade de se obter dados dos momentos iniciais da origem do Universo fazem com que a pergunta sobre a origem de tudo esteja para sempre em aberto. Por outro lado, não se pode ignorar que diversas culturas não científicas também possuem sua própria versão sobre a origem do Universo, e que os próprios alunos carregam consigo uma versão pessoal que por muitas vezes misturam a versão científica e uma versão religiosa sobre a questão. Assim, espera-se que com esta atividade os alunos estudem não só a versão científica sobre a origem do Universo, mas também a versão de algumas culturas que formam a matriz cultural do Brasil, propondo uma discussão sobre a visão pessoal de cada aluno.</p>	
<b>Objetivos específicos:</b>	
Debater semelhanças e diferenças entre modelos explicatórios sobre a origem do mundo	
<b>Introdução:</b>	
<p>Como <i>Problematização inicial</i>, propõe-se uma atividade na qual são entregues aos alunos uma folha com diversas frases (Anexo 3) que remetem a versões científicas e religiosas sobre a origem do universo. Pedem-se então aos alunos façam a correspondência correta das frases em relação a qual cultura a formulou (Científica, judaico cristão, indígena ou africana). O intuito é o de levantar o debate sobre semelhanças e diferenças entre as visões trazidas nestas frases.</p>	

**Desenvolvimento:**

Nesta etapa pretende-se fazer a *Organização do Conhecimento*. Para tal, através de uma aula teórica expositiva (Anexo 4) narra-se diferentes versões sobre a origem do universo e do ser humano, contrapondo ideias das três matrizes culturais brasileiras (cristã, indígena e africana) com o modelo científico do Big Bang e dos processos de evolução geológico e biológico, traçando paralelos entre possíveis convergências ou explicitando as divergências. É importante que durante a exposição o professor estimule o diálogo com os alunos para que estes exponham seu ponto de vista pessoal a respeito da questão.

**Fechamento:**

A fim de realizar a etapa de *Aplicação do Conhecimento*, a atividade é fechada propondo aos participantes que exponham um pouco da sua visão pessoal sobre a origem do Universo, para que assim o participante reflita sobre o quanto as diversas versões apresentadas influenciam na sua visão pessoal sobre a origem do Universo. Desta forma, propõe-se aos alunos a realização de um desenho inspirados na palavra Universo e em sua origem, e após a realização deste, estimula-se a apresentação do desenho aos colegas para um debate sobre a visão pessoal.

<b>Constelações e Calendários</b>	
Qual a função das Constelações?	
<b>Duração:</b>	<b>Competência:</b>
1h45	Construir 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 decisões éticas e responsáveis.
<b>Público Alvo:</b>	<b>Habilidade:</b>
Formação de Professores/ Ensino Médio	Elaborar explicações e previsões a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais.
<b>Justificativa e Objetivos gerais:</b>	
Ao longo da história humana, a identificação de padrões no céu noturno foi utilizada como recurso de sobrevivência, uma vez que o movimento cíclico do céu corresponde ao ciclo das estações do ano. A identificação de certos conjuntos de estrelas com histórias mitológicas dos povos que a definiram são além de um calendário, uma forma de manter a cultura viva através da oralidade. Com esta atividade espera-se que os alunos, além de entenderem o ciclo do céu noturno, também conheçam mais a respeito das culturas originárias brasileiras, tão dependentes dos ciclos naturais.	
<b>Objetivos específicos:</b>	
Entender o aspecto cultural das constelações; compreender o movimento das estrelas e planetas; compreender a correlação entre o calendário e o céu noturno.	
<b>Introdução:</b>	
Como <i>Problematização inicial</i> , entrega-se aos alunos uma foto do céu noturno, de preferência do local da aula (retirada do programa Stellarium), sem marcações que possam auxiliar a identificação de alguma constelação já conhecida. Pede-se aos alunos que imaginem e desenhem constelações inventadas por eles, podendo pedir aos mesmo que conte uma história sobre suas constelações. Após esta etapa, com o auxílio do programa Stellarium, mostra-se aos alunos o mesmo céu, mas com os desenhos das constelações	

de outras culturas, contando um pouco sobre as histórias destas constelações. Espera-se desta atividade, que os alunos façam a correlação com o aspecto cultural das constelações.

**Desenvolvimento:**

O desenvolvimento da atividade, correlacionada à etapa de *Organização do Conhecimento* dos três momentos pedagógicos, se dá através de uma aula expositiva, com o auxílio de Slide show (Anexo 5), no qual fala-se de como o céu e os mitos construídos se relaciona às constelações, sendo utilizadas para marcar calendários em diversas culturas, mostrando a importância de identificar no céu estes padrões representados pelas constelações para prever as estações, temporadas de chuvas, etc.

**Fechamento:**

Para o fechamento da atividade, buscando fazer a Organização do Conhecimento, propõe-se aos alunos a construção de um planetário caseiro (exemplo no anexo 6), o qual projeta uma parte do céu ou uma constelação específica. A sugestão é de que os alunos façam alguma constelação mostrada durante a atividade e que o aluno tenha se identificado de alguma forma.

## ANEXOS

Anexo 1 – Slides aula A questão indígena e a Astronomia indígena



**Proposta de curso**

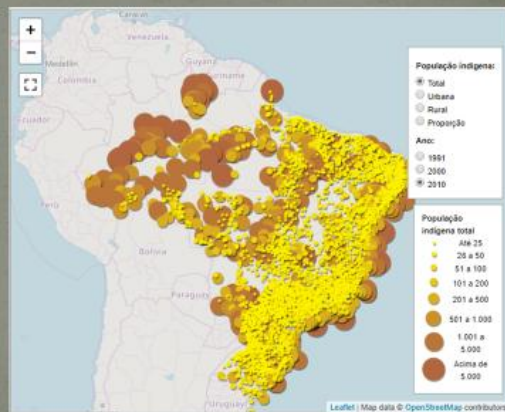
- ◇ Introdução: A questão indígena e a definição de conhecimento
- ◇ Atividade 1 : Mitos e Ciência - O início do Universo
- ◇ Atividade 2 : Constelações e Calendários
- ◇ Fechamento: Sugestões de Abordagens da Astronomia Cultural e Construção de uma Sequência Didática

## Os Dados

- ◇ Antes da invasão portuguesa e do genocídio ocorrido, existiam, no que hoje chamamos de Brasil, mais de 8 Milhões de indígenas e mais de 1000 etnias
- ◇ Segundo o censo de 2010, vivem hoje no Brasil 896,9 mil indígenas
- ◇ 36,2% em área urbana e 63,8% na área rural
- ◇ São 305 etnias além de 274 idiomas diferentes

## Os Dados

- O mapa identifica onde estão e quantos são os povos indígenas
- Apesar de anos de massacre cultural, as nações indígenas ainda resistem ao longo de todo território brasileiro



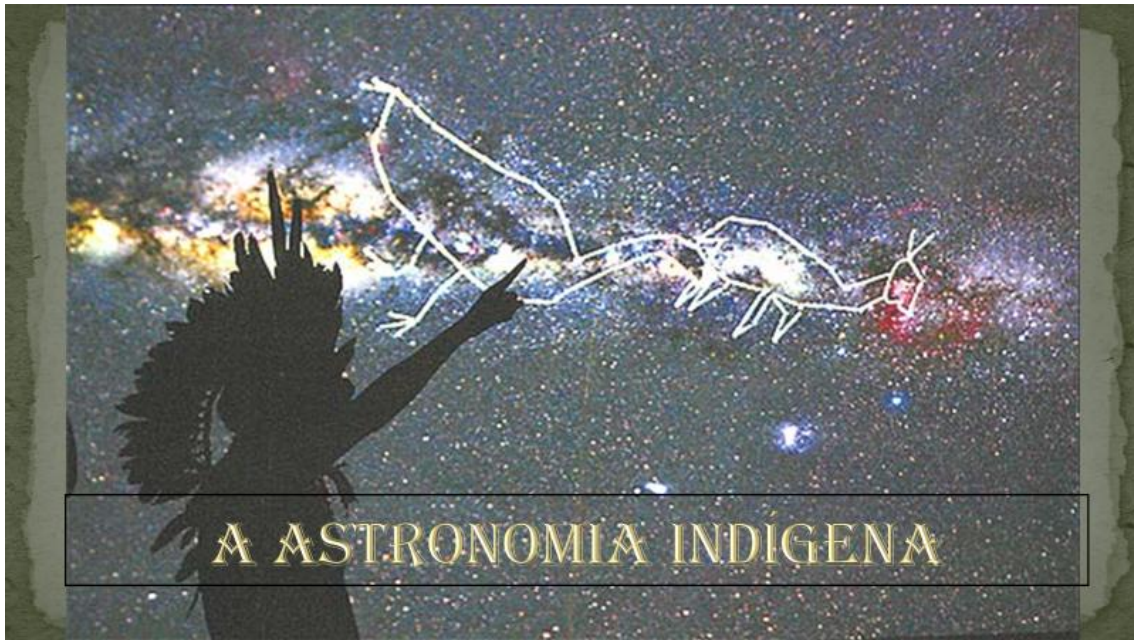


## Contribuições da Cultura Indígena

- ◇ Você é ou convive com indígenas?
- ◇ Existem etnias indígenas em sua cidade?
- ◇ Quais contribuições da culturas indígenas você percebe na sua vida?

## Contribuições da Cultura Indígena: Alimentos





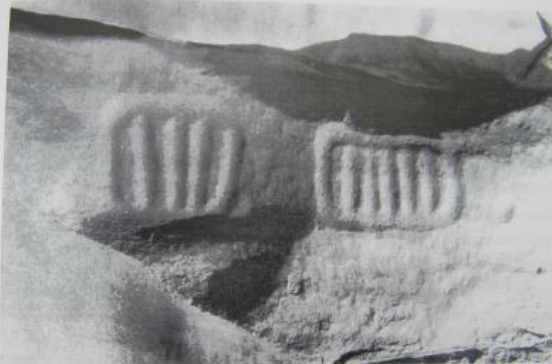
## Origem dos Nativos Americanos e a Astronomia

- ◇ A Astronomia remonta à própria origem do ser humano.
- ◇ A associação entre o ciclo da vida na Terra (épocas de caça, pesca, plantio) e o ciclo celeste foi determinante a sobrevivência humana.
- ◇ Seja através da construção de observatórios que marcavam os solstícios e equinócios ou por registros do ciclo lunar, o ser humano usou-se dos astros para entender e se situar no tempo-espaço

# Registros de Calendários Luni-solares



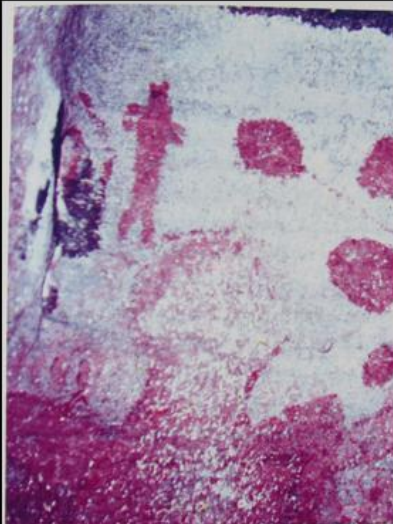
Registro de calendário anual na zona de influência de Cent estabeleceu sua base de trab



Inscrição de Cantagalo: o primeiro conjunto representa 4 a 5 lunações, os 7 dias de uma lua, que correspondem a um mês lunar. Pedra Lavrada - PB.



rfície da pedra, descoberta no v daquele país Juan Carlos Palácios.



Pintura policrômica representando as Plêiades, como precursora das chuvas e demarcadora de ca Região do Médio São Francisco - MG.



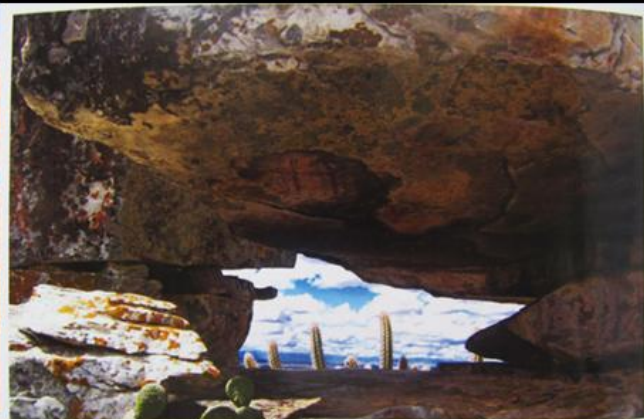
Pintura representando a Via Láctea, como é vista pelos indígenas. Muitos dão-lhe o nome de Tapirapé, que significa Caminho da Anta. Município de Xique-Xique, Bahia, vizinho ao São Francisco.

# Megálitos



Caráter geométrico  
O anverso mostra  
centrais um fecho  
peça de saúno ou  
estes elementos.  
érie d...  
am elementos de  
foram destruídos.

06/04/2019



Macaúbas, Bahia: a foto registra a existência de um marcador solar, em forma de janela, que contou certamente com o aperfeiçoamento do indígena, para o fim que tinha em mente. Foto cedida por Fernando Bonetti.

06/04/2019

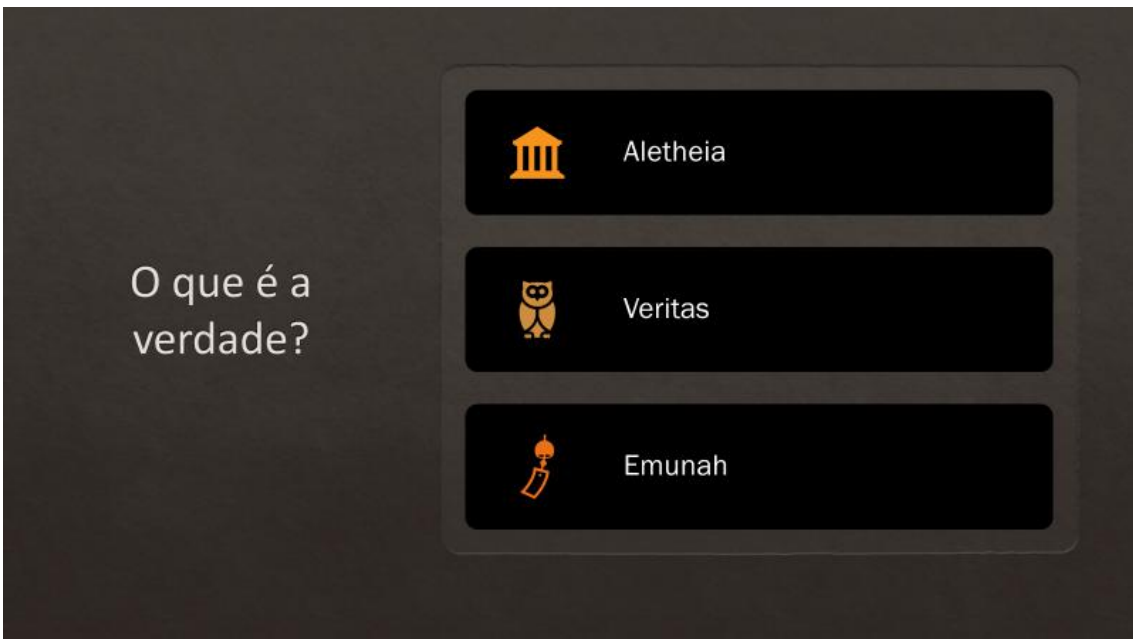
- ◇ Não apenas para localização temporal, os astros foram determinantes a certos grupos na localização geográfica.
- ◇ Os Polinésios enfrentaram o Pacífico, guiando-se pelos Astros.
- ◇ Estes sabiam da forma redonda da Terra e talhavam mapas em cabaças
- ◇ Conheciam 5 planetas e nomearam mais de 200 estrelas, as quais conheciam com precisão seus movimentos.

- ◇ Explorador Thor Heyerdhal foi do Peru até as ilhas Polinésias em uma embarcação indígena para provar a possibilidade da viagem
- ◇ Comprovadamente, os polinésios conseguiam navegar sem escalas por 4 mil milhas (mais de 6 mil Quilômetros), sendo assim, possível uma viagem da Califórnia até o Havaí em 20 dias.
- ◇ As coordenadas estelares eram registradas oralmente em forma de versículos

“ Para viajar do Taiti ao Havai, o piloto deveria seguir a constelação Meré-Meré (Órion) e, na volta, navegar no rumo sul, mantendo Hokupa (Estrela Polar) na popa. Ao chegar a Piko-o-Wakea (Umbigo do Espaço), a Estrela Polar afundava abaixo do horizonte, e a estrela Newe deveria então ser tomada como guia, mantendo-se Humu na proa” (Galdino,2011)



Anexo 2 – Slides aula O que é o conhecimento



## O que é o conhecimento?

- ❑ Para os Sofistas gregos, Conhecer o Ser é algo impossível. Tudo que podemos ter são opiniões aparentes sobre algo e convencer o outro desta opinião, tornando ela uma Verdade.
- ❑ Segundo Chauí, Sócrates contrapõe esta ideia, dizendo:  
“Conhecer é passar da aparência à essência, da opinião ao conceito, do ponto de vista individual à ideia universal de cada um dos seres e de cada um dos valores da vida moral e política.”

## O que é o conhecimento?

- ❑ Já na concepção platônica temos duas formas de conhecimento: o Conhecimento Sensível (crença e opinião) e o Conhecimento Intelectual (raciocínio e intuição)
- ❑ Para Aristóteles existem 6 graus de Conhecimento: sensação, percepção, imaginação, memória, raciocínio e intuição.
- ❑ Em cada um dos 5 primeiros graus temos acesso a um aspecto do Ser ou da realidade e na intuição intelectual, o último grau, temos o conhecimento pleno e total da realid.



## A Teoria do Conhecimento

- ❑ Locke: o pai da teoria do Conhecimento.
- ❑ Assim como Aristóteles, Lock considera que o Conhecimento se realiza por graus contínuos, partindo da sensação até chegar às ideias.
- ❑ Para Locke, existem duas orientações do Conhecimento: o Racionalismo e o Empirismo.



Para o Racionalismo, a fonte do conhecimento verdadeiro é a razão operando por si mesma



Para o Empirismo, a fonte de todo e qualquer conhecimento é a experiência sensível

Racionalismo  
X  
Empirismo

## A consciência

- Chauí chama atenção de que as Teorias do Conhecimento baseiam-se em um pressuposto: “o de que somos seres racionais conscientes.”
- “A capacidade humana para conhecer, para saber que conhece e para saber o que sabe que conhece. A consciência é um conhecimento (das coisas e de si) e um conhecimento desse conhecimento (reflexão)”.



## As Consciências

- Do ponto de vista ético e moral, a consciência é a espontaneidade livre e racional, para escolher, deliberar e agir conforme à liberdade, aos direitos alheios e ao dever.
- Do ponto de vista político, a consciência é o cidadão, relacionando-se com a esfera pública do poder e das leis.

## As Consciências

- ❑ Consciência é sentir nossa própria existência, a existência do "eu", e este eu é formado pelas nossas vivências.
- ❑ Do ponto de vista da teoria do conhecimento, a consciência é uma atividade sensível e intelectual dotada do poder de análise, síntese e representação. É dotado de capacidade para conhecer-se a si mesmo no ato do conhecimento, ou seja, é capaz de reflexão.
- ❑ Assim, o Sujeito Reflexivo, ou sujeito do conhecimento, se opõe ao EU, não sendo um ser apenas vivencial, mas sim um ser que busca a universalidade, busca um conhecimento válido a todos, independente do espaço e do tempo.

## Formação do conhecimento



PERCEPÇÃO



MEMÓRIA



IMAGINAÇÃO



LINGUAGEM



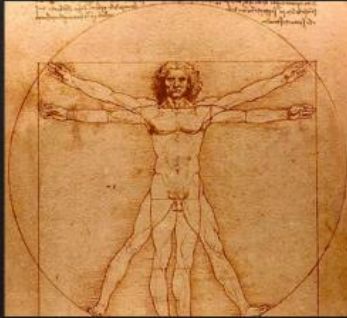
PENSAMENTO

# Formas de Conhecimento

Conhecimento Científico

Conhecimento Tradicional

Senso Comum



	<u>Conhecimento Tradicional</u>	<u>Conhecimento Científico</u>	<u>Senso Comum</u>
<u>Caminho Metodológico</u> (Experimental/Teórico/ Observacional/ Inexistente)			
<u>Criatividade</u> (Essencial/ Descartável)			
<u>Pensamento Lógico</u> (Essencial/ Descartável)			
<u>Linguagem</u> (Oral/Escrito)			
<u>Abrangência</u> (Universal/Local/Situacional)			

## Anexo 3 – Atividade das Frases

### ATIVIDADE – MITOS DE CRIAÇÃO

As frases a seguir foram escritas inspiradas na teoria científica, nos mitos de Índios brasileiros (Desanas e Guarani), no mito Iorubá e no mito Judaico-Cristão, sobre a origem do mundo. Tente identificar a origem das frases entre essas culturas.

- A- A princípio era o caos, onde o fogo predominava. Após fazer jorrar água para todo lado, e o dilúvio fez os oceanos e mares surgirem, e na porção que sobrou sem água se fez a terra. (Ioruba)
- B- No começo havia apenas trevas e depois luz. Por um breve período, tudo surgiu, até que finalmente o homem e a mulher surgiram. Eles moravam em uma terra fértil e perfeita, onde tudo nasceu.(Judaico-Cristã)
- C- Tudo sempre existiu. Antes, tudo estava em um ponto infinitamente pequeno, e então tudo começou a se expandir. Milhões de anos depois, a Terra foi formada. Caótico no começo, com o aumento das chuvas, os oceanos nasceram e daí surgiu a vida (Científico)
- D- A princípio não existia nada, e as trevas cobriam tudo. A criadora surgiu desse nada e ali fez sua morada iluminada. (Desanas)
- E- No começo tudo estava calmo e calmo. Nada existia, apenas o céu, o silêncio e a escuridão. Do pensamento e da palavra vem a Luz, para que o ser humano possa existir. (Judaico- Cristã)
- F- No começo estava tudo escuro, não existiam animais, muito menos humanos. De repente, uma faísca surge de longe. E essa faísca se torna o que irá gerar todo o universo. (Guaraní)
- G- Acima existia o céu, organizado, e abaixo a terra, inundada e caótica. Depois, a separação das águas fez surgir as porções de terra, o onde as árvores forma plantadas e os alimentos começaram a nascer. (Iorubá)
- H- Antes havia apenas energia. Parte dessa energia se materializou ao longo do tempo, transformando-se em tudo o que existe até hoje, as estrelas, o sol, a lua e a terra. Nós humanos somos o fruto de uma estrela que morreu. (Científico)

## Anexo 4 - Slides da Atividade I - COSMOLOGIA

### O Poder do Mito

- O que é um Mito?
- Qual a função deste?
- Existe uma relação entre o mito regente e a hierarquia de poder?



MITOS DA CRIAÇÃO



## Candomblé

- ❑ Originário da **África** das regiões que hoje correspondem ao Sudão, Nigéria e Benin.
- ❑ Foi trazido pelos povos **Nagôs**, que falam a língua Iorubá.
- ❑ Tem nos **Orixás** as suas figuras divinas, que são celebrados pelos praticantes.



## Orixás

- ❑ **Olodumare**: “Eu sou aquele que é”. O nome designando o próprio ser, o ser das coisas em sua manifestação plena e em sua relação com o Universo.



## Orixás

**Iemanjá** : É um orixá associado aos **rios** e desembocaduras, à **fertilidade** feminina, à maternidade e primordialmente ao processo de **gênese do Àiyé (mundo)** e a continuidade da vida (emi).



## Orixás

**Obatalá**: "O Grande Òrisà" ou "O Rei do Pano Branco", na **mitologia yoruba**, é o **criador do mundo**, dos homens, animais e plantas. Foi o primeiro Orixá criado por Olodumare e é **considerado o maior de todos os Orixás**.



# Pataxós

- Vivem em diversas aldeias no extremo sul da Bahia e norte de Minas Gerais.
- O Pataxó é uma língua do tronco Macro-Jê e da família linguística Maxakali.
- Estima-se a existência de 11.500 habitantes.



Mapa atual das aldeias Pataxó da Bahia<sup>2</sup>



▲ Aldeias

## Divergências e Convergências

---

- ❑ Origem dos Deuses
- ❑ Origem do Universo e da Terra
- ❑ Origem do Ser Humano
- ❑ Cosmologia (Estrutura do Universo)

## Origem dos Deuses

---

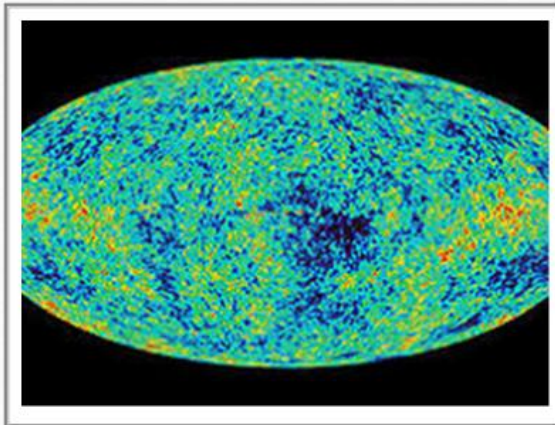
- ❑ Tanto o **Deus Judaico-Cristão** quanto **Olodumaré** são seres **anteriores** ao Universo e são responsáveis pela sua **criação**.
- ❑ A ideia de um **criador do Universo** é muito comum na história da Humanidade, como aparece em outro mito indígena, da **etnia Desana** (Pará): **Antes O Mundo Não Existia**

No princípio o mundo não existia. As trevas cobriam tudo. Enquanto não havia nada, apareceu uma mulher por si mesma. Isso aconteceu no meio das trevas. Ela apareceu sustentando-se sobre o seu banco de quartzo branco. Enquanto estava aparecendo, ela cobriu-se com seus enfeites e fez como um quarto. Esse quarto chama-se Uhtãboho taribu, o "Quarto de Quartzo Branco". Ela se chamava Yebá Buró, a "Avó do Mundo" ou, também "Avó da Terra".

## Origem do Universo e da Terra

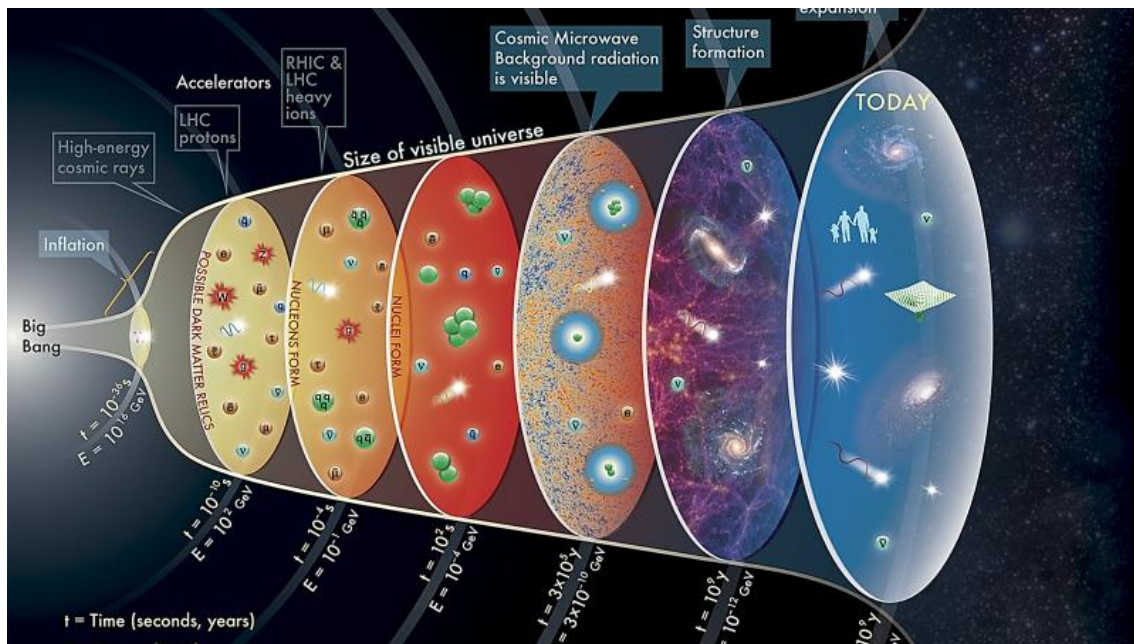
- Assim como a **teoria do Big Bang**, os mitos convergem à ideia das trevas iniciais e o início do espaço e do tempo **a partir da luz inicial**, “a explosão”.
- Após o início da luz, a preocupação divina é sempre a **organização do caos inicial**, a separação das **águas**, a construção de trechos de **terra**, onde a Natureza poderá existir.

“Orinxalá cria a Terra. No começo, o mundo era todo pantanoso e cheio d’água, um lugar inóspito, sem nenhuma serventia. Acima dele havia o Céu, onde viviam Olorum e todos os orixás, que às vezes desciam para brincar nos pântanos insalubres. Desciam por teias de aranha penduradas no vazio. Ainda não havia terra firme, nem o homem existia. Um dia Olorum chamou à sua Orinxalá, o Grande Orixá. Disse-lhe que queria criar terra firme lá embaixo e pediu-lhe que realizasse tal tarefa. Para a missão, deu-lhe uma concha marinha com terra, uma pomba e uma galinha com pés de cinco dedos. Orinxalá desceu ao pântano e depositou a terra da concha. Sobre a terra pôs a pomba e a galinha e ambas começaram a ciscar. Foram assim espalhando a terra que viera na concha até que terra firme se formou por toda parte.”



## Origem do Universo e da Terra

- Hoje a maior **evidência** que corrobora com a **ideia do Big Bang** é a **Radiação Cósmica de Fundo**, o registro (a luz) mais antigo do universo.

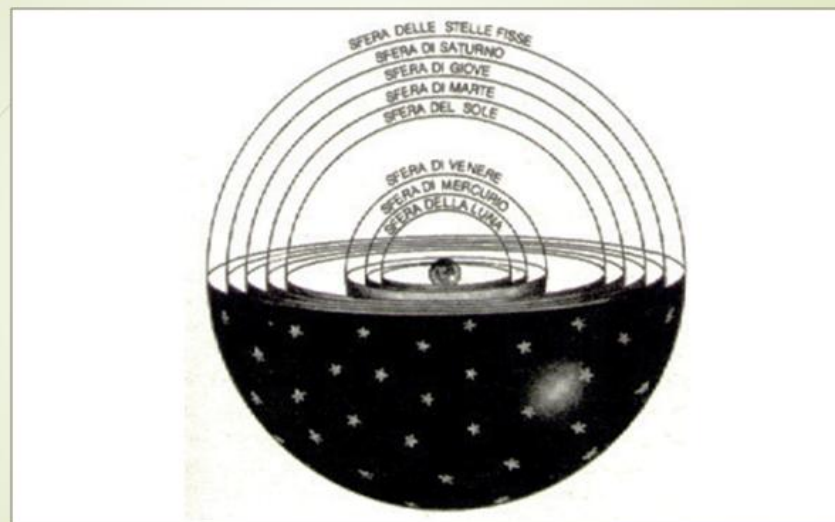


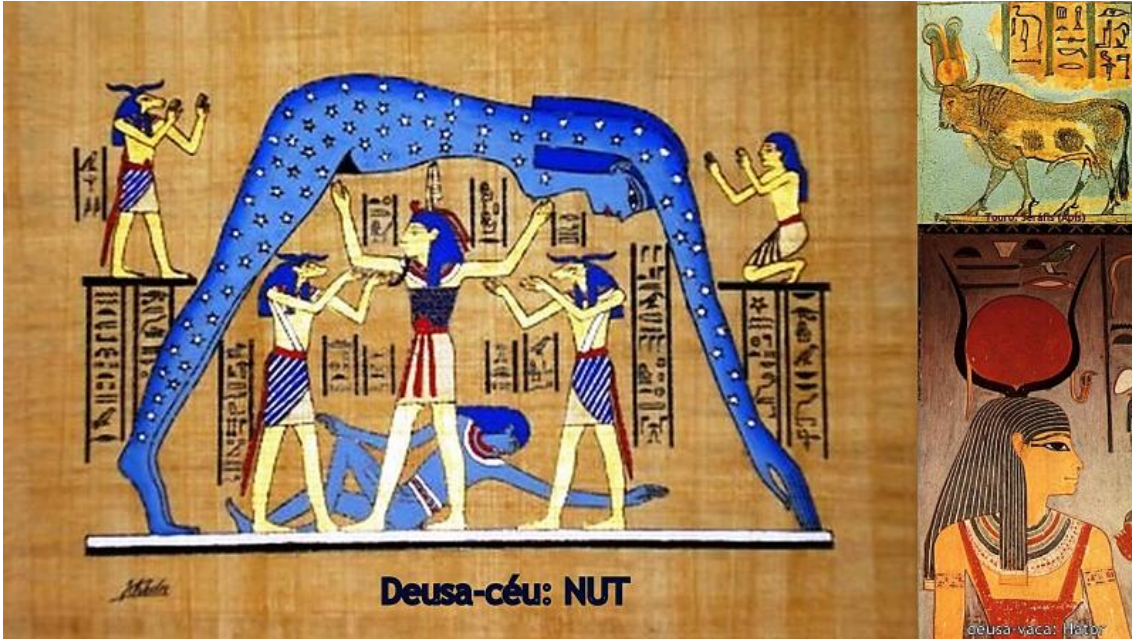
## A Origem do Ser Humano

- ❑ Em todos os mitos apresentados, o Ser Humano surge sempre após a natureza já estar bem estabelecida
- ❑ Outro fato curioso, é a **convergência do pensamento humano** em geral de que nós **surgimos da água**.
- ❑ Este fato não é de todo longe do pensamento científico da **Teoria da Evolução**.

## Cosmologia

- ❑ Por sermos seres que utilizam a **visão** como fonte principal de **estímulos sensoriais**, a ideia de um universo centrado na terra e equidistante de um **mundo circular das estrelas** é comum a muitas culturas.
- ❑ Na verdade, o próprio **pensamento científico** só mudou este pensamento na **modernidade**, com a abundância de dados e a descoberta das galáxias.
- ❑ Esta mudança de **estrutura do Universo** muda completamente a **função do ser humano neste**, uma vez que este **perde completamente o protagonismo** em um cenário Universal.





## O Universo na visão científica

- ❑ O conhecimento científico, através do desenvolvimento de sofisticados telescópios, muda completamente a visão do ser humano sobre a estrutura (cosmologia) do universo.

## Atividade

---

### **O que é o Universo?**

- Escreva ou Desenhe a sua interpretação desta resposta.

## Anexo 5 – Slide Atividade II - Constelações



### O caminho do Sol

- ▶ Ao longo do ano, o Sol nasce e se põe em diferentes posições.
- ▶ O ciclo completo deste movimento é chamado Ano Solar ~365 dias mais 6h
- ▶ Este movimento foi observado e registrado por inúmeras culturas ao longo da história.

The diagram shows four horizontal panels illustrating the Sun's position at different times of the year. A vertical red line is drawn through the panels, labeled "LESTE" (East) at the bottom. The panels are labeled with dates: 21/março (top), 22/junho (second from top), 23/setembro (third from top), and 22/dezembro (bottom). The Sun's position moves from the left side of the horizon in March to the right side in December.

21/março

22/junho

23/setembro

LESTE

22/dezembro



## O caminho da Lua

- ▶ Outro movimento bem conhecido pelo ser humano é o ciclo lunar
- ▶ O ciclo completo de suas fases dura ~27 dias mais 7h
- ▶ Um ano lunar, ou seja, 12 lunações dura 354 dias



## Formas de observação

- ▶ Muitas técnicas foram desenvolvidas pelo ser humano para a observação destes e de outros ciclos celestes (como o ciclo de Vênus)
- ▶ As formas mais usuais de observação, também realizadas pelos indígenas brasileiros, são: Observatórios (naturais ou artificiais) e Megálitos



## O Calendário

- ▶ Estes dois ciclos são os mais utilizados para a formulação de calendários
- ▶ A não exatidão dos valores dos períodos sempre foi motivo de preocupação e diversos mecanismos foram inventados para a correção do ano que medimos e o ciclo das estações
- ▶ Outro fator intrigante é a busca da relação entre os ciclos lunares e o solar



Registro de calendário anual de 12 ou 13 meses, associado a Sol poente. Situado na zona de influência de Central, Bahia, onde a arqueóloga Maria B. estabeleceu sua base de trabalho sobre a astronomia indígena. 06/04/2019



Inscrição de Cantagalo: o primeiro conjunto representa 4 a 5 lunações, os 7 dias de uma lua, que correspondem a um mês lunar. Pedra Lavrada - PB. 06/04/2019

## Constelações

- ▶ Outra forma de marcar um calendário, a ordenação de padrões entre estrelas – as constelações – é outra características comum à diversas culturas
- ▶ Usada como guia espacial e temporal, as constelações ainda guardam o registro da história de um povo, sendo uma forma de manter viva a cultura

# CONSTELAÇÕES INDÍGENAS



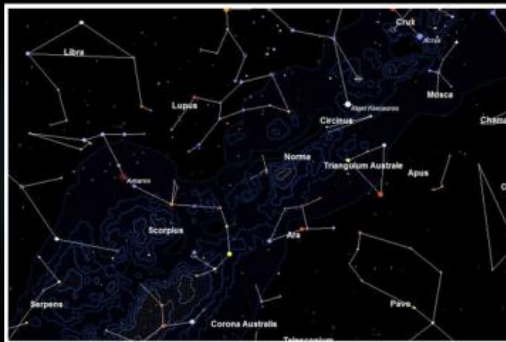
## Constelações Brasileiras

- ▶ Em 1612, o missionário capuchinho francês Claude d'Abbeville passou quatro meses com os Tupinambá do Maranhão
- ▶ D'Abbeville registrou no seu livro "Histoire de la Mission de Pères Capucins en l'Isle de Maragnan et terres circonvoisins" muito da cultura tupi-guaraní.
- ▶ Parte deste registro são as constelações dos povos originários
- ▶ Apesar da distância geográfica dos povos guaranis, as constelações são uma constante entre as variadas etnias

# Constelações Brasileiras

- ▶ Os brasileiros davam forte importância à via láctea, chamada por eles de "Caminho da Anta" (Tapi'i rapé, em guarani)
- ▶ Ao longo do caminho, que aparece nas noites da segunda metade do ano, uma série de animais surgem ao longo do caminho durante a noite.
- ▶ Este evento anuncia o período de chuvas no norte do país e o verão na metade mais ao sul do Brasil.
- ▶ Assim, o caminho anuncia a época de fertilidade, e quando este some do céu noturno, é sinal que a seca(norte) e o frio(sul) chegarão.

# EMA



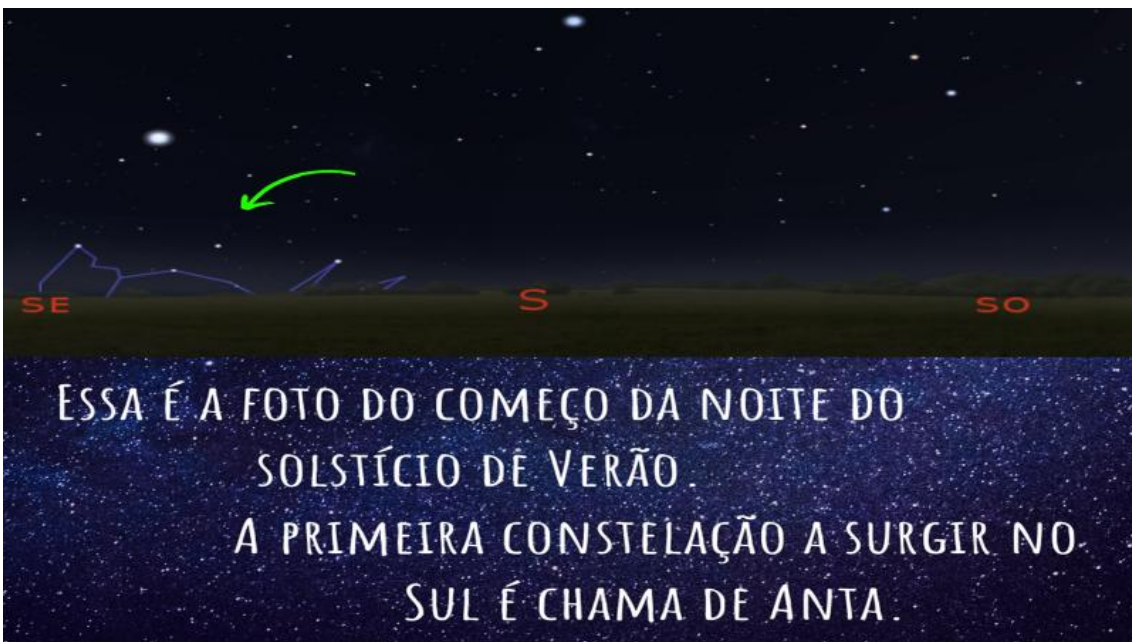
# Veado



# Anta



# Homem Velho





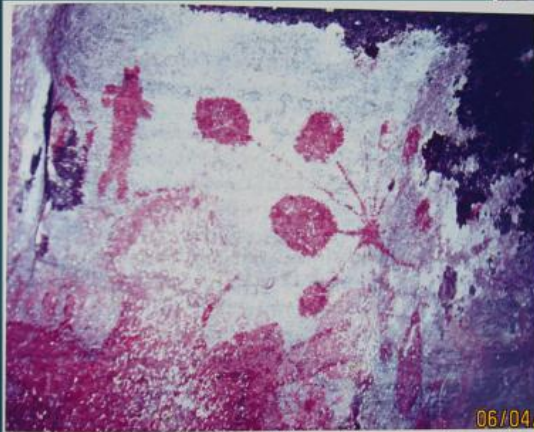
COM O PASSAR DA NOITE, OUTROS ANIMAIS VÃO SURGINDO ATRÁS DA ANTA. A SEGUNDA CONSTELAÇÃO A SURGIR É A DA EMA - QUE TEM DOIS OVOS ENTALADOS EM SUA GARGANTA.



ESSA FOTO AGORA É O INÍCIO DA NOITE DO SOLSTÍCIO DE INVERNO. REPARE QUE NESSE DIA OS ANIMAIS ESTÃO SE PONDO JUNTO DELES, SE VÃO AS CHUVAS.



- ▶ Outro registro de constelações indígenas podem ser encontrados em pinturas rupestres.



Pintura policrômica representando as Plêiades, constelação de grande importância como precursora das chuvas e demarcadora de calendários em todo o país. Região do Médio São Francisco - MG.



...a representando a Via Láctea, como é vista pelos indígenas. Muitos ... he o nome de Tapirapé, que significa Caminho da Anta. Município de Xique ... e, Bahia, vizinho ao São Francisco.

## Anexo 6 – Construção do Planetário caseiro

### **Materiais:**

- Agulha
- Recipiente Plástico (de preferência opaco)
- Papel Kraft
- Fita adesiva
- Cartolina preta (opcional)

### **Procedimentos:**

I - Na boca do recipiente cole, com a fita adesiva, o papel Kraft bem rente. No papel, faça pequenos buracos com a agulha.



II – No fundo do recipiente, faça um pequeno orifício para a entrada da luz.

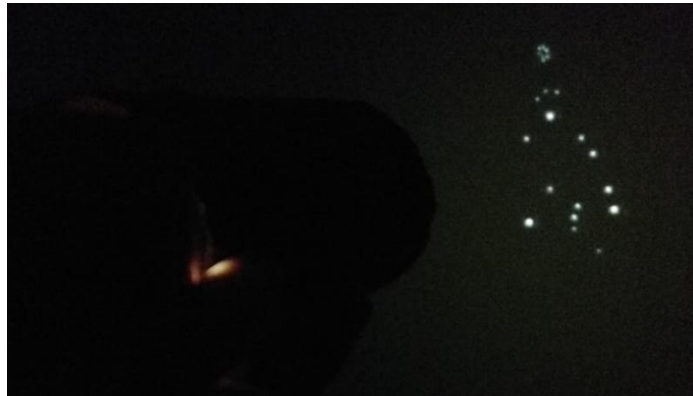
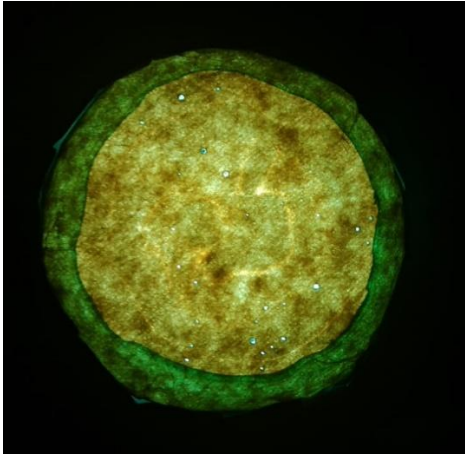


III - Caso o recipiente utilizado não seja opaco, ou queira enfeitar o planetário, cole uma cartolina opaca em volta.



### **Funcionamento:**

Com alguma fonte de luz (lanterna do celular por exemplo), incida luz pelo orifício no fundo do recipiente. Os pontos luminosos serão projetados, dando a impressão de serem estrelas, formando o padrão de constelação criado no papel kraft.



**Dicas:** É possível criar constelações imaginadas; Reproduzir uma constelação conhecida; ou Reproduzir uma porção completa do céu. Para reproduzir uma constelação, ou mesmo uma porção do céu, o mais indicado é ter uma impressão do tamanho do fundo do planetário para colocar por cima do fundo, obtendo assim uma escala melhor.

## Referencias

CANEN, Ana; OLIVEIRA, Angela M. A. de. Multiculturalismo e currículo em ação: um estudo de caso. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 61-74, set-dez. 2002.

GIMENO Sacristán, José. **Saberes e incertezas do currículo**. Porto Alegre: Penso, 2013.

JAFELICE, Luis Carlos. **Astronomia, educação e cultura: abordagens transdisciplinares para vários níveis de ensino**. Natal: EDUFRN, 2010. 428 p

MUENCHEN, C. **A dissiminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS**. 2010. 137 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Programa de Pós-Graduação de Educação Científica e Tecnológica, Florianópolis.

SILVA, Tomás Tadeu, **Documentos de identidade: Uma introdução às teorias do currículo**. 3ªed. Belo Horizonte: Autêntica. 2010