

OS CONHECIMENTOS INDÍGENAS INTERLIGADOS AOS CONHECIMENTOS DA FÍSICA: O caso das fases da Lua.

INDIGENOUS KNOWLEDGE INTERCONNECTED WITH PHYSICAL
KNOWLEDGE: The case of the phases of the Moon.

Natália Oliveira de Souza

natyy_souza@outlook.com

Thiago Vinicius Sousa Souto

thiago.souto@pesqueira.ifpe.edu.br

RESUMO

A educação indígena é garantida por leis como a Constituição Federal de 1988, Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) e Parâmetros Curriculares Nacionais, que estabelecem o direito de um ensino específico e diferenciado valorizando e fortalecendo a cultura indígena. As instituições de educação, como também todas as componentes curriculares da educação básica, devem trabalhar a temática da cultura indígenas em todo currículo escolar. Este artigo tem como objetivo relatar o desenvolvimento de uma intervenção didática para o ensino de cultura indígena entrelaçada com tópicos de Física, com foco nas Fases da Lua. A abordagem foi realizada no contexto de um minicurso ministrado de forma online, utilizando um conto que tem como narrativa “A Lenda do Sol e da Lua” do povo Tupi Guarani, com duração de três horas, com oito estudantes. Foi possível compreender algumas potencialidades da cultura indígena na interconexão, de forma não anedótica, com tópicos do ensino e aprendizagem da Física assim como a valorização dessa cultura milenar.

Palavras-chave: Educação indígena, Fases da Lua, Física.

ABSTRACT

Indigenous education is guaranteed by laws such as the Federal Constitution of 1988, the Law of Guidelines and Bases for National Education and National Curriculum Parameters, which establish the right to specific and differentiated education, valuing and strengthening indigenous culture. Educational institutions, as well as all curricular components of basic education, must work on the theme of indigenous culture throughout the school curriculum. This article aims to report the development of a didactic intervention for teaching indigenous culture intertwined with topics of Physics, focusing on the Phases of the Moon. as narrative “A Lenda do Sol e da Lua” by the Tupi Guarani people, lasting three hours, with eight students. It was possible to understand some potentialities of indigenous culture in the

interconnection, in a non-anecdotal way, with topics of teaching and learning in Physics, as well as the appreciation of this ancient culture.

Keywords: Indigenous Education, Moon Phases, Physics.

1. INTRODUÇÃO

A educação escolar indígena tem sido fonte de pesquisa em diferentes áreas de conhecimentos, considerando o conjunto de diretrizes, documentos e amparos legais que garantem o direito dos indígenas, valorizando e reconhecendo seu próprio processo de ensino e aprendizagem (COELHO, 2021).

Ao reconhecer o direito de uma educação escolar diferenciada, o desafio encontrado é propor uma educação que compartilhe os conhecimentos próprios dos povos indígenas em ambientes de ensino, e assim desenvolvendo em sala o reconhecimento cultural (LADEIRA, 2004).

A cultura indígena, ao ser trabalhada na área das ciências da natureza, possibilita a abordagem de temas como a astronomia, na visão dos povos indígenas. O conceito de cultura é definido como um modo de vida de um povo, adquirido a partir de seus ancestrais, sendo uma forma de pensar, acreditar e sentir (GEERTZ, 2008).

Os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas é baseada em observações do céu em seu dia a dia, e de como a influência das Fases da Lua possibilita a esses povos, o desenvolvimento de atividades como: caça; pesca; e agricultura, no período adequado para cada ação, contribuindo com o desenvolvimento cultural e social desse povo (GARCIA et al., 2016).

As principais dificuldades encontradas pelos educadores para trabalhar o contexto cultura indígena em sala de aula é a falta de material que auxiliem os docentes a correlacionar elementos da cultura indígena com conteúdos programáticos da disciplina que lecionam (COELHO, 2021).

Com base na problemática apresentada, pretende-se com esse trabalho responder o seguinte questionamento: Como ensinar Física nas instituições de ensino, tanto indígenas como não indígenas, estabelecendo um paralelo entre tópicos da Física com os conhecimentos dos povos tradicionais?

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma sequência para o ensino e aprendizagem utilizando a cultura indígena como base para a discussão de tópicos de Física, ministrado na forma de um minicurso online, devido às restrições da pandemia COVID 19.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.

2.1 Relação entre o Ensino de Ciências Naturais e os Saberes Indígenas: o que indicam os documentos oficiais.

Após um extenso processo de luta a Constituição Federal de 1988 assegurou o direito a uma educação específica e diferenciada, focada na realidade, na cultura e história do povo, trabalhando de acordo com a realidade dos indígenas, podendo ser adaptada desde os calendários específicos do povo, o currículo, e o projeto político pedagógico, essa modalidade possibilita trabalhar conteúdos relacionando com as suas realidades, como por exemplo o uso de sua língua materna, essa modalidade de educação que valoriza os indígenas (GRUPIONI; SECCHI; GUARANI, 2002).

Os Artigos 210, 215, 216; 231 e 232, da Constituição de 1988 destacam as garantias à educação com base na cultura indígena, por exemplo, o artigo 210 que traz o direito ao uso da língua materna pelos indígenas, com enfoque na educação, assegurando e permitindo a realização e a aplicação de uma educação específica (BRASIL, 1988).

A educação indígena também está presente na Lei de Diretrizes de Bases da Educação Nacional de 1996 (LDB), que refere-se aos processos de educação a serem seguidos, tanto no âmbito da educação indígena como nas escolas destinada à sociedade em geral (SILVA, 2017). O Artigo 26, § 4º da LDB recomenda a consideração das contribuições das “(...) diferentes culturas e etnias para a formação do povo brasileiro, especialmente das matrizes indígena, africana e europeia” (BRASIL, 1996).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), publicados em 1997, destacam a valorização das diferenças socioculturais (BRASIL, 1997). A partir das normas educacionais podemos destacar o reconhecimento e a valorização dos povos indígenas como indivíduos de direitos, reconhecendo a diversidade sociocultural desses povos e a necessidade de valorizar a cultura indígena e suas escolas (SILVA, 2017).

No Art. 26 da LDB houve uma alteração na Lei nº 10.639/2003, em que só destacava o ensino relacionado à história da África e dos Afro-Brasileiros (SILVA, 2017). Com a nova Lei nº 11.645/2008 foi incluída a temática indígena de forma abrangente, sugerindo que as áreas do conhecimento devem tratar das referidas temáticas, com sua aplicação em todo currículo escolar na educação básica, e assim estabelecido no currículo, passa a assumir de uma vez por todas o seu lugar no cotidiano escolar (SILVA, 2017).

Com a aplicação da nova Lei nº 11.645/2008, a Base Nacional Comum Curricular busca a construção de uma aprendizagem essencial para os alunos, garantindo o direito a conhecimentos que valorize a diversidade de saberes e vivência cultural, possibilitando o entendimento das relações próprias do mundo e o exercício da cidadania (CARTH, 2001).

Os princípios que estão contidos nas Leis, dão a abertura necessária para a construção de uma novas práticas escolares, praticando uma educação que respeite e valorize os povos indígenas, suas práticas culturais e dê acesso a conhecimentos e práticas de outros grupos étnicos. A proposta de uma educação específica e diferenciada é uma novidade no sistema educacional e órgãos responsáveis por essa nova dinâmica de ensino, sendo a escola indígena beneficiada por sua inclusão no sistema e respeitada em suas particularidades (GRUPIONI; SECCHI; GUARANI, 2002).

2.2 As relações entre o conhecimento científico e o conhecimento indígena com relação à importância das Fases da Lua.

Através da observação do clima, da natureza e dos astros criou-se um conjunto de experiências que são repassadas oralmente entre as gerações indígenas. Por ser um povo que tem na agricultura um dos principais meios de subsistência, possui um modelo que é modo de vida e dialoga com a natureza. Várias experiências do cuidar da terra, plantar e colher, estão relacionadas à observação das fases da Lua (GARCIA, et al, 2016).

As principais dificuldades encontradas pelos pesquisadores é de documentar, avaliar, proteger e disseminar os conhecimentos dos índios, sendo os conhecimentos tradicionais passados de geração em geração na forma de relatos orais (GARCIA, et al, 2016). Diversas tradições indígenas relacionam-se com a observação de fenômenos celestes.

Sendo o astro mais próximo da superfície terrestre e um satélite natural, a Lua, assim como o Sol, exerce uma função essencial para a vida no planeta, influenciando nos elementos da Terra. Uma delas é a elevação das águas dos oceanos, ocorrendo duas vezes durante o dia, isso acontece devido a força de atração gravitacional entre a Terra e a Lua (SANTOS et al, 2013).

A atração gravitacional da Lua e a Terra, age nas plantas de forma que as partículas de água presente nas plantas denominadas seivas são atraídas e levadas da raiz até os galhos, flores e frutos, nutrindo mais eficazmente seu organismo. Na fase da Lua Nova a seiva se concentra na raiz das plantas, na fase Crescente essa seiva já começa a subir se concentrando no caule e nos galhos das plantas, na Lua Cheia a seiva se concentra em toda a planta, por ser a fase de maior influência pela gravidade sobre as plantas, possibilitando que a seiva esteja presente na copa, galhos, folhas, frutos e flores, já na Lua Minguante esse fluxo de seiva já começa a cair se concentrando novamente nas raízes (REIS, 2004).

Na Lua cheia a força gravitacional age de forma mais efetiva, causando assim as fases da Lua com maior influência, nesta fase é o melhor momento para a caça e a pesca, por exemplo, consequência do aumento da luminosidade, deixando os animais mais agitados e facilitando essas atividades. No período de Lua cheia facilita no controle das pragas e mosquitos, podendo haver até o controle do mosquito *Aedes Aegypti*, transmissor da dengue, sendo mais eficaz dedetizar na Lua cheia (AFONSO, 2014).

Pelo fato de influenciar os animais por causa da luminosidade da Lua, esse fato influencia na ação de alguns insetos que agem na polinização de algumas plantas (AFONSO, 2009).

Outros estudos apontam que esse aumento da produção na agricultura pode ser atribuído a outros fatores como a temperatura e fotoperíodismo e não apenas a influências das fases Lunares (SIMÃO, 1958).

2.3 A Física do fenômeno das fases da Lua.

As fases da Lua são divididas em quatro partes, sendo elas a Lua Nova, Quarto Crescente, Cheia e a Quarto Minguante, as fases ocorrem nessa ordem seguindo a

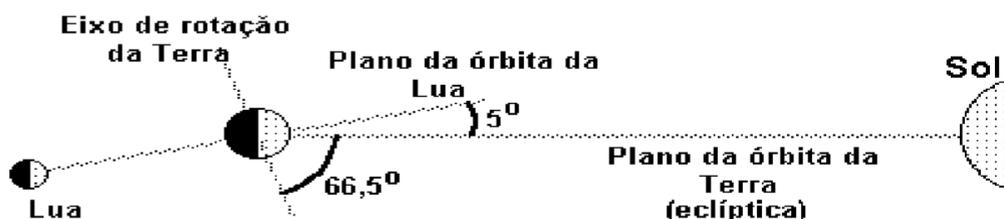
duração de um período Sideral que é o tempo necessário para que a Lua complete uma volta ao redor da Terra (SILVEIRA, 2001).

O período Sideral dura em média 29,5 dias, e cada fase da lua tem a duração média de 7 a 8 dias, podendo ocorrer casos raros de ter duração média de 6 a 9 dias, sendo menos frequente essa ocorrência (SILVEIRA, 2001).

Podemos identificar, a partir das fases da Lua, alguns conceitos físicos importantes. O primeiro conceito é o movimento de translação e rotação que a Lua realiza na órbita da Terra de forma sincronizada, ou seja, o tempo gasto para dar uma volta ao redor da Terra é o mesmo tempo gasto para dar uma volta no seu próprio eixo. O sistema Terra-Lua também realiza o movimento de translação na órbita do Sol, demorando 365 dias e 6 horas para completar uma volta inteira que vale um ano terrestre (SILVEIRA, 2001).

A Lua e a Terra recebem os raios luminosos do Sol durante esse movimento de translação, a Lua apresenta em relação à órbita da Terra uma inclinação de 5 graus em relação a linha da eclíptica sendo ela um caminho de formato oval, por esse motivo é que os raios solares conseguem chegar até a sua superfície, como ilustrado na figura 1 (SILVEIRA, 2001).

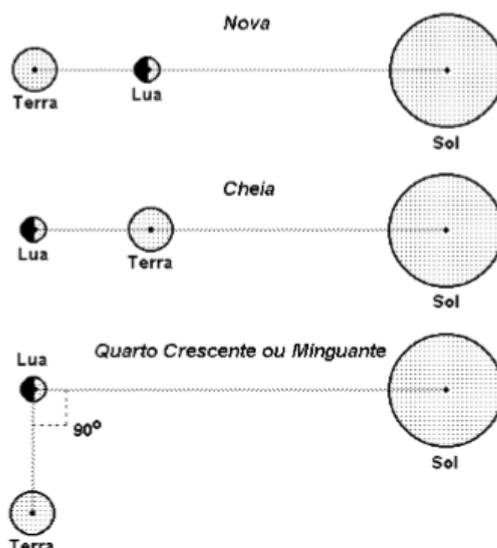
Figura 1 – Plano Orbital da Lua e a eclíptica.



Fonte:(SILVEIRA, 2001).

Nas fases da Lua Quarto Crescente e Quarto Minguante os raios solares só conseguem iluminar um quarto da Lua. Essas fases se encontram na órbita formando um ângulo de 90 graus em relação ao Sol e a Terra, como ilustrado na figura 2 (SILVEIRA, 2001).

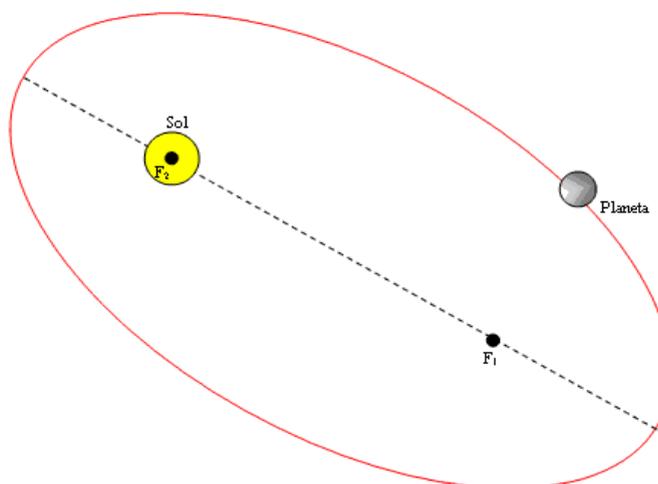
Figura 2 – Posição relativa Sol–Lua–Terra para as quatro fases principais da Lua.



Fonte:(SILVEIRA, 2001).

Segundo a primeira Lei de Kepler, a Lei das órbitas, as órbitas dos planetas que estão ao redor do Sol, possuem um formato de elipse, em que o Sol ocupa um dos seus focos, como consequência, a distância do Sol aos planetas vai variando ao longo de sua órbita (MANTELLATTO, 2012), como mostra a figura 3.

Figura 3 – Órbita elíptica (1º Lei de Kepler).

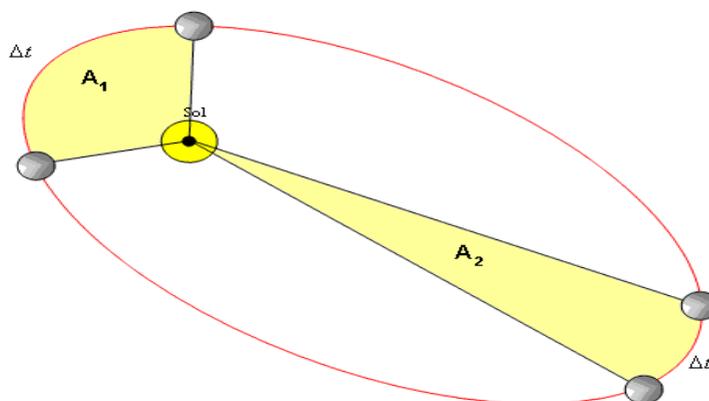


Fonte:(GOULART, 2019).

Observando a segunda Lei de Kepler, a Lei das Áreas, temos que o raio vetor que liga o sol aos planetas, varre áreas iguais em tempos iguais, ou seja, a velocidade orbital não é uniforme, mas varia de forma regular, estando o planeta distante do sol. No ponto de maior distanciamento do Sol, chamado de Afélio, o

planeta tende a se mover lentamente, e perto do Sol, no ponto definido como Periélio, sua velocidade tende a aumentar, veja o esquema na figura 4 (MANTELLATTO, 2012).

Figura 4 – Lei das Áreas (2ª Lei de Kepler)



Fonte:(GOULART, 2019).

A distância Terra-Lua, que é a distância média entre o centro da Terra e o centro da Lua, é de 384.000 km. A distância média entre a Terra e o Sol é aproximadamente 394 vezes maior que a distância média Terra-Lua (SILVEIRA, 2001).

Outro conceito da Física que atua na Lua é a força gravitacional, sabendo que a Terra exerce sobre os objetos em sua superfície uma força de atração, o físico Isaac Newton definiu que essa força se estende até a Lua, produzindo uma aceleração que mantém a Lua em órbita, sendo então, pensado por Newton a possibilidade da existência da força gravitacional entre os corpos em qualquer parte do universo (MANTELLATTO, 2012).

Segundo a Lei da Gravitação Universal, a força de atração dos astros está relacionada diretamente a sua massa e é inversamente proporcional ao quadrado da distância. Mesmo a Lua tendo menor massa que o Sol, sua influência será maior por estar mais próxima do planeta Terra, sendo uma dessas influências as marés, que são mais fortes nas fases da lua nova e na lua cheia, em que Sol, Terra e Lua estão alinhados, influências no planeta entre elas as marés (SILVEIRA, 2003).

Uma das teorias da criação do universo se deu com a teoria do BIG BANG, ocorrendo uma explosão dando origem ao espaço-tempo a cerca de 13,8 mil milhões de anos atrás aconteceu a partir da expansão do universo, elevando a temperatura do universo, produzindo partículas e formando os átomos primordiais que logo no seu resfriamento formou-se o sistema estelares e planetários (BERTOLAMI; GOMES, 2018).

2.4 O ensino de Física a partir da interação com a cultura indígena: o caso da fase da Lua.

Os conhecimentos físicos utilizados em sala de aula não devem ser vistos apenas como conhecimentos abstratos e conceituais, eles devem estar inseridos na realidade do aluno (valorizando os conhecimentos prévios), o conhecimento não deve ser apenas memorizado (característica da aprendizagem mecânica), mas ter uma aplicação e manifestações no contexto de vida humana (LINS, 2019) como forma de favorecer uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999).

Os professores devem trabalhar em suas comunidades a partir da etnoastronomia dos povos indígenas brasileiros. A etnoastronomia é uma área da astronomia que estuda a partir dos costumes dos povos os seus conhecimentos astronômicos, podendo observar então uma diversidade cultural envolvendo a sociedade (GARCIA et al, 2016). A partir daí haverá o respeito às diferenças de cada povo e isso poderá implicar em um processo de aprendizagem mais duradouro por parte dos alunos (LINS, 2019).

Mesmo com a vitória dos indígenas na aplicação de uma educação específica e diferenciada (MARTINS; KNAPP, 2013), existe uma dificuldade muito grande por parte de elaboração de livros ou materiais didáticos, que abordem as relações culturais e cotidianas dos indígenas. Tais materiais poderiam dar suporte pedagógico aos professores na elaboração de aulas contextualizadas com a cultura local dos indígenas, principalmente na área de Ciências Exatas, que é uma área em que os estudantes apresentam diversas deficiências (LINS, 2019).

No estudo das fases da Lua em relação ao conhecimento científico, a maior dificuldade encontrada em sala de aula pelos professores é fazer com que os alunos tenham uma visão espacial, entendendo os movimentos terrestres e dos corpos celestes, noções de espaço, proporções, observações, relações de movimento da Lua e da Terra, tornando o assunto ainda mais complexo (MACIEL et al, 2018)

As fases da Lua devem ser ensinadas aos estudantes indígenas a partir de uma visão cultural, que valorize a história astronômica de seu povo, possibilitando aos estudantes um envolvimento do conteúdo com sua realidade e assim facilitando o ensino aprendido, podendo proporcionar aos indígenas a compreensão dos conceitos de ciências com enfoque nas fases da Lua, a partir de sua realidade e dos ensinamentos dos mais velhos (LINS, 2019).

3. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido seguindo os preceitos de uma pesquisa qualitativa, este tipo de pesquisa valoriza a compreensão não apenas dos resultados, mas dos processos, trabalhando com os significados, crenças, atitudes valores, num contexto histórico e social (DESLANDES, 2009), tem como objetivo a coleta de dados e a análise de documentos, mantendo um contato direto do pesquisador com o objeto estudado (MARAFON, 2013).

Este estudo foi realizado com base na pesquisa de ação, após identificado o problema, foi criado uma sequência didática de ensino aprendido, desenvolvido um material, aplicado e analisado os resultados, verificando assim se o problema foi solucionado.

Inicialmente aconteceu o processo de inscrição dos estudantes de forma online, divulgado na rede social do WhatsApp e em grupos de escolas Estaduais da região de Pesqueira-PE, no período de 20 a 24 de novembro de 2021. No ato da inscrição os estudantes interessados preencheram um formulário informando alguns dados como: nível de escolaridade, tipo da instituição de ensino, gênero, idade/faixa etária e a cidade onde reside.

Se inscreveram 11 alunos no total, dos quais apenas 8 participaram da sala de aula virtual (Google Classroom) e das atividades propostas.

Dentre os estudantes que participaram da intervenção 50% pertenciam ao sexo feminino e os outros 50% pertenciam ao sexo masculino.

Apenas um entre os 8 participantes era discente do IFPE campus Pesqueira e os demais, estudantes da rede estadual de ensino de Pernambuco. Sete dos estudantes estavam cursando o ensino médio e uma o ensino superior no curso de Matemática.

Foi indagado durante a intervenção o lugar em que cada estudante residia e todos moravam no território Xukuru do Ororubá, são todos alunos indígenas localizados no estado de Pernambuco.

A aplicação da intervenção didática foi realizada em duas aulas síncronas via webconferência por meio da plataforma *google meet*, durante os dias 24 e 25 de novembro de 2021, contabilizando um total de seis horas, acontecendo de forma remota, com o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), devido a situação pandêmica provocada pela COVID 19.

Os conteúdos abordados foram organizados todos com base no conto “A lenda do Sol e da Lua” (MACIEL, 2018), do povo Tupi Guarani, que aborda como se deu a origem do universo a partir das crenças dos indígenas.

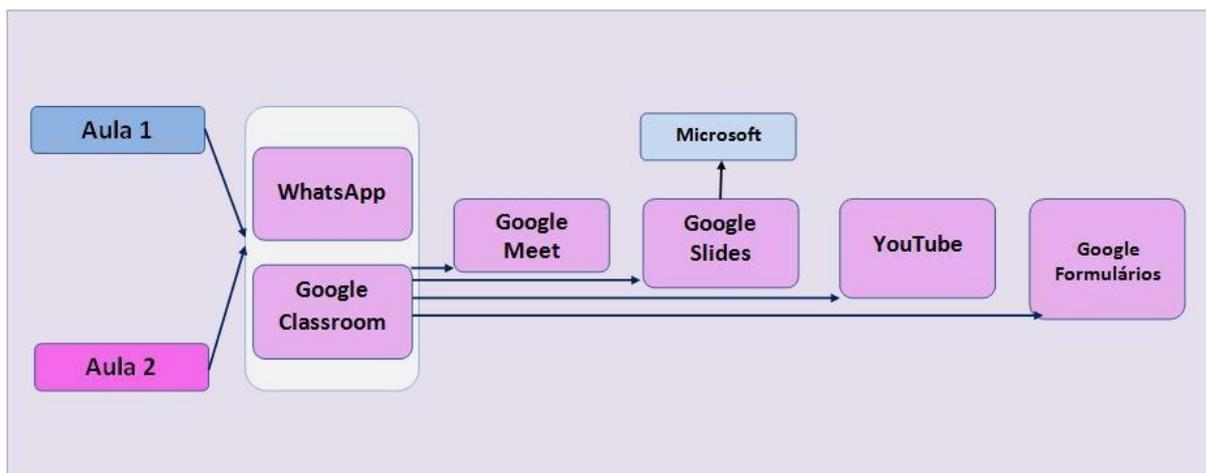
Alguns dos recursos didáticos utilizados foram organizados em uma sala de aula do *Google Classroom*, que possibilitou o gerenciamento dos materiais de estudo, das atividades realizadas e das avaliações do aprendizado; e o grupo de whatsapp, que funcionou como um canal de comunicação e interação entre os estudantes e com a mediadora do curso.

Como mostra a figura 5, esses recursos foram organizados de acordo com cada dia da intervenção, os registros foram feitos a partir do chat do Google meet e conversas do grupo no whatsapp, estes, juntamente com os questionários do Classroom, compuseram os instrumentos avaliativos.

Durante a intervenção os conteúdos da Física abordados foram: a) Origem do universo; b) Conceito de Sol; e; c) Fases da Lua. Dentro do contexto do conto indígena “A lenda do Sol e da Lua”.

Na figura abaixo, está representado o esquema de como foram organizados e utilizados os recursos da intervenção didática em cada aula.

Figura 5 - Esquema das ferramentas utilizadas na intervenção didática.



Fonte: Própria Autora

O Google Classroom teve como tema: **As Fases de Jaci** e foi organizado em duas seções (*Origem do Universo: a Estrela e a Luz*; e *As Fases de Jaci e suas Influências*), cada uma contendo os materiais de estudo e atividades da aula correspondente.

A primeira aula ocorreu em 24/11/2021 tendo como tema: *Origem do Universo: a Estrela e a Luz*. O objetivo da aula era que os alunos conhecessem a cultura indígena com base no conto e conseguissem fazer uma inter-relação com os conceitos da física, reconhecendo dentro do conto alguns conceitos físicos como a origem do universo, estrelas, sol e a luz.

Antes de iniciar a aula foi disponibilizado para os estudantes um material contendo o conto, para que eles tivessem esse primeiro contato e conhecesse um pouco da história indígena.

A seguir apresento o conto utilizado na intervenção didática, teve origem no povo indígena Tupi Guarani e representa para os indígenas a origem do universo ilustrado a partir de uma história de amor.

3.1 O Conto.

“A Lenda do Sol e da Lua

Uma infinita escuridão cobria todo o universo. Então, Deus criou o sol, Guaraci, para iluminar todo o universo com a sua luz.

Certa vez, Guaraci ficou cansado e precisou dormir. Enquanto isso, a escuridão voltou a se impor no universo.

Então, Deus criou Jaci, a Lua para iluminar o universo enquanto Guaraci, o sol, estivesse dormindo.

Num breve instante, enquanto Guaraci acordava e Jaci ia dormir, os dois se viram e se apaixonaram. Mas, infelizmente, não podiam ficar juntos.

Então Deus criou Rudá, o amor, para ser o mensageiro do casal. O amor, Rudá, não conhecia a escuridão, nem o impossível. Dia ou noite Rudá podia dizer à Lua o quanto o Sol a amava e podia dizer ao Sol que o seu amor era correspondido.

Atendendo a um pedido de amor do Sol, Deus criou as estrelas para que pudesse fazer companhia à Jaci, a Lua, durante a noite.

E assim, segundo os índios brasileiros, nasceu o Céu e todas as coisas que lá existem.” (MACIEL, 2018).

O conto foi utilizado de forma a conectar a narrativa dos povos indígenas e suas crenças aos conceitos da física.

Foi postado junto com o conto uma pergunta que questionava o seguinte: De acordo com o conto "A Lenda do Sol e da Lua": Quais os conceitos físicos que você consegue identificar no conto?

Na intervenção as palavras mais destacadas foram fases da Lua e cultura indígena, em que buscou-se uma inter-relação entre os dois temas com o intuito de entender a cultura indígena e a Física através da narrativa do conto “A Lenda do Sol e da Lua”.

Esse questionamento possibilita visualizar os conhecimentos prévios de cada estudantes. Logo às 19h foi iniciada a aula síncrona através do Google meet, para a apresentação da aula foi utilizado como apoio o Google Slide e vídeos do youtube.

Após uma discussão sobre o conto foi apresentado um vídeo narrando sua história de forma ilustrativa, depois realizada uma discussão dos conceitos físicos presentes na primeira parte do conto, e posteriormente foi aberto um espaço para que todos tirassem suas dúvidas podendo interagir por meio de áudio ou no chat do *meet*. A aula teve a duração de 50 minutos foi gravada e disponibilizada no Classroom para os estudantes que não participaram da aula síncrona ou até mesmo para eles assistirem novamente caso precisem tirar dúvidas.

Ainda no mesmo dia 24/11/2021, após o término da aula os alunos receberam um formulário contendo vídeos e questões relacionadas ao conteúdo visto, um formulário contendo 10 questões de múltipla escolha onde foi atribuído uma pontuação máxima de 100 pontos, sendo realizado de forma síncrona. O desempenho dos participantes foi disponibilizado automaticamente, e enviado para o e-mail de cada estudante.

O quadro a seguir apresenta algumas das questões utilizadas no Formulário.

Quadro 1- Questões utilizadas no Formulário 1.

QUESTÃO	TIPO	ALTERNATIVA	OBJETIVO
De acordo com o conto: A origem do universo se deu a partir da criação de qual astro celeste?	Múltipla escolha	a) Lua b) Rudá c) Sol	Reconhecer qual dos elementos do conto se deu a origem do universo. Gabarito: Alternativa c.

A teoria do BIG BANG afirma que a origem do universo aconteceu a partir de qual processo?	Múltipla escolha	a) Expansão do Universo b) Aumento de temperatura c) Aquecimento Global.	Entender como se deu a origem do universo. Gabarito: Alternativa a.
Por que as estrelas piscam?	Múltipla escolha	a) Por causa dos gases presentes em sua superfície. b) O piscar é provocado por mudanças no ar da atmosfera que a luz atravessa. c) Porque elas param de emitir luz.	Identificar as características das estrelas e seu comportamento no universo. Gabarito: Alternativa b.
O que causa as diferentes cores das estrelas?	Múltipla escolha	a) Os diferentes tipos de gases presentes nelas. b) A diferença de quantidade de energia que irradia. c) A diferença de temperatura entre elas.	Entender o comportamento das estrelas. Gabarito: Alternativa b e c podem ser consideradas corretas.
A luz do Sol ofusca o brilho das outras estrelas?	Múltipla escolha	a) Verdadeiro b) Falso	Compreender que todas as estrelas produzem luz própria e são ofuscadas pela luz do Sol. Gabarito: Alternativa a.

Fonte: Própria Autora

A segunda aula da intervenção aconteceu no dia 25/11/2021 e teve como tema: *As Fases de Jaci e suas Influências*. Os conteúdos abordados foram: As Fases da Lua e as suas influências na agricultura e na comunidade indígena.

Neste dia foi realizado um encontro síncrono que ocorreu às 19hs de forma remota por meio da plataforma Google Meet, com apresentação de slides por meio do Google Slides e exibição de vídeos do Youtube.

O encontro teve duração de 50 minutos, e ao final foi aberto espaço para que os estudantes perguntassem ou falasse algo sobre as suas experiências em relação às fases da Lua e as influências no seu dia a dia. Após o término do encontro foi disponibilizado de forma online um formulário contendo 10 questões, contendo questões abertas e de múltipla escolha, para que os alunos respondessem de acordo com o que foi trabalhado na aula, a esse formulário foi atribuída uma pontuação máxima de 100 pontos. As pontuações foram disponibilizadas automaticamente e enviadas para o e-mail de cada estudante.

O quadro 3.2 apresenta algumas das questões utilizadas no formulário da atividade do segundo dia de aula.

Quadro 2 - Questões utilizadas no Formulário 2.

QUESTÃO	TIPO	ALTERNATIVA	OBJETIVO
---------	------	-------------	----------

Seção 1			
Qual é o movimento que explica esse trecho do conto “Enquanto Guaraci acordava e Jaci ia dormir”?	Múltipla escolha	a) Movimento de Translação b) Movimento de Rotação	Reconhecer a partir do conto elementos da física. Gabarito: Alternativa b.
Quais são os movimentos realizados pela Lua?	Múltipla escolha	a) Rotação, Translação e Afélio. b) Rotação, Translação e Período c) Rotação, Translação e Revolução.	Entender os movimentos realizados pela Lua. Gabarito: Alternativa c.
Quais são as Fases da Lua?	Múltipla escolha	a) Lua Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Mirante. b) Lua Nova, Quarto Decrescente, Cheia e Quarto Minguante. c) Lua Nova, Quarto Crescente, Cheia e Quarto Minguante.	Identificar características de cada fase da Lua. Gabarito: Alternativa c.
As Fases da Lua são responsáveis pelo melhor desenvolvimento da agricultura na cultura indígena?	Múltipla escolha	a) Verdadeiro. b) Falso.	Entender o comportamento das Fases da Lua e suas influências. Gabarito: Alternativa a.
Seção 2			
Quais as Influências Lunares você consegue observar no seu dia a dia?	Aberta	Não se aplica	Entender as influências que podem estar presentes no nosso dia a dia.

Fonte: Própria Autora

A seguir iremos discutir os resultados alcançados a partir da aplicação da intervenção didática.

4. RESULTADOS E ANÁLISE

Temos como propósito a possibilidade de uma educação de qualidade, que respeite as diferenças étnicas e promova um ensino e aprendizagem aos estudantes indígenas e aos não indígenas, com enfoque à valorizar e respeitar a diversidade cultural, rompendo fronteiras principalmente nas instituições não indígenas (COELHO, 2021).

A criação de um material didático específico possibilita o fortalecimento cultural, e a possibilidade de desenvolver novas práticas educacionais, mostrando novas

realidades e a partir de então desenvolver o estímulo ao respeito das diversidades étnicas culturais.

A partir da aplicação da intervenção didática foi realizado uma análise dos resultados obtidos, tanto dos materiais de ensino produzidos e utilizados, quanto da avaliação da aprendizagem submetida aos estudantes. Para expor esses resultados dividimo-los em dois subtópicos, o primeiro apresenta os resultados obtidos durante o primeiro dia de intervenção, e o segundo subtópico apresenta os resultados do segundo dia.

4.1 Resultados obtidos no primeiro dia da intervenção didática

Antes de iniciar a aula síncrona foi postado junto com o conto uma pergunta que teve como intuito identificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a física e a cultura indígena e que possibilitasse que eles observassem a inter-relação entre os dois conteúdos.

A seguir destacam-se algumas respostas fornecidas pelos alunos sobre a pergunta: *De acordo com o conto "A Lenda do Sol e da Lua": Quais os conceitos físicos que você consegue identificar no conto?*

Aluno 1: "A Terra atrai a Lua para que a mesma permaneça em sua órbita, e sendo assim, a Lua também atrai a Terra. Lei de Atração"

Aluno 2: "Eu acho que a gravidade do universo, que faz o sol girar em torno da terra, e também não teria como eles dois se encontrarem pois, a lua e o sol são sincronizados enquanto a lua gira de um lado o sol está em outro."

Aluno 3: "Que ele conta como foi criado o dia e a noite a partir de uma versão do cristianismo enfatizando ele como uma história de amor."

Podemos observar que os alunos 1 e 2 conseguiram relacionar alguns conhecimentos prévios sobre o conteúdo por meio do conto, questões como: Lei da atração, gravidade, rotação e translação da Terra. Já o aluno 3 não conseguiu relacionar o conto a nenhum contexto da física tendo assim uma visão diferente do que foi passado.

Com esse primeiro contato foi feita uma explanação mais detalhada sobre o conteúdo em uma aula realizada de forma síncrona pelo Google Meet no dia 24 de novembro, buscando consolidar ainda mais os conhecimentos prévios dos estudantes.

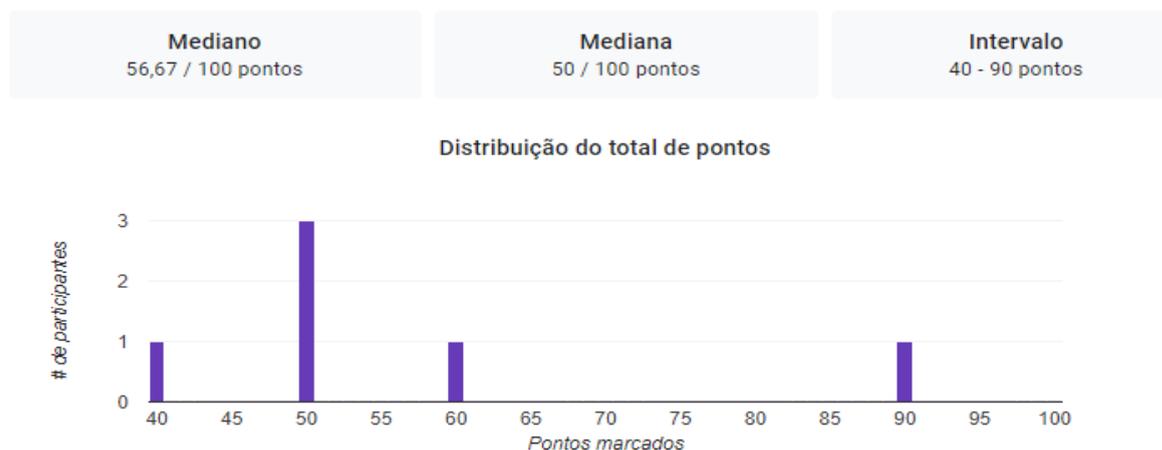
A aula ocorreu a partir da apresentação do conto através de um vídeo mostrando de forma ilustrativa os conhecimentos indígenas, após a apresentação e explanação do conto, destaquei as partes do conto que apresenta conceitos físicos e discutir de forma oral, e na forma de Google slide, os conceitos da Física de cada parte destacadas do conto, explanando como a física e os conhecimentos indígenas estão interligados.

Esse material se enquadrou como um material potencialmente significativo utilizando o material de forma a realizar uma aprendizagem significativa, conhecimentos abstratos e conceituais, deve estar inserido na realidade do aluno (valorizando os conhecimentos prévios) como forma de favorecer uma aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999).

No final da aula foi aberto espaço para que os alunos tirassem suas dúvidas. Logo após, disponibilizei um formulário contendo 10 questões para que pudesse

através dele verificar os conhecimentos adquiridos durante a intervenção. O formulário tinha como tema: As Fases de Jaci, e houve a participação apenas de 6 estudantes, abaixo disponibilizarei como se deu a distribuição de pontos obtidos pelos participantes.

4.1.1 Imagem com análises das respostas do formulário 1.



Fonte: Própria Autora.

Ao analisar o gráfico podemos observar que o desempenho geral dessa atividade foi 56,67%, tendo em vista que os estudantes não conseguiram identificar todos os conceitos presentes no conto e interligar a Física, apenas um estudante obteve uma pontuação de 90 pontos, conseguindo assim fazer a junção da cultura indígena com os conceitos físicos presentes no conto, dessa forma entende-se que o formulário foi respondido com um rendimento de mais da metade de aproveitamento de conhecimento.

Colocando em consideração o pouco tempo que os estudantes tiveram para responder o formulário, classifico esse desempenho como satisfatório e evidencia que todos os estudantes conseguiram alcançar a aprendizagem.

4.2 Resultados dos materiais da aula 2.

No segundo dia aconteceu a aula no formato síncrono e teve como tema de destaque as fases da Lua e suas influências na agricultura e na cultura indígena. Teve como base a segunda parte do conto, sendo discutida e analisada os conceitos físicos presentes no conto.

Foram explanados cada conceito físico na forma de Google slide, destacando como ocorrem as fases da Lua, os conceitos físicos e exemplos ilustrativos do fenômeno. Após essa explanação foi feita uma apresentação relacionando as fases da lua e destacando as suas influências, colocando exemplos de acontecimentos que os indígenas realizam em cada fases da Lua como: plantar, colher, caçar, pescar, que são atividades realizadas pelos indígenas de acordo com a fase da Lua.

Em seguida, disponibilizei o formulário 2 que tinha 10 questões sendo 3 delas no formato aberto, não sendo possível ser analisados a partir do gráfico abaixo o formulário possui como intuito avaliar os conhecimentos adquiridos durante a intervenção do dia dois, e os resultados tiveram uma média menor do que a do dia anterior.

Os estudantes fizeram alguns comentários em relação às aulas síncronas:

Aluno 1: "Eu achei incrível, aprendi coisas que nem eu mesma que sou indígena sabia".

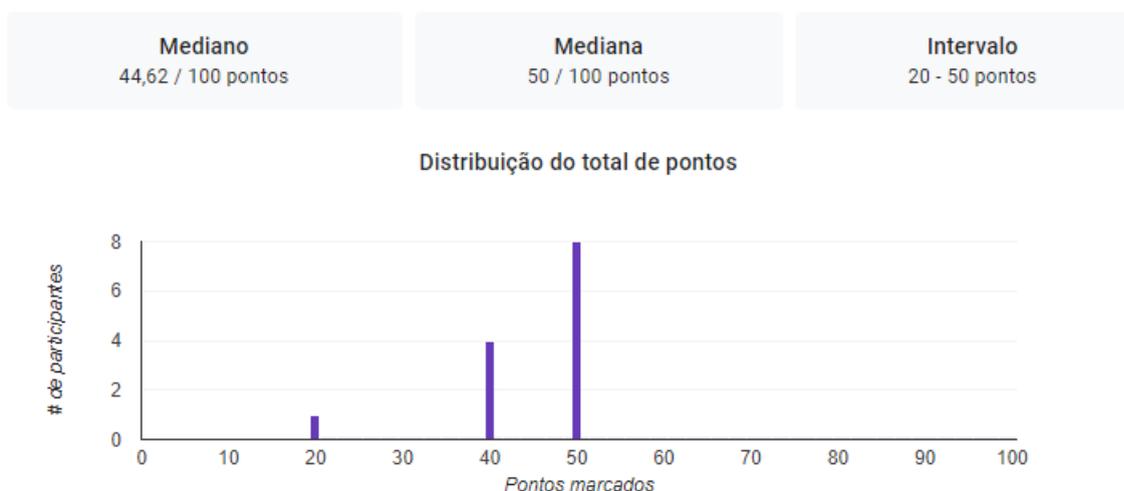
Aluno 2: "Já tinha uma ideia de várias coisas sobre a Lua e com seus conhecimentos ficou melhor".

Aluno 3: "Negócio extraordinário, estudar os conhecimentos dos nossos antepassados".

Como podemos observar, nenhum dos alunos fez referência a algum conceito prévio em relação a conhecimentos físicos, mas foi destacado o quanto o conhecimento indígena desperta o interesse dos alunos pelos seus saberes.

Observe o gráfico apresentando os resultados do segundo dia da intervenção.

4.2.1- Imagem com análises das respostas do formulário 2



Fonte: Própria Autora.

O resultado do formulário teve como média 44,62%, levando em consideração o tempo de resposta curto e que das dez questões três das questões era no formato aberto e não foi avaliado a partir do gráfico, podemos assim destacar que a atividade foi satisfatória e que com a análise de todas as questões observou que aconteceu aprendizado por parte dos estudantes.

Uma das questões abertas do questionário 2 destacava o seguinte: Quais as Influências Lunares você consegue observar no seu dia a dia?

Por meio desta pergunta, alguns estudantes expressaram respostas de acordo com sua realidade, porém grande parte dos estudantes seguiram a mesma linha de respostas, como:

Aluno 1: "Na agricultura."

Aluno 2: "Cortar cabelo que tem que ser na lua crescente, caçar que tem que ser na lua cheia."

Aluno 3: "A lua cheia para plantar e cultivar alimentos."

A maioria dos estudantes alcançaram o objetivo dessa questão de identificar influências da Lua no seu dia a dia, por ser algo pessoal, não tem como identificar se houve uma aprendizagem de forma significativa.

Por fim a intervenção teve seu objetivo alcançado, a elaboração de um material didático que relacionasse conhecimentos indígenas com tópicos da física, fazendo uma interligação de forma que acontecesse uma aprendizagem significativa por parte dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho tivemos como objetivo utilizar a cultura indígena como base de conhecimentos de tópicos de Física, como pode-se perceber nossos resultados mostraram que por meio do conto indígena os alunos conseguiram estabelecer uma relação entre a cultura e os conceitos da Física como Lei da atração, gravidade, rotação e translação da Terra, sendo assim considerado um material com potencial significativo para aprendizagem do aluno, além de trazer uma conexão com assuntos do dia a dia, conforme foi apresentado que a cultura indígena traz uma abordagem sobre a astronomia na área da ciência, quando faz observações sobre as fases da lua, possibilitando dessa forma atividades referentes à agricultura, caça e pesca.

Como nossos resultados mostraram, a maioria dos alunos conseguiu compreender fenômenos Físicos por meio da inter-relação com a cultura passada pelos povos indígenas. Dessa forma, a introdução cultural e a valorização dos conhecimentos indígenas devem ser vistas como algo importante e introduzidos em todo o currículo da escola básica e inserida no cotidiano escolar.

Além disso, a elaboração deste trabalho não servirá apenas na aplicação em sala para os alunos, mas também como suporte didático na aplicação de aula no contexto indígena no ensino específico e diferenciado com aplicação do currículo escolar, material que possibilitará o ensino de aprendizado por parte dos alunos indígenas e os não indígenas.

Este cenário nos possibilita fazer uma reflexão sobre a necessidade de novas pesquisas que possibilitem o estudo de novas dimensões, proporcionando a criação de novos materiais didáticos específicos e diferenciados e uma formação de qualidade para os professores que se adequem com a realidade indígena.

Diante disso, pretende-se publicar esse trabalho em um evento científico na área de Educação e/ou em um periódico científico na área da Educação; seguir uma pesquisa na pós-graduação; possivelmente no mestrado.

Podendo dar continuidade a pesquisa no intuito de colaborar com uma educação específica e diferenciada de qualidade, valorizando e respeitando as diversidades culturais de forma a contribuir com esse processo de ensino.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Germano Bruno. **O CÉU DOS ÍNDIOS DO BRASIL**. Anais da 66ª Reunião Anual da Sbpcc, Rio Branco, Ac, v. 1, n. 1, p. 1-4, jul. 2014.

BERTOLAMI, Orfeu; GOMES, Cláudio. **A Origem do Universo**. Visões cosmogónicas, [s. l.], 2018. Disponível em: https://web.ist.utl.pt/orfeu.bertolami/OrigemUniverso_2018f.pdf. Acesso em: 28 dez. 2021.

BRASIL A. 1988. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Centro Gráfico, 1988. Acesso em: 04 Jun.2021.

BRASIL B. LDB - **Leis de Diretrizes e Bases**. LEI Nº 9.394. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394compilado.htm. Acesso em abril de 2021.

BRASIL C. PCN - **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em abril de 2021.

CARTH, John. **A Base Nacional Comum Curricular e a aplicação da política de Educação para Educação das Relações Étnico-Raciais. Educação para as relações Étnico-Racial**, [s. l.], 2001. Disponível em: <http://etnicoracial.mec.gov.br/images/pdf/artigos/A-BNCC2018-e-a-ERER.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2021

COELHO, Iandra Maria Weirich da Silva; ANDRADE, Bruno da Silva. **EDUCAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA EM ESCOLAS URBANAS E O USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS ESPECÍFICOS: REFLEXÕES E DESAFIOS**. Revista Multidisciplinar de Ensino, Pesquisa, Extensão e Cultura do Instituto de Rodrigo Fernando da Silveira (Cap-Uerj), Rio de Janeiro, v. 10, n. 23, p. 148-163, abr. 2021. ISSN 2316-9303.

DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO (ORGANIZADORA), Maria Cecília. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 28. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2009. ISBN 978-85-326-1145-1

GARCIA, C. da S.; COSTA, S.; PASCOLAI, S.; CAMPOS, M. Z. **“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, São Carlos (SP), n. 21, p. 7–30, 2016. DOI: 10.37156/RELEA/2016.21.007. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/231>. Acesso em: 04 dez. 2021.

GEERTZ, Clifford. **A interpretação das culturas**. [S. l.: s. n.], 2008. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/1359/geertz_ainterpretacaoda_sculturas.pdf?sequence=1. Acesso em: 28 dez. 2021.

GRUPIONI, Luís Donisete Benzi. **LEGISLAÇÃO ESCOLAR INDÍGENA: do nacional ao local, do federal ao estadual: as leis e a educação escolar**

indígena. São Paulo: Grupo de Educação Indígena da Universidade de São Paulo, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/vol4c.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2021.

LADEIRA, Maria Elisa. **Desafios de uma política para a educação escolar indígena.** Revista de Estudos e Pesquisas, Brasília, v. 2, n. 1, p. 141-155, dez. 2004. Disponível em: http://etnolinguitica.wdfiles.com/local--files/journal:funai/ladeira_2004_desafios.pdf. Acesso em: 11 jul. 2021.

LINS, Leonardo Diego. **Interculturalidade no Ensino de Física na Educação Escolar Indígena: A Construção do Livro Didático para uma Aprendizagem Significativa.** 2019. 209 f. Tese (Doutorado) - Curso de Educação e Contemporaneidade, Universidade do Estado da Bahia – Uneb, Cabula. Salvador-Ba, 2019. Disponível em: <http://www.saberaberto.uneb.br/handle/20.500.11896/1190>. Acesso em: 29 maio 2021.

MACIEL, A. M. F.; PEREIRA, N.; LOURENÇO, C. O.; NASCIMENTO JUNIOR, A. F. **As fases da lua e a mitologia tupi-guarani: um caminho entre a ciência e a cultura numa aula para o ensino fundamental.** Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista, [S. l.], v. 14, n. 2, 2018. DOI: 10.17271/1980082714220181923. Disponível em: https://publicacoes.amigosdanatureza.org.br/index.php/forum_ambiental/article/view/1923. Acesso em: 07 jul. 2021.

MANTELLATTO, Paulo Meira Bonfim. **As Influências da Lua na Terra e o Fenômeno das Marés.** 2012. 122 f. TCC (Graduação) - Curso de Licenciatura em Matemática, Universidade Federal de São Carlos Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia Departamento de Matemática, São Carlos, 2012. Disponível em: <https://www.dm.ufscar.br/dm/index.php/component/attachments/download/19>. Acesso em: 08 jul. 2021.

MARAFON, Glaucio; RAMIRES, Julio; RIBEIRO, Miguel; PESSOA, Vera. **Pesquisa qualitativa em geografia reflexões teórico-conceituais e aplicadas.** [S. l.: s. n.], 2013. Disponível em: https://www.google.com.br/books/edition/Pesquisa_qualitativa_em_geografia_reflex/cuOvDgAAQBAJ?hl=pt-BR&gbpv=0. Acesso em: 1 dez. 2021.

MARTINS,, Andérbio; KNAPP, Márcio. **O Teko Arandu e as políticas linguísticas de valorização, fortalecimento e aplicação do uso da língua materna dos guarani e kaiowá de Mato Grosso do Sul.** Congresso Internacional América Latina, [s. l.], 7 nov. 2013. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/1419>. Acesso em: 13 dez. 2021.

MOREIRA, Marcos Antônio. **Teoria da Aprendizagem.** Porto Alegre: Editora Pedagógica e Universitária Ltda., 1999. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/u/0/my-drive>. Acesso em: 23 jul. 2021.

REIS, Cristiana; QUEIROZ, Fernanda; FRÓES, Marcos. **IPEMA. Jardins Comestíveis,** [s. l.], 2004. Disponível em:

<https://pt.scribd.com/document/46413972/Jardins-Comestiveis>. Acesso em: 13 dez. 2021.

SANTOS, Luiz Henrique dos; GARCIA, Rafaela Shaiane Marques; CERQUEIRA, Bruno Rodrigues; CARVALHO, Romulo da Silva; LEDO, Carlos Alberto da S.. - **Influência do Ciclo Lunar no Desenvolvimento e Rendimento de Coentro *Coriandrum sativum* L.** Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia, Porto Alegre, Rs, p. 1-6, nov. 2013.

SILVA, Maria da Penha da. **A Lei nº 11.645/2008 e o lugar dos povos indígenas no currículo do Curso de História da UFPE**: law no. 11.645/2008 and the place of indigenous peoples in the curriculum of the ufpe history course. Revista Cadernos de Estudos e Pesquisa na Educação Básica, Recife, Recife, v. 3, n. 1, p. 224-241, nov. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/cadernoscap/article/download/236107/28817..> Acesso em: 03 jun. 2021.

SILVEIRA, Fernando Lang da. **As Variações dos Intervalos de Tempo entre as Fases Principais da Lua.** Revista Brasileira de Ensino de Física, , Porto Alegre, v. 23, n. 1, p. 1-8, 03 set. 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/yn8ggyKb6cwKCdDkjFgV44h/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 04 jul. 2021.

SILVEIRA, Fernando Lang da. **MARÉS, FASES PRINCIPAIS DA LUA E BEBÊS+***. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Porto Alegre Rs, v. 1, n. 20, p. 10-29, maio 2003. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6558>. Acesso em: 27 jul. 2021.

SIMÃO, SALIM. **Influência lunar sobre plantas hortícolas.** Anais da Escola Superior de Agricultura, [s. l.], 1958. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aesalq/a/WyrWWjx6VK93hFSSb9VQDTx/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 2 jan. 2022.