

Astronomia Indígena: Uma Proposta Didática para o Ensino de Ciências da Educação de Jovens e Adultos (EJA)

Indigenous Astronomy: A Didactic Proposal for Teaching Science in Youth and Adult Education (YAE)

Astronomía Indígena: una propuesta didáctica para la enseñanza de las ciencias en la educación de jóvenes y adultos (EJA)

Nairys Costa de Freitas^{*}, Mairton Cavalcante Romeu^{**}, Maria Cleide da Silva Barroso^{***}

Resumo

De acordo com a percepção humanista de Educação, a contextualização do Ensino de Ciências é primordial para uma aprendizagem significativa. Logo, é por meio da contextualização que o discente e o educador atribuem significado e relevância para os conhecimentos científicos. A Astronomia é considerada como um dos ramos da Ciência que está vinculada à várias áreas de conhecimento, bem como a sua importância na cultura, agricultura, mitos e tradições. Sendo assim, o presente artigo tem como objetivo apresentar uma proposta didática por intermédio da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), fazendo o uso da Astronomia Indígena para contextualizar o Ensino de Ciências na modalidade de ensino Educação de Jovens e Adultos (EJA). As atividades propostas não foram aplicadas em sala de aula, limitando-se apenas a dar suporte como proposta, podendo ser adaptada de acordo com a realidade de cada escola. A proposta didática possui como documento norteador, as Diretrizes Curriculares Nacionais para a EJA, especificamente no Ensino de Ciências. Levando em consideração a necessidade de utilizar as vivências, culturas e curiosidades do cotidiano dos estudantes, faz-se necessário propor meios de inclusão e divulgação científica para este público, possibilitando uma aprendizagem significativa, participativa e emancipatória.

Palavras-chave: Astronomia Indígena; EJA; Sequência Didática.

Abstract

According to the humanist perception of Education, the contextualization of Science Teaching is essential for meaningful learning. Therefore, it is through contextualization that the student and the educator attribute meaning and relevance to scientific knowledge. Astronomy is considered as one of the branches of Science that is linked to several areas of knowledge, as well as its importance in culture, agriculture, myths and traditions. Therefore, this

* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Doutoranda em Ensino pelo Programa em Rede Nordeste de Ensino (RENOEN), pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, Fortaleza - CE, 60040-531. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0799-8489>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2934019870687039>. E-mail: nairys.freitas07@aaluno.ifce.edu.br.

** Doutor em Física pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, Fortaleza - CE, 60040-531. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5204-9031>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0265485712794617>. E-mail: mairtoncavalcante@ifce.edu.br.

*** Doutora em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Função que desempenha e Instituição a que está vinculado (SIGLA), cidade, estado, país. Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), Fortaleza, Ceará, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Treze de Maio, 2081 - Benfica, Fortaleza - CE, 60040-531. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5577-9523>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6267402154400258>. E-mail: cicleide@ifce.edu.br.

article aims to present a didactic proposal through the Potentially Significant Teaching Unit (PSTU), making use of Indigenous Astronomy to contextualize Science Teaching in the Youth and Adult Education (YAE) teaching modality. The proposed activities were not applied in the classroom, merely providing support as a proposal, and could be adapted according to the reality of each school. The didactic proposal has, as a guiding document, the National Curriculum Guidelines for YAE, specifically in Science Teaching. Taking into account the need to use students' everyday experiences, cultures and curiosities, it is necessary to propose means of inclusion and scientific dissemination for this public, enabling meaningful, participatory and emancipatory learning.

Keywords: Indigenous Astronomy; YAE; Following teaching.

Resumen

Según la percepción humanista de la Educación, la contextualización de la Enseñanza de las Ciencias es fundamental para el aprendizaje significativo. Por tanto, es a través de la contextualización que el estudiante y el educador atribuyen significado y relevancia al conocimiento científico. La astronomía es considerada como una de las ramas de la ciencia que se vincula a varias áreas del conocimiento, así como su importancia en la cultura, la agricultura, los mitos y las tradiciones. Por lo tanto, este artículo tiene como objetivo presentar una propuesta didáctica a través de la Unidad Didáctica Potencialmente Significativa (UDPS), haciendo uso de la Astronomía indígena para contextualizar la Enseñanza de las Ciencias en la modalidad de enseñanza de Educación de Jóvenes y Adultos (EJA). Las actividades propuestas no se aplicaron en el aula, simplemente brindaron apoyo como propuesta, y pudieron adaptarse según la realidad de cada centro educativo. La propuesta didáctica tiene como documento rector los Lineamientos Curriculares Nacionales para EJA, específicamente en Enseñanza de las Ciencias. Teniendo en cuenta la necesidad de utilizar las experiencias cotidianas, las culturas y las curiosidades de los estudiantes, es necesario proponer medios de inclusión y divulgación científica para este público, que permitan un aprendizaje significativo, participativo y emancipador.

Palabras clave: Astronomía indígena; EJA; Siguiendo la Enseñanza.

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) deve levar em consideração as experiências já obtidas pelos estudantes em conteúdos científicos, pois esses conhecimentos prévios são fundamentais para a aprendizagem dos estudantes (Vasques; Messeder, 2020). Assim, a presença de adultos e idosos numa mesma sala de aula representa um ambiente fértil para diversas possibilidades de ensino e aprendizagem, pois inclui uma diversidade de gerações, de experiência de vida, de valores, de tradições culturais, de maneiras de se expressar e de percepções de mundo. Essa diversidade quando se somam podem gerar parâmetros positivos se forem aproveitadas de forma assertiva pelo docente (Alvares, 2010), tornando a divulgação científica um instrumento essencial para democratizar o conhecimento e permitir que as comunidades participem dos processos de decisão e contribuam para a construção de sociedades mais justas e equitativas (Watanabe, 2024). Assim, para uma educação humanista, a contextualização no Ensino de Ciências é de suma importância para uma aprendizagem significativa dos conteúdos. A partir da contextualização, o discente e o professor, por meio de suas vivências, atribuem significado e importância aos conhecimentos científicos, os quais lhes

proporcionam uma compreensão de mundo, bem como um maior poder de ação diante da realidade social e ambiental problemática (Sousa; Sachs; Silva, 2023).

Diante das informações expostas, o presente trabalho propõe uma Sequência Didática (SD) a ser aplicada em sala de aula, nos moldes da Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), a fim de divulgar a Ciência por meio da Astronomia Indígena para o Ensino de Ciências da Educação de Jovens e Adultos (EJA). Logo, a divulgação do conhecimento etnoastronômico visa abordar os valores e a cultura dos povos tradicionais (Afonso, 2009) por meio de registros astrofotográficos, simulações e recursos audiovisuais. A Astronomia Indígena é caracterizada por se tratar de uma atividade interdisciplinar, a qual envolve não somente os conhecimentos astronômicos, mas também, os conhecimentos de Antropologia e diversidade étnica do país (Afonso, 2006a; 2006b). Assim, a justificativa para esse assunto deve-se ao fato de “[...] tudo que existe no céu existe também na Terra, que nada mais é do que uma cópia imperfeita do céu” (Afonso, 2006a). O trecho vislumbra a percepção que os povos originários possuem a respeito dos fenômenos astronômicos, a forte relação entre o céu e a Terra e o vínculo com a cultura indígena (Jalles *et al.*, 2013).

A Astronomia é considerada por Brito e Massoni (2019) pelo seu potencial de chamar a atenção de pessoas de diferentes idades, níveis de escolaridade e culturas, bem como a sua forte relação com diversos conteúdos de várias áreas de conhecimento (Andery *et al.*, 2012, Laghi; Nardi, 2012). O Ensino de Astronomia é fundamental para estabelecer a relação entre o ser humano e a dinâmica do Universo, possibilitando a construção de conhecimentos fundamentais e a compreensão dos modelos de evolução cósmica, formação estelar, Sistema Solar, movimento dos astros, ciclo de vida das estrelas e demais fenômenos (Dias; Santa Rita, 2008).

Com base nas informações expostas, o presente trabalho tem como objetivo apresentar uma proposta de Sequência Didática UEPS por meio da Ciência astronômica dos indígenas, a fim de contextualizar a Ciência para a Educação de Jovens e Adultos. Assim sendo, esse trabalho tem como arcabouço a proposta curricular para a EJA, especificamente no Ensino de Ciências, a qual foi homologada pelo Ministério da Educação em 2002, com base na Resolução nº01/2000 e no Parecer CNE/CEB nº11/2000, que decide as Diretrizes Curriculares Nacionais para EJA. Essa Proposta tem como escopo amparar a difusão da Ciência e da diversidade cultural, além disso, estimular o uso da metodologia apresentada entre professores que atuam nesse nível de escolaridade (Brasil, 2002). O trabalho apresenta em seu desenvolvimento, uma breve reflexão

de abordagens humanísticas no Ensino de Astronomia Cultural, proposta por Luís Carlos Jafelice (2002; 2008a; 2008b; 2009; 2011; 2012).

As Constelações indígenas e as Estações do Ano

Mesmo diante da extinção dos conhecimentos dos povos originários na Ciência, trata-se de um valioso conhecimento ambiental e cultural que contribui para a visão de mundo, pois observar o Céu estimulou a criatividade dos povos em prol da sobrevivência (Afonso, 2013). É importante destacar que um dos primeiros estudos realizados no Brasil, foi feito por Claude d'Abbeville, um missionário capuchinho francês, que realizou uma missão durante quatro meses entre os índios Tupinambás do Maranhão, levando consigo um extenso relato a respeito dos conhecimentos astronômicos dos indígenas, os quais foram escritos em um livro e publicado em 1614, em Paris (Mariuzzo, 2012). Pelos relatos abordados no trabalho citado anteriormente, embora haja uma riqueza de conhecimento, tais feitos são ignorados pelos pesquisadores da área, apontando a necessidade para um número maior de pesquisas.

A importância da valorização dos conhecimentos a respeito da diversidade de culturas que envolve o Céu é fundamental no Ensino de Ciências. Assim, as atitudes que deverão ser incentivadas no ensino de Ciências Naturais são:

Curiosidade; respeito à diversidade de opiniões; persistência na busca e na compreensão das informações e das provas obtidas por investigações; valorização da vida em sua diversidade; preservação do ambiente; apreço e respeito à individualidade e à coletividade (Brasil, 2002, p. 93).

Um olhar para o Céu permite valorizar a vida e a diversidade, bem como a conscientização e preservação do meio ambiente. Para isso, é importante considerar que a atividade de observar o Céu possui relevância para a obtenção de informações a respeito de uma quantidade predominante dos objetos celestes, principalmente os que não fazem parte do Sistema Solar (Soler, 2012). A Astronomia indígena faz uso de métodos empíricos para compreender e relacionar o movimento do Sol, da Lua e das Constelações com os eventos meteorológicos que ocorrem anualmente (Mariuzzo, 2012). Além disso, Afonso (2010) reitera que os Tupis-Guaranis estavam adaptados com os movimentos dos astros (Lua, Sol e Constelações), os quais eram utilizados para construir calendários. Por ocorrerem de forma inesperada, os cometas e eclipses causava medo, devido à interferência na ordem de repetição do Cosmos.

No dizer de Afonso (2010, p. 63) “a maioria dos conhecimentos astronômicos dos indígenas da família Tupi-Guarani¹ é repassada de geração para geração, por meio de seus mitos”. Assim, é permitido que esses conhecimentos sejam considerados uma cultura na comunidade, tornando importante a preservação desse conhecimento tradicional, a fim de que não seja distinguido. Dessa forma, a popularização e valorização da diversidade e dos saberes indígenas é fundamental na divulgação de conhecimentos científicos (Martins *et al.*, 2021). Consoante a isso, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA), esclarece que:

A concepção subjacente a este tema é o reconhecimento da diversidade cultural como direito dos povos e dos indivíduos e fator de fortalecimento da democracia. Sabe-se que o conhecimento do ambiente natural não é produto apenas do trabalho de cientistas e de estudiosos; de diversas maneiras, todos os grupos socioculturais desenvolvem e utilizam habilidades para, em função de seus interesses e necessidades, observar fenômenos e regularidades, localizar-se, medir, classificar, representar, desenhar e construir explicações (Brasil, 2002, p. 88).

O documento citado previamente reconhece que o fortalecimento da democracia está relacionado à valorização da diversidade cultural, bem como evidencia que o conhecimento do ambiente natural não é apenas produto do trabalho dos cientistas, mas inclui também, as habilidades dos grupos socioculturais. No dizer de Gomes (2019), a busca pelo significado social que cada povo estrutura para fundamentar os seus atos, costumes e crenças é fundamental para compreender a dimensão da importância às distintas visões de mundo. Assim como os demais povos antigos (gregos, chineses e egípcios), os Tupis-guaranis utilizavam o *gnômon*, um relógio solar vertical que indicava o meio-dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano (Mariuzzo, 2012).

Uma das crenças citadas a respeito das constelações, é a dos maranhenses, que afirmam que a Ema procura destruir duas estrelas que estão juntas, as quais são chamadas de *uirá-upiá*. A constelação da Ema (*Guirá Nhandu*, em guarani), aparece totalmente ao anoitecer, no lado leste, indicando o início do inverno para os indígenas do Norte do Brasil. A constelação é formada pelas estrelas das constelações *Musca*, *Centaurus*, *Triangulum Australe*, *Ara*, *Telescopium*, *Lupus* e *Circinus*, localizada na região do céu limitada pelas constelações ocidentais, ocidentais *Crux* e *Scorpius* (Afonso, 2013).

¹ O termo Tupi-Guarani é empregado para explicar a respeito de uma família relacionada ao tronco linguístico Tupi. Os povos indígenas supracitados são um dos mais numerosos do Brasil, habitantes da América do Sul, nos seguintes países: Argentina, Paraguai, Brasil e Bolívia (Campos; Gomes; Godoy, 2020; Ferreira; Nader; Borges, 2015; Mariuzzo, 2012).

A constelação do Homem velho (*Tuya*, em guarani) apresentada na figura 01, é formada pelas constelações ocidentais e Órion, a qual possui a semelhança de um homem velho pegando um bastão. A constelação foi relatada por Claude d'Abbeville. Assim, na segunda quinzena de dezembro, a constelação surge totalmente ao anoitecer, no lado Leste, indicando a chegada do verão. A mitologia conta que a constelação constitui a figura de um homem cujo a esposa, linda e jovem, se apaixonou pelo seu irmão mais novo. Para ficar com o cunhado teve que matar o marido, cortando a perna. Assim, os deuses tiveram compaixão e transformaram o homem velho em uma constelação (Afonso, 2013).

Figura 01 - Constelação do homem velho



Fonte: Afonso (2013).

Assim, as constelações indígenas no Ensino de Ciências possuem o potencial de apresentar a diversidade de Universos físicos e culturais, bem como mostrar que não existe apenas uma forma de estudar o Universo (Magalhães, 2000). O Ensino de Ciências nesta perspectiva incentiva os discentes a procurar entender o significado social que os povos originários construíram, bem como respeitar as diversas visões de mundo (Fares *et al.*, 2004).

Proposta de Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS)

As UEPS são Sequências Didáticas (SD), cuja fundamentação teórica é voltada para a aprendizagem não mecânica, e desta forma, é aplicada com base na Teoria de Aprendizagem Significativa (Moreira, 2011). Partindo desse pressuposto, Zabala (1998, p. 18) defende que “as sequências didáticas são atividades ordenadas, estruturadas e articuladas a fim de atingir certos

objetivos educacionais, com princípio e fim conhecidos tanto pelos professores quanto pelos estudantes”. As UEPS proporcionam novas abordagens de ensino e aprendizagem, as quais são diferentes da forma tradicional de ensino.

Em conformidade com Moreira (2012), na estrutura cognitiva de um sujeito os subsunçores se relacionam e se organizam de forma hierárquica, principalmente por meio de dois processos simultâneos: Diferenciação Progressiva (DP) e Reconciliação Integradora (RI). A DP reconhece que a estruturação dos conteúdos disciplinares é consubstancialmente hierárquica no que se refere à abstração, rudimentos e inclusão. Já a RI contrapõe as diferenças e similaridades entre os conhecimentos, disposto a eliminar as possíveis inconsistências (Ausubel, 2003).

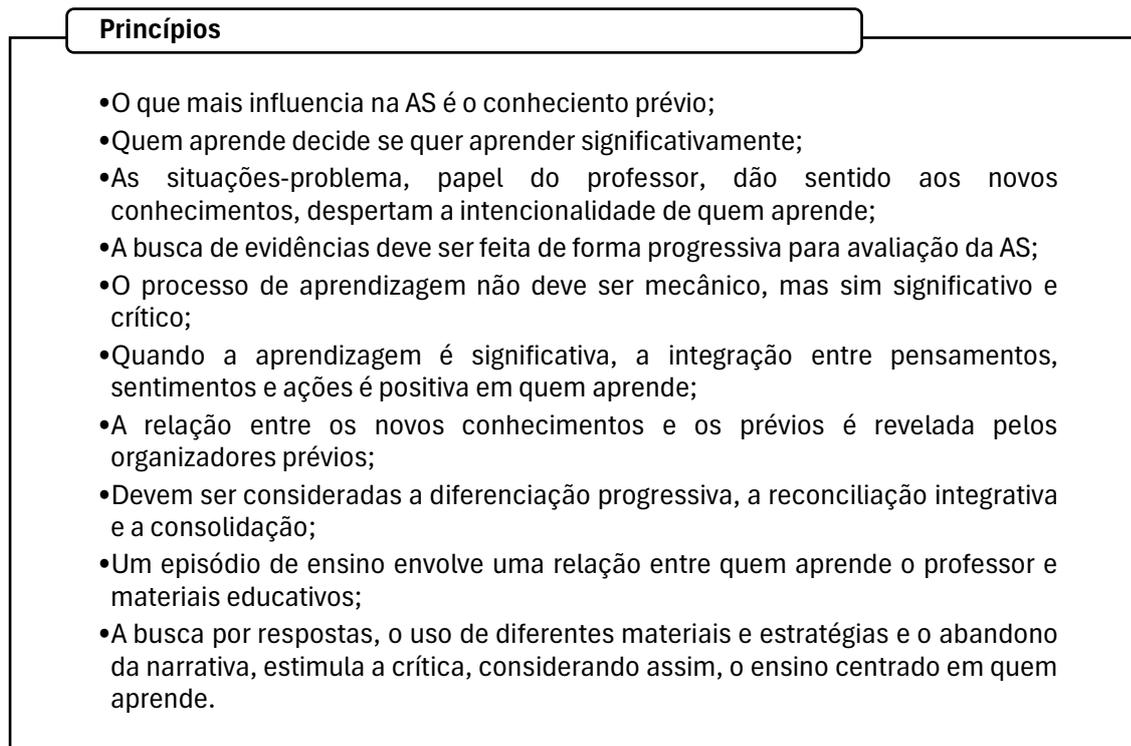
A EJA foi escolhida levando em consideração a literatura que faz a abordagem sobre o tema (Fares, 2004; Aluares, 2010). A do tema na EJA tem como escopo facilitar o início da DP da Astronomia, para que similarmente seja facilitada a RI quando a concepção for resgatada nos demais anos de escolarização. Contudo, é importante considerar que os conhecimentos prévios dos estudantes não são vistos como pré-requisitos, e sim, como facilitadores ou dificultadores da aprendizagem.

A proposta de SD tem como fundamento a visão de Moreira (1999), A qual considera a Aprendizagem Significativa como um método pelo qual uma nova informação (Astronomia) se relaciona de forma substancial (não-literal) e não arbitrária, a uma aparência significativa da estrutura cognitiva do sujeito (pluralidade dos céus por meio da cultura dos povos originários, mitos e agricultura). Assim, ao longo desse processo tende a existir uma interação entre a nova informação (Astronomia) e a estrutura de conhecimento singular (pluralidade dos céus por meio da cultura dos povos originários, mitos e agricultura), chamada por Ausubel de “conceito subsunçor” ou apenas “subsunçor”, a qual atua na estrutura cognitiva do aprendiz. Assim, a SD nesse trabalho é centrada nos conteúdos de Astronomia explorados por meio dos costumes de um povo originário e a sua incessante busca por conhecimentos astronômicos, os quais foram fundamentais para o fortalecimento da construção social do céu², além disso, assumiu um papel fundamental para a determinação de aspectos estruturantes da Astronomia Observacional antiga (Mourão, 1995; Afonso, 2010).

² Leitura complementar a respeito da relação do homem com o Céu, desde a antiguidade até os dias atuais. Disponível em: <https://planetario.ufsc.br/etnoastronomia/>. Acessado em: 01 de nov. 2023.

Logo, foi considerada a visão de Moreira (2011), no que diz respeito os princípios norteadores importantes para a construção da UEPS, os quais são:

Figura 02 - princípios norteadores da UEPS



Fonte: Adaptado de Moreira (2011).

Considerando os princípios norteadores apresentados na figura 01, a UEPS será aplicada de acordo com a proposta curricular para a EJA, especificamente na disciplina de Ciências para o segundo segmento. Em conformidade com os fundamentos que norteiam a proposta supramencionada, devem ser levados em consideração os aspectos transversais, no que diz respeito à valorização dos questionamentos, diálogos, construção do pensamento crítico e diversificação dos materiais utilizados na estratégia de ensino, tornando possível que a avaliação seja realizada de forma contínua (Moreira, 2011).

O tema 3 - eixo Terra e Universo³ incluso na Proposta Curricular para a EJA, apresentado no quadro 01, trabalha não somente os conteúdos, mas inclui valores e atitudes do indivíduo na sociedade, permitindo que ele tenha uma visão de mundo e perceba as diversas opiniões, culturas, pluralidade de ideias e conceitos a respeito da Ciência, possibilitando-lhe insistir na busca pela compreensão dos modelos científicos (Brasil, 2002). A Astronomia Indígena apresenta as vivências adquiridas ao longo da jornada pela sobrevivência e a busca incessante

³ Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CIENCIASVOL3.pdf>. Acessado em 30 de out. 2023.

do homem em conhecer o mundo, tornando a visibilidade do Universo de acordo com os seus valores culturais e conhecimentos ambientais. O conhecimento dos indígenas brasileiros se refere às práticas e representações que são desenvolvidas pelos povos que possuem interação com o meio ambiente (Afonso, 2013).

Em conformidade com a SD, a Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) propõe que o Ensino de Ciências deve garantir que os discentes consigam: Assimilar a dinâmica da natureza de forma integral, e a humanidade, de forma coletiva, assumir a responsabilidade pelas transformações que ocorrem no mundo em que vivem, além disso, estabelecer uma relação com os demais seres vivos e outros partícipes do ambiente (Brasil, 2002). Para a finalidade exposta anteriormente, o quadro 01 é composto por exemplos que podem auxiliar no planejamento curricular, assim como a seleção e organização das aulas. Na EJA, as aulas devem ser organizadas de modo que os alunos participem como protagonistas.

Quadro 01 - Visão de mundo, tema 3

Visões de Mundo			
Procedimentos	Fatos e conceitos	Eixos temáticos de Ciências	Temas Transversais
<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de mitos e lendas sobre a formação do Universo; - Entrevistas com pessoas; - Leitura de textos científicos. 	Origem do Universo, da Terra e da vida.	Terra e Universo	Pluralidade cultural
<ul style="list-style-type: none"> - Observação; - Experimentação; - Representação por meio de desenhos. 	<ul style="list-style-type: none"> - As relações entre o calendário e os movimentos terrestres (dia e noite, semana e estações do ano). - Explicação sobre fenômenos luminosos (reflexão da luz e seu percurso em um meio homogêneo). 	Terra e Universo	Pluralidade cultural
<ul style="list-style-type: none"> - Leitura de texto informativo; - Comparação de ideias. 	<ul style="list-style-type: none"> - Características do modelo geocêntrico. - Características do modelo heliocêntrico. 	Terra e Universo	-
Valores e atitudes: respeito às culturas de diferentes lugares e épocas.			

Objetivos gerais: Compreender a ciência como um processo de produção de conhecimento e uma atividade humana; saber utilizar conceitos científicos básicos; formular questões, diagnosticar e propor soluções para problemas reais, utilizando conceitos, procedimentos e atitudes desenvolvidos no aprendizado escolar; saber combinar leituras, observações, experimentações e registros para coleta de dados, comparação de explicações, organização, comunicação e discussão de fatos e informações; valorizar o trabalho em grupo, sendo capaz de ação crítica e cooperativa para a construção coletiva de conhecimento.

Fonte: Brasil (2002).

A SD em conformidade com os procedimentos do quadro 01, tem como finalidade propagar os valores fundamentados na tolerância à diversidade cultural e na necessidade da convivência harmônica entre o ser humano e o meio onde vive, bem como perceber a pluralidade cultural que abrange a idealização social da realidade (Fares *et al.*, 2004). Jafelice (2006) considera que o caráter transdisciplinar da Astronomia pode ser fundamental para a aquisição natural de valores considerados importantes à formação do público jovens e adultos. Em Ciências Naturais, os conteúdos concernentes às atitudes abrangem valores e posturas importantes para as relações entre os seres humanos, o conhecimento e o ambiente (Brasil, 2002).

As estratégias sugeridas por Moreira (2011), são fatores que devem ser levados em consideração ao aplicar a SD. Assim, são apresentados oito passos para o desenvolvimento da UEPS:

1. Definição de conceitos: foi definido como a Astronomia Indígena como tema central;
2. Investigação de conhecimentos prévios: propor organização em grupos para que os estudantes identifiquem mitologias ou histórias envolvendo o céu. A atividade poderá ser realizada por meio de uma pesquisa ou na realização de um debate, estimulando os conhecimentos prévios dos estudantes,
3. Situação problema inicial: utilizar diversas estratégias⁴, levando em consideração os conhecimentos prévios dos discentes a cultura, histórias e crenças a fim de dar sentido à Astronomia Indígena.
4. Diferenciação progressiva: começando pelos aspectos gerais o docente irá apresentar as constelações fazendo uso de um painel para que os discentes visualizem e conheçam

⁴ Poderão ser utilizadas como estratégias na situação problema inicial: palavras-chave utilizadas em mitologias, murais com desenhos e mapas conceituais, combinar fotos de constelações com as informações corretas.

a história das constelações, bem como a exposição do *Stellarium* em um projetor e em seguida, um momento de observação, possibilitando uma visão geral do todo, do que mais importa na UEPS;

Quadro 02 – Sugestões de recursos como complemento para a abordagem da temática Astronomia Indígena (consultados em 05 de maio de 2023)

Nome do recurso/ Link de acesso	Assuntos abordados
01. <i>Stellarium Web</i> - Planetário virtual. Acesso: https://stellarium-web.org/ .	O <i>Software</i> identifica constelações e estrelas. É de fácil acesso, podendo ser usado por telefone móvel.
02. Constelações indígenas Brasileiras (Duração: 06 minutos e 46 segundos). Acesso: https://www.youtube.com/watch?v=t8DXP6llzY8	Apresentação das principais constelações indígenas brasileiras, e como os indígenas conseguiam medir o tempo e se orientar por meio das estrelas. O vídeo também aborda a importância das constelações para discernir as estações do ano.
03. Astrolab: Constelações indígenas (Duração: 5 minutos e 32 segundos) Acesso: https://www.youtube.com/watch?v=8TqXHNBpAbk	História das constelações indígenas brasileiras. O vídeo possui detalhes importantes a respeito da cultura indígena.
04. Material complementar “Os Mensageiros das Estrelas”: Quizzes e pôsteres de astronomia. Acesso: https://www.museudavida.fiocruz.br/index.php/noticias/2029-os-mensageiros-das-estrelas-jogos-astronomicos .	Coleções astronômicas interativas disponibilizadas pelo Museu da Vida Fiocruz. A cada desafio, o estudante descobre os tipos, tamanhos, cores e histórias por trás das estrelas que formam as constelações indígenas.

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

5. Complexidade: Apresentar novas situações-problema envolvendo a pluralidade do céu, a fim de estruturar o conhecimento adquirido;
6. Reconciliação Integrativa: Revisar as características fundamentais dos conteúdos por meio da apresentação de novos tópicos com a perspectiva integradora;
7. Avaliação: registrar, no decorrer da aplicação da SD, todos os possíveis indícios de desenvolvimento conceitual, buscando evidências da ocorrência da aprendizagem significativa;

8. Efetividade da UEPS: A UEPS apenas será considerada exitosa se a avaliação do desempenho dos alunos fornecer evidências de aprendizagem significativa (captação de significados, compreensão, capacidade de explicar etc.)

Quadro 03 - Atividades

SEQUÊNCIA DIDÁTICA		
APLICAÇÃO DA UEPS	ATIVIDADES	Nº DE AULAS
Situação inicial	Delineamento de situações-problema	2
Situação-problema inicial	Conhecendo as constelações	2
Diferenciação progressiva	Explorando recursos digitais <i>Stellarium</i> /vídeos	2
	Conhecendo as culturas indígenas	2
Complexidade	Identificando as constelações/Observação	2
Reconciliação Integrativa	Fazer uma roda de conversa mediada pelo docente	1
Avaliação da UEPS	Expressando conhecimentos	1
Encontro final integrador	Interação entre pares	2

Fonte: elaborado pelos autores.

Assim, conforme Moreira (2005), a aprendizagem possui significado, compreensão e potencialidade para desenvolver novos conhecimentos. Desta forma, a SD tem como objetivo facilitar a aquisição de significados dos conhecimentos astronômicos por meio das culturas.

1ª atividade - Situação inicial: Na introdução ao conteúdo, os estudantes serão motivados a escrever palavras chaves que definam o Céu e o cotidiano. Será estabelecido aos estudantes total autonomia para fazer associações entre seus conhecimentos, suas representações e suas cognições. Os discentes poderão fazer associação da Astronomia com plantio, navegação, mitologia, criação de calendários, bem como comparar com fatores do seu cotidiano. As palavras chaves serão ditas em sala de aula e debatidas em grupos.

2ª atividade - Situação-problema inicial: Os discentes farão em uma cartolina palavras-chave que serão utilizadas posteriormente em outras aulas para aprofundar os conteúdos. Diante disto, serão feitas as seguintes perguntas iniciais:

- a) O que você já leu, viu, ou ouviu sobre o Céu?
- a) Onde os fenômenos do celestes são aplicados? O que estuda?
- b) O que difere a Astronomia Indígena dos outros ramos da Astronomia?
- c) O que são estrelas? O que são constelações?

d) Qual a sua opinião sobre as palavras-chave ditas pelos demais colegas?

Todas as palavras-chave serão discutidas em grande grupo, sob a mediação do(a) professor(a), com a intenção de ouvir a opinião do grupo, estimular a curiosidade sobre o assunto, sem a necessidade de chegar a uma definição final.

3ª atividade - Diferenciação progressiva: Serão trabalhados os seguintes conteúdos: identificação das constelações por meio da observação astronômica ou simulações com *Software*, a fim de estimular debates em grupos mediado pelo(a) docente. Esta etapa será desenvolvida em duas aulas.

4ª atividade – Complexidade: Nesta etapa os estudantes irão identificar as constelações indígenas. Neste contexto, será abordado o aprofundamento de conhecimentos possibilita aos discentes compreender que as vivências como: atividades de pesca, caça, coleta e lavoura obedecem às flutuações sazonais. Assim, os indígenas procuraram compreender as flutuações cíclicas, a fim de utilizá-las para sobreviver (Afonso, 2013). “*Além da orientação geográfica, um dos principais objetivos práticos da Astronomia Indígena era sua utilização na agricultura*” (Afonso, 2009, p. 02). Desta forma, a complexidade deverá ser organizada de forma que o aluno consiga associar as constelações com a cultura indígena e conhecer a pluralidade dos Astros.

5ª Atividade – Reconciliação integrativa: Propor uma roda de conversa orientada, expor novamente as constelações e o quadro de palavras-chave escritas pelos estudantes nas primeiras aulas. Na roda de conversa, os estudantes irão revisar o que viram a respeito da Astronomia Indígena atuando como protagonistas no debate e expondo os aspectos gerais a partir das experiências cotidianas.

6ª Atividade - Avaliação da UEPS: Partilha de percepções, ideias e vivências do cotidiano a respeito do Céu, a partir do que já foi pesquisado e observado durante as aulas.

7ª Atividade - Encontro final integrador: Será realizada uma avaliação, a qual será constituída por apresentações de trabalhos. Os discentes irão escolher 1 constelação para apresentar a sua relação com a cultura, também poderão escolher planetas ou outros astros/evento astronômico que possuam uma representação histórica e cultural indígena. O encontro final tem como objetivo fortalecer relação da ideia central com os conhecimentos já adquiridos pelos estudantes.

A proposta de SD permite que os conhecimentos prévios dos estudantes sejam utilizados e a partir da aprendizagem com significados, adquirir novos conhecimentos. Logo, estes conhecimentos prévios serão baseados em tradições e culturas a respeito do céu. Para Jafelice (2012) os conhecimentos dos povos tradicionais a respeito do Céu e as “coisas da Terra” são primordiais enquanto aportes histórico-culturais, e ainda estão presentes na tradição, embora cada vez mais apagado.

Considerações Finais

A aprendizagem mecânica que não estimula o pensamento crítico dos estudantes ainda é predominante na EJA, dificultando o desenvolvimento de novos saberes. A proposta didática presente neste trabalho possibilita a divulgação do conhecimento científico por meio da Astronomia Indígena, visando um encontro dos estudantes com as diversas formas de conhecer e estudar o Universo, desfazendo a visão de mundo etnocêntrica, em que as pessoas acreditam que apenas a sua visão de mundo está correta e que é superior a qualquer outra. Os conhecimentos prévios envolvidos nas aulas desta proposta didática estimulam novos conhecimentos de Astronomia a partir da agricultura, pesca e mitologias, as quais estão relacionadas aos conhecimentos astronômicos empíricos dos indígenas brasileiros relativos aos movimentos dos astros e associados à biodiversidade local, os quais são suficientes para a sobrevivência em sociedade, embora sejam desconhecidos e ameaçados pela extinção do meio em que eles vivem. Assim o eixo Universo possibilita que a aprendizagem seja significativa, reflexiva e participativa, numa perspectiva de educação emancipatória.

Referências

- AFONSO, G. B. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil**, v. 14, p. 46-55, 2006a.
- AFONSO, G. B. Relações Afro-Indígenas. **Scientific American Brasil**, v. 14, p. 72-79, 2006b.
- AFONSO, G. B. **Astronomia Indígena**. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61. **Anais...** 2009, Manaus - AM. v. 1, p. 1-5, 2009.
- AFONSO, G. B. Astronomia Indígena. **Revista de História**, v. 1, p. 62-65, 2010.
- AFONSO, G. B. As constelações indígenas. **Telescópios na Escola, Rio de Janeiro, 1-11**. Rio de Janeiro, 2013.

ALVARES, S. C. **Educação estética para jovens e adultos: a beleza no ensinar e aprender**. São Paulo: Cortez, 2010.

ANDERY, M. *et al.* **Para Compreender a Ciência: Uma Perspectiva Histórica**. 16 ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2012.

ARAUJO, Lidiane M. “A Construção Social do Céu: criando constelações e imortalizando culturas”. In: **I Ciclo de Seminários do Planetário do Pará**. Belém, 2001.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção do conhecimento: uma perspectiva cognitiva**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.

BARROS, Osvaldo dos Santos. **Astronomia Indígena dos Tembé-Tenetebara**. Natal: UFRN, 2004.

BIZZO, Nélio. **Pensamento científico: a natureza da Ciência no ensino fundamental**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB Nº 1, de 5 de julho de 2000 - Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos**. Brasília: MEC, 2000. BRASIL.

BRASIL. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos (EJA)**. Ministério da Educação. Brasília, 2002.

BRITO, Alan Alves; MASSONI, Neusa Terezinha. **Astrofísica Para a Educação Básica: A origem dos Elementos Químicos no Universo**. 1ª ed. Curitiba: Appris, 2019.

CAMPOS, Alzira lobo de Arruda; GOMES, Álvaro Cardoso; GODY, Marília Gomes Ghizzi. Os Guarani mbya nos rituais ara pyau (ano novo): a festa da erva-mate. **Revista Humanidades e Inovação**. v.7, n.15 – 2020.

DIAS, Claudio André C. M.; SANTA RITA, Josué R. Inserção da Astronomia como Disciplina Curricular do Ensino Médio. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 6, p. 55–65, 2008. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/121>. Acesso em: 10 jun. 2024.

FARES, Erika Akel; MARTINS, Karla Pessoa; ARAÚJO, Lidiane Maciel; SAUMA FILHO, Michel. O Universo das Sociedades numa Perspectiva Relativa: Exercícios de Etnoastronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 1, p. 77-85, 2004.

DO AMARAL FERREIRA, M. A.; VASQUES DE NADER, R.; BORGES, L. C. Astronomia cultural: diferentes culturas, diferentes céus. **Revista Scientiarum Historia**, v. 1, p. 7, 12 dez. 2019.

GOMES, Manoel Messias. A diversidade de culturas no Brasil: como valorizá-las na prática educativa da sala de aula? **Revista Educação Pública**, v. 19, nº 30, 19 de novembro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/30/a-diversidade-de->

[culturas-no-brasil-como-valoriza-las-na-pratica-educativa-da-sala-de-aula](#). Acesso em: 30 jul. 2024.

Gowin, D.B.; Alvarez, M. **The art of educating with V diagrams**. New York: Cambridge University Press, 2005.

JAFELICE, L. C. Nós e os Céus: Um enfoque Antropológico Para o Ensino de Astronomia. In: Viana, Deise M. et. (Eds.) **Encontro de Pesquisa em ensino de Física, VIII**, 2002, Águas de Lindóia. Atas. Oral. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2002, 20 p. (CD-ROM, arquivo: CO19_1.pdf) Também disponível em: http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/viii/PDFs/CO19_1.pdf. Acesso em: 03 jul. 2024.

JAFELICE, L. C. Ensino de Astronomia e Transdisciplinaridade. In: Martin, Vera A. F. (Ed.). **Reunião Anual da Sociedade Astronômica Brasileira, XXXII**, 2006, Atibaia (SP). Atas Boletim da SAB, Vol. 26, Nº 1, p,91. São Paulo: Sociedade Astronômica Brasileira, 2006. Painel, resumo.

JAFELICE, L. C. Nossos Tesouros "quase" perdidos. **Jornal Carnaúba Notícia**, Carnaúba Dos Dantas, p. 01-01. 01 dez. 2008.

JAFELICE, L. C. Educação científica, pós-modernidade e transdisciplinaridade. In: MARTINS, Roberto de Andrade; SILVA, Cibele Celestino; FERREIRA, Juliana Mesquita Hidalgo; MARTINS, Lílian Al-Chueyr Pereira (eds.). **Filosofia e história da ciência no Cone Sul**. Seleção de trabalhos do 5º Encontro. Campinas: Associação de Filosofia e História da Ciência do Cone Sul (AFHIC), 2008. P. 285-293. 2008a.

JAFELICE, L. C. Hermenêutica e epistemologia nos conhecimentos tradicionais e na história da ciência. In: PASSEGGI, Maria da Conceição F. B. S. (Coord.). **III Congresso Internacional sobre Pesquisa (Auto) Biográfica**. Sessão Temática. Natal, 2008b.

JAFELICE, L. C. Abordagem Antropológica: educação ambiental e astronômica desde uma perspectiva intercultural. In: JAFELICE, L. C. (org.). **Astronomia, Educação e Cultura: abordagens transdisciplinares para os vários níveis de ensino**. Natal: Editora da UFRN, 2010. P. 213-426.

JALLES, C., SILVEIRA, M.; NADER, R. **Olhai pro céu, olhai pro chão: Astronomia, Arqueoastronomia: o que é isso?** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2013.

LANGHI, R.; NARDI, R. **Educação em Astronomia: Repensando a Formação de Professores**. São Paulo: Escrituras, 2012.

MAGALHÃES JR., Lázaro. **O Céu dos Índios Tembé**. (Série Etnoastronomia). Belém: Planetário do Pará/UEPA, 2000. 56p.

MARIUZZO, P. O céu como guia de conhecimentos e rituais indígenas. **Ciência e Cultura**, v. 64, n. 4, 2012.

MARTINS DE CARVALHO, S.; RANGEL LEMOS, L. J. R. L.; DA SILVA, C. A.; SOUZA DE MATOS, R. H.; DIAS GOMES KARAJÁ, A. Etnoastronomia indígena do povo Karajá Xambioá. **Espaço e Tempo Midiáticos**, v. 4, n. 1, 2021. Disponível em: <https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/midiaticos/article/view/11723>. Acesso em: 31 mar. 2023.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa**. Brasília: Editora UNB, 1999.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa crítica**. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 2005.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Livraria da Física, 2011.

MOREIRA, M. A. O que é afinal aprendizagem significativa? **Qurrriculum**, La Laguna, Espanha, 2012.

MOURÃO, R. R. F. **Dicionário enciclopédico de astronomia e astronáutica**. Editora Nova Fronteira, 1995.

RANGEL NETTO, Edgar. **O Mapa do Céu**. São Paulo: FTD, 1993. p.18.

SOLER, Daniel Rutkowski. **Astronomia no currículo do Estado de São Paulo e nos PCN: um olhar para o tema observação do céu**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), University of São Paulo, São Paulo, 2012. doi:10.11606/D.81.2012.tde-25022013-133229. Acesso em: 2023-05-10.

SOUSA, A. C.; SACHS, J. P.; SILVA, R. A. Conhecendo os quelônios da Amazônia: uma proposta de sequência didática para o ensino contextualizado de Ciências. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 6, n. 1, p. 502-518, 4 maio 2023.

VASQUES, C.; MESSEDER, J. Concepções e Expectativas de Alunos na Educação de Jovens e Adultos acerca do Ensino de Ciências: Um Estudo Investigativo. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 521-538, 25 ago. 2020.

WATANABE, Graciella. Desigualdade social, divulgação científica e ensino de física: caminhos para reflexão. **Revista Ensino em Debate**, Fortaleza, v. 3, p. e2024015, 2024. DOI: 10.21439/2965-6753.v3.e2024015. Disponível em: <https://revistarede.ifce.edu.br/ojs/index.php/rede/article/view/47>. Acesso em: 4 set. 2024.

WOLF, Alexander. **Stellarium**, 2001. Disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acessado em: 20 de Jan. 2023.

ZABALA, A. **A Prática Educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Submetido em 17 de julho de 2024.

Aceito em 03 de setembro de 2024.

Publicado em 07 de setembro de 2024.