



Diálogo entre saberes no Ensino de Ciências: Astronomia Cultural e Educação Científica Humanizadora na formação de estudantes da Pedagogia

Dialogue between knowledge in Science Teaching: Cultural Astronomy and Humanization of Scientific Education in the training of Pedagogy students

Diálogo entre saberes en la Enseñanza de las Ciencias: Astronomía Cultural y Humanización de la Educación Científica en la formación de estudiantes de Pedagogía

Queli Ghilardi Cancian¹
Deisiane De Toni Alves²
Elza Mesquita³
Vitor Gonçalves⁴

Resumo: A valorização do saber tradicional indígena consiste, em primeira instância, no reconhecimento do seu valor social. Assim, o ensino de ciências, pautado na abordagem da Educação Científica Humanizadora, fundamentada essencialmente pelo ideário de Paulo Freire, consiste na promoção da formação reflexiva do futuro docente. Consequentemente, este estudo procura responder ao seguinte questionamento: Como é que doze estudantes de pedagogia, no ano de 2023, perceberam e diferenciaram a abordagem do saber científico e do saber tradicional indígena? Como objetivo, se estabeleceu a investigação da eficácia da Sequência de Ensino Investigativo, embasada pela Educação Científica Humanizadora, pautada na abordagem da Astronomia Cultural. Trata-se de um estudo de caso que partiu de uma revisão bibliográfica, com abordagem qualitativa, exploratória-descritiva, para analisar e discutir os dados coletados à luz da Análise Textual Discursiva. Os resultados evidenciaram insights significativos, considerando a integração dos saberes indígenas no Ensino de Ciências, destacando a necessidade de um ensino que transcenda as barreiras disciplinares e valorize as culturas locais.

Palavras-chave: Astronomia Cultural. Educação Científica Humanizadora. Ensino de Ciências. Pedagogia.

¹ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE) e Centro de Investigação Educação Básica (CIEB) - Instituto Politécnico de Bragança (IPB), Bragança- Portugal. <https://orcid.org/0000-0002-6135-1432>. quelicancian@gmail.com

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Educação Matemática (PPGECM) na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). <https://orcid.org/0009-0008-8113-8891>. deisi200180@gmail.com

³ Pós-doutorada em Ciências da Educação. Centro de Investigação em Educação Básica (CIEB), Instituto Politécnico de Bragança, Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. <https://orcid.org/0000-0001-5986-0839>. elza@ipb.pt

⁴ Doutor em Engenharia Eletrotécnica e de Computadores; Centro de Investigação em Educação Básica, Instituto Politécnico de Bragança (CIEB –IPB), Campus de Santa Apolónia, 5300-253 Bragança, Portugal. <https://orcid.org/0000-0002-0645-6776>. vg@ipb.pt



Abstract: Valuing traditional Indigenous knowledge primarily involves recognizing its social value. Thus, science teaching based on the Humanising Science Education approach, essentially based on the ideas of Paulo Freire, consists of promoting the reflective training of future teachers. Consequently, this study seeks to answer the following question: How do twelve pedagogy students, in the year 2023, perceive and differentiate the approach of scientific knowledge and traditional indigenous knowledge? The aim was to investigate the effectiveness of the Investigative Teaching Sequence, based on Humanising Science Education, in the context of the Cultural Astronomy approach. This case study is based on a literature review, with a qualitative, exploratory-descriptive approach to analyze and discuss the data collected in the light of Textual Discourse Analysis. The results showed significant insights, considering the integration of indigenous knowledge in Science Teaching, highlighting the need for teaching that transcends disciplinary barriers and values local cultures.

Keywords: Cultural Astronomy. Humanizing Scientific Education. Science Teaching. Pedagogy.

Resumen: La valorización de los conocimientos tradicionales indígenas consiste, en primer lugar, en el reconocimiento de su valor social. Así, la enseñanza de las ciencias a partir del enfoque de la Educación Científica Humanizante, basada esencialmente en las ideas de Paulo Freire, consiste en la promoción de la formación reflexiva del futuro docente. En consecuencia, este estudio busca responder a la siguiente pregunta: ¿Cómo perciben y diferencian los doce estudiantes de pedagogía, en el año 2023, el enfoque del conocimiento científico y el conocimiento tradicional indígena? Como objetivo, se estableció la investigación de la efectividad de la Secuencia Docente Investigativa, basada en la Educación Científica Humanizadora, a partir del enfoque de la Astronomía Cultural. Se trata de un estudio de caso, que partió de una revisión bibliográfica, con enfoque cualitativo, exploratorio-descriptivo, para analizar y discutir los datos recolectados a la luz del Análisis Textual Discursivo. Los resultados mostraron percepciones significativas, considerando la integración del conocimiento indígena en la Enseñanza de las Ciencias, destacando la necesidad de una enseñanza que trascienda las barreras disciplinarias y valore las culturas locales.

Palabras-clave: Astronomía Cultural. Humanizar la Educación Científica. Enseñanza de las Ciencias. Pedagogía.

Submetido 03/05/2024

Aceito 10/07/2024

Publicado 16/07/2024



Introdução

No Ensino de Ciências Naturais é fundamental que os docentes estabeleçam diálogos entre os diversos saberes, frente às diferentes culturas que compõem as sociedades (e por conseguinte a escola), às discussões que se fazem presentes no que tange ao reconhecimento das contribuições destas para o estabelecimento e avanço do conhecimento e, por fim, como forma de contribuir para a superação de uma visão etnocêntrica da Ciência.

No contexto do continente Latino-Americano evidencia-se o domínio do conhecimento ocidental/científico que negligencia ou marginaliza os saberes e as práticas locais, o que acaba por resultar na desvalorização epistêmica das culturas tradicionais das nações antes colonizadas, perpetuando a negação da existência e do conhecimento desses povos.

Nesse viés, considera-se oportuno pensar a formação dos futuros docentes, pautada no Ensino de Ciências, orientada pelos componentes curriculares da Educação Científica Humanizadora, embasada pelo ideário de Paulo Freire. Nesse contexto, procura-se promover a conscientização e a transformação sociais, mediante os saberes científicos ativamente construídos, por meio do diálogo estabelecido entre diferentes saberes e problematização cotidiana, sobretudo nos contextos em que os estudantes se encontram inseridos.

Destaca-se que a formação superficial, ou até mesmo deficiente, nesta área do saber, pode gerar visões equivocadas sobre a natureza da Ciência, que contribui para a disseminação dos mitos, ancorados ao tecnicismo educacional, que se perpetuam até hoje no imaginário docente e discente. Nessa perspectiva vincula-se a falsa percepção de que, para se ensinar Ciências, é necessário um laboratório com aparatos e materiais sofisticados, e que a atividade científica, ou seja, o ‘fazer’ Ciência, se reserva às pessoas ‘geniais’, os ‘cientistas’, produtores de grandes descobertas e que já nasceram com esse ‘dom’.

Discussões que visam a superação destas distorções têm emergido há décadas, impulsionadas por um crescente movimento de reconhecimento da necessidade de se decolonizar os paradigmas educacionais que moldam essas sociedades. Em um continente ainda marcado pelas consequências duradouras do colonialismo, o pensamento decolonial se desvela como uma lente crítica, essencial para (re)avaliar e (re)estruturar não somente a educação, que historicamente perpetuou desigualdades e exclusões, mas também, para (re)inventar uma sociedade antes colonizada. Assim, compreender como a abordagem da Etnoastronomia ou Astronomia Cultural se pode constituir num elo entre os processos de ensino e aprendizagem

dos objetos de conhecimento relacionados à Astronomia, presentes na área das Ciências Naturais, torna-se o interesse deste estudo. A partir do exposto, procura-se responder ao seguinte questionamento: Como é que doze estudantes de pedagogia, no ano de 2023, perceberam e diferenciaram a abordagem do saber científico e do saber tradicional indígena? Como objetivo do estudo se estabelece a investigação da eficácia da Sequência de Ensino Investigativo, embasada pela Educação Científica Humanizadora, pautada na abordagem na Astronomia Cultural.

O estudo se justifica ao permitir que, tanto docentes quanto discentes, estabeleçam diálogos horizontais entre os saberes e, assim, se conscientizem de que a Ciência se estruturou (e ainda se estrutura) também a partir das contribuições dos saberes tradicionais. O estudo consiste em um estudo de caso, sustentado pela revisão bibliográfica, fundamentado em uma abordagem qualitativa, exploratória-descritiva, cujos dados foram analisados à luz da Análise Textual Discursiva.

O estudo se divide em três macro seções. A primeira consiste na Fundamentação teórica, em que se aborda as temáticas supracitadas a partir de uma revisão bibliográfica, com enfoque no Ensino de Ciências e da Astronomia, sob a perspectiva cultural (neste caso indígena) e decolonial; a segunda na Metodologia, em que se discorre sobre os caminhos percorridos na tentativa de responder à questão norteadora. A terceira explica a forma de aplicação da Sequência de Ensino Investigativo–e a apresentação dos resultados da análise do estudo de campo, bem como as discussões dos dados.

Fundamentação teórica

Ainda que inúmeras transformações tenham ocorrido no sistema educacional brasileiro, principalmente relacionadas ao acesso e à expansão das instituições escolares nos mais variados níveis, as contribuições de Paulo Freire (1921 - 1997), e seu ideário, fez-se e continua a se fazer presente não só no Brasil ou na América Latina, como em todos os continentes.

Visto que ainda se encontra vigente a exacerbada distinção entre a educação oferecida aos menos privilegiados e aquela disponível para os mais favorecidos nos modelos educacionais atuais, embora de formas menos óbvias do que no passado, é de extrema relevância evidenciar essa desigualdade educacional, reflexo das desigualdades sociais que persistem, apesar das mudanças ocorridas em suas formas de manifestação (Beisiegel, 2018).

No âmago da Pedagogia freiriana vislumbra-se uma educação fundamentada em um constante entrelace entre diálogo, reflexão e ação, em que a conscientização e a emancipação são os pilares essenciais para a transformação social, a partir de uma visão crítica da realidade, resultante da descolonização das mentes (Freire, 1987; 1996). Uma educação que capacita sujeitos para o enfrentamento dos desafios sociais, políticos, econômicos e culturais-e, acima de tudo, pelo facto de se constituir em um instrumento na luta pela democracia, pela participação popular e pela liberdade (Freire, 1980; 2000). Um caminho pelo qual os indivíduos se tornam sujeitos conscientes da sua realidade e assim se habilitam a transformá-la ativamente.

Na obra *Pedagogia do Oprimido*, Paulo Freire enfatiza a educação bancária e a educação problematizadora, em que a primeira desconhece “os homens como seres históricos, enquanto a problematizadora parte exatamente do carácter histórico e da historicidade dos homens” (Freire, 1987, n. p.). A segunda, os reconhece como seres inacabados, inconclusos, “*em e com* uma realidade, que sendo histórica também, é igualmente inacabada” (Freire, 1987, n. p., grifos do autor). E, enquanto seres humanos, únicos seres capazes de tomarem consciência sobre si, consciência de sua inconclusão e inacabamento, tornar-se, de facto, um “ser humano”, o que implica tomar consciência sobre si mesmo e perceber-se no mundo, perceber-se como um ser com vocação ontológica e histórica de humanizar-se, de Ser Mais. (Freire, 1987, n. p.). A educação, então, para Freire, deve ser desenvolvida de forma que favoreça esse “movimento permanente de busca do Ser Mais”, de humanizar-se (Freire, 1987, n. p.).

Embasado no ideário de Paulo Freire, Santos (2008) discute, em seu estudo, uma perspectiva de Educação Científica humanística freiriana, considerando-a como um compromisso político com a ação sociopolítica, que tem em conta as condições de opressão desenvolvidas na sociedade. Destaca que, embora abordagens com esse viés tenham incorporado perspectivas sociopolíticas, “nem todas elas necessariamente se concentram no propósito político de transformar as condições opressivas na sociedade, conforme enfatizado por Paulo Freire” (Santos, 2008, p. 361, tradução nossa). Assim, o autor propõe esta abordagem para a educação científica, a qual “implica a introdução de temas socialmente relevantes e questões sociocientíficas, o estabelecimento de um processo dialógico em sala de aula e o desenvolvimento de ação sociopolítica” (Santos, 2008, p. 361, tradução nossa).

Embasados pela proposta de Santos (2008), Gadelha e Amaral (2023) propõem, em seu estudo, uma articulação entre os elementos fundantes da abordagem do Ensino de Ciências por

Investigação (EnCI) e a Educação Científica na perspectiva freiriana, que caracterizam como humanizadora, com o objetivo de identificar e descrever aspectos que devam ser considerados em face do planejamento de atividades investigativas na perspectiva da Educação Científica Humanizadora (ECH). Conforme salientam os autores:

Deve-se, portanto, esclarecer o que se quer dizer com o termo ‘humanizadora’ colocado como um adjetivo para a Educação em Ciências (EC). Neste ponto, inquieta-nos pensar: quais elementos são capazes de caracterizar uma EC para que possa ser considerada humanizadora? O que se pretende a partir da promoção de uma ECH? A quem interessa ou que tipo(s) de interesses são atendidos a partir de um processo educativo humanizador? Na busca pelas respostas para essas indagações, evoca-se o pensamento do professor Paulo Freire quando em sua ‘Pedagogia do Oprimido’ diz que os homens são seres histórico-culturais, inacabados, inconclusos, inscritos na busca do ‘ser mais’, detentores da vocação ontológica de humanizarem-se (Gadelha; Amaral, 2023, p. 584).

Nessa perspectiva, Gadelha e Amaral (2023) destacam que a ECH procura promover a conscientização e a (trans)formação social por meio dos saberes científicos ativamente construídos, do diálogo horizontal entre diferentes saberes e da problematização da cotidianidade em que os estudantes estão imersos.

Gadelha e Amaral (2023) salientam ainda a importância do planejamento das atividades investigativas nesta proposta, enfatizando: a elaboração do problema, em que se deve considerar as contradições existenciais e sociais, os contextos da realidade e as condições materiais de vida dos estudantes, articulando esses aspectos à dimensão científica e, necessariamente, este deverá ter um potencial investigativo-humanizador, alinhado aos pressupostos teóricos do EnCI; os temas investigativos que devem ser levantados por meio de uma relação dialógica entre educador e educandos e possam ser influenciados pelos conceitos científicos; a problematização dos temas, em que se priorize a mobilização dos conhecimentos prévios e a valorização dos conhecimentos cotidianos dos estudantes, reconhecendo e analisando a cultura popular e o conhecimento cotidiano; o processo investigativo-humanizador, em que se considera os conceitos científicos e os processos da natureza científica, aproximando-os do trabalho com temas geradores e outros saberes importantes para a compreensão crítica do tema; o ensino contextualizado, que enfatiza a importância de proporcionar um ensino articulado ao contexto dos estudantes, focando-se nos aspectos sociais, culturais e históricos envolvidos nas situações problematizadas e, por fim, a avaliação da aprendizagem, em que os instrumentos de avaliação

devem estar alinhados à dimensão formativa, considerando a apreensão dos conceitos, a demonstração de atitudes, a apropriação dos procedimentos empregados, reconhecendo aspectos subjetivos, como a tomada de consciência dos sujeitos em relação aos aspectos sociais, históricos e culturais do problema investigativo-humanizador, podendo-se utilizar instrumentos como diários de bordo e portfólios.

Enfatizar para os estudantes em formação que os conhecimentos estão sempre contextualizados parece ser redundante, tal como Freire e Faundez (1985) afirmam, em que se veem como andarilhos do óbvio. No entanto, julga-se necessário, já que há décadas o sistema de ensino que se desenvolve, embasado em diretrizes eurocêntricas, sugere o saber científico como sobreposto aos demais saberes que permeiam as esferas sociais e, ainda, como a única maneira de se obter/ter conhecimento.

Nesse campo, Quijano (1992) traz à discussão a Colonialidade do Poder, enfatizando como os territórios colonizados permanecem sob a influência opressiva das metrópoles colonizadoras, mesmo após conquistarem a sua independência política. Tal perspectiva ressalta a continuidade da narrativa de dominação racial europeia sobre os povos não europeus, como parte de uma estrutura de poder que marginaliza e obscurece as contribuições desses povos para o conhecimento e para a história.

Consonante esse ideário, Jafelice (2023) discute os aspectos relacionados à colonialidade, destacando que embora a colonização de países latino-americanos e alguns africanos tenha sido encerrada, do ponto de vista político, jurídico e administrativo, a sua herança simbólico-cultural e as suas consequências sobre os seus habitantes persistem e continuarão a perdurar no futuro se não houver uma conscientização sobre o assunto.

Amorim (2017) ressalta a Colonialidade do Saber que se relaciona com a subalternidade e a invisibilidade de conhecimentos não provenientes de contextos brancos, europeus e científicos e implica privilegiar determinados lugares de fala, especialmente a Europa, enquanto marginaliza e suprime outras formas de racionalidades epistêmicas.

Tal concepção pode ser interpretada como uma forma de colonização do conhecimento e, como resultado, os currículos frequentemente marginalizam culturalmente certos grupos, favorecendo uma única forma de cultura que reforça as vantagens dos privilegiados, alinhados com a cultura dominante, enquanto perpétua o fracasso escolar e o distanciamento cultural (Sacristán, 2000). Corroborando tal perspectiva, Arroyo (2013) questiona se, apesar do discurso

contemporâneo sobre a diversidade, ainda estamos moldando e organizando o currículo, e acrescentamos aqui, nossas práticas pedagógicas, como se todos os estudantes fossem, assim, como julgam erroneamente ser a sociedade, homogêneos.

Santos (2010) afirma ser fundamental desafiar e transformar essa estrutura epistemicida, para construir um futuro verdadeiramente emancipatório. Ao desafiar as estruturas coloniais que ainda permeiam o sistema e as práticas educacionais, a Educação libertadora, gestada e disseminada por Freire, e que fundamenta a ECH proposta por Gadelha e Amaral (2023), nos convoca, para além de imaginar, a criar um futuro em que a educação seja verdadeiramente inclusiva e diversa, em universidades que transcendam a hegemonia europeia e deem espaço também para os saberes produzidos nos contextos locais, reconhecendo as suas contribuições para a academia e para a sociedade. No contexto das universidades brasileiras, Freire (2004) argumenta que estas têm uma responsabilidade social a cumprir junto aos demais níveis de ensino, contribuindo para a formação dos profissionais que irão atuar nas mais variadas instituições educacionais, enfocando a necessidade de uma compreensão crítica acerca das diferentes dimensões do saber.

A decolonialidade, defendida por Mignolo (2011) como uma opção que visa a libertar o pensamento, o saber e a percepção do domínio das regras impostas pela modernidade/colonialidade, constitui-se um processo prolongado, que demanda mais do que a simples expulsão física do colonizador. Requer tempo, pois tal presença ainda atua como uma "sombra" no colonizado, difícil de ser eliminada, e ainda perpassa pelo preencher de um espaço, anteriormente ocupado pela influência do colonizador, com liberdade, decisões e participação na reinvenção da sociedade (Freire e Faundez, 1985, p. 58).

Nesse viés, a Pedagogia freiriana se faz então um campo fértil, que dá suporte para transformações que apontem “para uma pedagogia decolonial que enfrente o colonialismo intelectual, o tradicionalismo pedagógico e o autoritarismo da ciência moderno-colonial” (Mota Neto, 2018, p. 1).

Na procura por uma formação docente nos moldes supracitados, incluir as vozes marginalizadas e os saberes tradicionais, em uma relação dialógica e dialética com o saber científico, é promover uma verdadeira pluralidade epistêmica, permitindo “o descobrimento do Outro: o descobrimento da diferença, do respeito, da tolerância” (Freire; Faundez, 1985, p. 59).

Contudo, ao analisar as matrizes curriculares dos cursos de graduação em Pedagogia, frequentemente observamos que poucas horas de formação são dedicadas com ênfase às Ciências Naturais. Isso resulta em lacunas no ensino deste componente curricular e gera profissionais inseguros ao abordar os objetos de conhecimento específicos deste campo. Destacando-se ainda que grande parte destes se tornarão docentes (muitos polivalentes e generalistas), além de ser tema relevante, tal formação inicial se constitui determinante no que concerne às suas concepções sobre a Ciência e às práticas pedagógicas que irão desenvolver ao longo de sua trajetória profissional.

Carvalho (2001) enfatiza que os cursos de formação destes profissionais devem abordar questões relacionadas à natureza da Ciência, devido ao papel essencial que desempenham na construção de uma visão crítica acerca da epistemologia das Ciências. Nesse viés, Augusto e Amaral (2015) analisam, em seu estudo, o desenvolvimento de uma disciplina de 60 horas denominada “Teoria Pedagógica e Produção em Ciências e Meio Ambiente” em um curso de Formação inicial e continuada de Pedagogia, a qual “teve uma abordagem inovadora ao privilegiar, entre outros aspectos, o ensino centrado nos fenômenos e se propor a auxiliar a professora a desvelar a Ciência” (Augusto; Amaral, 2015, p. 494). Os autores discorrem sobre a carga horária insuficiente para desenvolver metodologias e conteúdos de ensino, mesmo com esta disciplina específica sendo desenvolvida, sobre a necessidade de mais duas ou três disciplinas que, de forma integrada, possibilitariam maior profundidade conceitual e metodológica e que, especificamente no Ensino de Ciências Naturais, deveriam ser eleitos temas unificadores desta área do conhecimento, centrados na dinâmica ambiental (Augusto; Amaral, 2015).

Adentrando em um recorte ainda mais específico – a Astronomia –, Almeida Junior *et al.* (2023) explicitam que o ensino dessa área do conhecimento ainda não recebe a atenção devida nos currículos, enfatizando uma formação docente tímida e subvalorizada. Para os autores, os desafios que os futuros docentes enfrentam são consideráveis ao tentarem facilitar o desenvolvimento de habilidades com ela relacionadas, resultado de uma junção de fatores, destacando-se, entre eles, por exemplo a falta de estratégias de ensino adequadas, o que acaba por gerar visões distorcidas da Ciência.

Perante este cenário compreendemos que a abordagem da Astronomia, a partir de uma perspectiva cultural, a Etnoastronomia ou Astronomia cultural, facilita o diálogo entre os diferentes saberes que permeiam as vivências e experiências humanas.

Lima e Figueirôa (2010) pontuam que a UNESCO, atrelada ao aumento do interesse pelos saberes tradicionais, proclamou uma linha de ação na “Declaração Universal sobre a Diversidade Cultural”, de 2001 (Lima; Figueirôa, 2010, p. 296). Não se trata de estudar uma forma de Astronomia alternativa, mas sim de "respeitar e proteger os sistemas de conhecimento tradicionais indígenas”, reconhecendo as contribuições destes para a proteção do meio ambiente e para a gestão dos recursos naturais (Unesco, 2001, p. 7).

Ao abordarmos a temática ‘Povos Indígenas’ em sala de aula, os estudantes deixaram claro, em seu discurso, o que pensavam em um primeiro momento: os indígenas contemporâneos seguem outro estilo de vida que não mais se relaciona com os saberes tradicionais. No entanto, corroborando essa constatação, Bergamaschi e Gomes (2012) destacam que apesar dessa concepção, estes ainda têm pouco a falar sobre a história e a cultura desses povos e, menos ainda, repertório para reconhecerem as singularidades de cada etnia. Ressaltam ainda que “nem sempre é dada a importância devida a este tema na escola, trabalhado em geral de forma superficial e descontextualizada” (Bergamaschi; Gomes, 2012, p. 57).

A Astronomia, para o indígena, permeia o próprio cotidiano, influenciando na construção de calendários, a partir do movimento do Sol, da Lua e das Constelações. Não somente para estes povos, mas para as sociedades humanas, esta relação com os astros sempre foi fundamental, pois podia-se regular a agricultura, compreender as marés, a reprodução dos animais, ou seja, a relação entre os fenômenos biológicos e astronômicos.

Um dos maiores estudiosos da Astronomia indígena brasileira foi Germano Bruno Afonso (1950-2021) que por meio de variadas formas (pesquisas, artigos, palestras, entrevistas, etc.) trouxe enfoque aos saberes tradicionais indígenas relacionados com a Astronomia, considerando esta uma oportunidade para que a sociedade conheça e estabeleça diálogos com as diferentes culturas e se conscientizem sobre a necessidade de preservá-las. Colocando um contraponto em relação à Astronomia ocidental, Afonso (2014) destacou que o conhecimento formal pode ser também produzido a partir do conhecimento das sociedades antigas. Ressaltou a importância do ensino da Astronomia dos povos indígenas para os estudantes do Ensino

Fundamental, pois esta “faz alusão a elementos da nossa natureza (sobretudo fauna e flora) e história” (Afonso, 2009, p. 4).

Nessas condições, a abordagem da Astronomia indígena se constitui uma forma de possibilitar aos estudantes conhecer a riqueza cultural desses povos, refletir sobre os seus saberes e, assim, desenvolverem novos olhares *no* e *sobre* o mundo no qual estão inseridos.

Metodologia

Embasada na integração dos conteúdos, a Sequência de Ensino Investigativo (SEI), visa oportunizar aos estudantes um ambiente de integração e discussão sobre seus conhecimentos prévios. Neste contexto, a presente pesquisa se caracteriza como um estudo de caso, pautada na análise de uma SEI desenvolvida na perspectiva da Educação Científica Humanizadora (ECH), na disciplina de Teoria e Prática do Ensino de Ciências da Natureza, aplicada a estudantes do 4º ano de um curso de graduação em Pedagogia de uma instituição pública localizada no Oeste do Paraná.

Segundo Yin (2005, p. 32), o estudo de caso se caracteriza em um processo de investigação empírica na qual se “investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, especialmente quando os limites entre o fenômeno e o contexto não estão claramente definidos”. O estudo consiste em uma abordagem qualitativa, exploratória-descritiva favorecendo a percepção da “dimensão sociocultural que se expressa por meio de crenças, valores, opiniões, representações, formas de relação, simbologias, usos, costumes, comportamentos e práticas” (Minayo, 2017, p. 2).

A SEI que deu origem ao estudo foi aplicada durante o mês de novembro de 2023, totalizando 8 aulas de 50 minutos cada. A amostra foi composta por 12/16 estudantes (todos do sexo feminino, com idade média de $\pm 25,25$, mínima de 20 e máxima de 43 anos), matriculados no curso de pedagogia, que declararam, ao assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o desejo voluntário de participar do estudo. Enfatiza-se que a pesquisa é amparada sob os resguardos éticos que compõem as ações coletivas de pesquisa, caracterizada pelo processo de investigação-ação das práticas pedagógicas, apresentada pelo grupo de pesquisa de Formação de Professores de Ciência e Matemática (FOPECIM), apreciada e aprovada pelo comitê de ética da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), com o parecer n.º 5.161.165.

Para fins didáticos, apresenta-se, no Quadro 1, os elementos que fizeram parte da SEI, em sua respectiva sequência de desenvolvimento embasada na ECH.

Quadro 1 - Sequência de Ensino Investigativo

Questão problematizadora
Leitura do artigo “Mitos e estações no Céu Tupi-Guarani” de Germano Bruno Afonso (2006) em grupos.
Roda de Conversa sobre a leitura do artigo proposto.
Elaboração de hipóteses que possam responder à pergunta: Por que não estudamos e ensinamos a Astronomia em uma perspectiva cultural na escola?
Elaboração da Nuvem de palavras.
Investigação sobre as principais Constelações indígenas a partir do aplicativo <i>Stellarium</i> e produção das Fichas de pesquisa.
Diálogos sobre as possíveis formas de abordagem da Astronomia Cultural na escola, com enfoque nas diferenças culturais e na horizontalidade de saberes.

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na ECH (2024).

Para a recolha de dados foram considerados o uso e análise de quatro instrumentos de coleta de dados apresentados e descritos no Quadro 2.

Quadro 2 - Instrumentos (I) utilizados para a coleta de dados

I01	Questionário elaborado na plataforma <i>Google Forms</i>	Os estudantes responderam às seguintes questões: 1- Para você, como o Ensino de Ciências pode promover discussões acerca da cultura dos Povos Indígenas do Paraná? 2 - Você considera que os povos indígenas possuem conhecimentos sobre Astronomia? Quais?
I02	Nuvem de palavras elaborada na plataforma <i>Mentimeter</i>	Os estudantes inseriram palavras-chave na plataforma, a partir da elaboração de hipóteses que pudessem responder à pergunta: Por que não estudamos e ensinamos a Astronomia em uma perspectiva cultural na escola?
I03	Fichas de pesquisa	Os estudantes produziram fichas de pesquisa em grupos, a partir da investigação sobre as principais Constelações Indígenas brasileiras.
I04	Diário de bordo	Os autores registraram observações sobre as abordagens utilizadas no desenvolvimento da SEI, de forma que também pudessem revisar os registros.

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Destaca-se que o Questionário foi desenvolvido antes da SEI e as questões foram elaboradas com o objetivo de desvelar, a partir das respostas fornecidas pelas estudantes, os vínculos que estabeleceram entre o Ensino de Ciências e a cultura indígena e as suas percepções acerca dos saberes tradicionais indígenas, visto que na região em que o estudo se desenvolveu há uma forte presença destas comunidades. O termo ‘percepção’ no estudo, se direciona a um pensamento intrinsecamente ligado à linguagem e à cultura do estudante no seu sistema simbólico de representações sobre o universo (Cunha, 2009).

As fichas de Pesquisa foram preparadas previamente e adaptadas a partir de um modelo disponível na internet⁵. As respostas obtidas na ficha foram discutidas a partir do registro feito no Diário de bordo. A utilização do Diário de bordo, segundo Porlán e Martín (1997), favorece o desenvolvimento de capacidades de observação, escrita e categorização intuitiva, permitindo a reflexão sobre as relações acadêmicas e as relações ocultas, vivenciadas na prática das atividades.

O diário de bordo, neste estudo, consiste no registro da prática da SEI cuja finalidade é descrever e correlacionar a prática pedagógica, com o objetivo proposto pelo estudo. Destaca-se que o registro foi realizado pelas autoras (QC e DTA) de forma independente. Como critério para a elaboração do diário de bordo, considerou-se: (1) o registro das atividades desenvolvidas correlacionando a proposta da SEI com a prática desenvolvida; (2) a organização e categorização dos resultados e, por fim; (3) a reflexão e análise dos resultados alcançados.

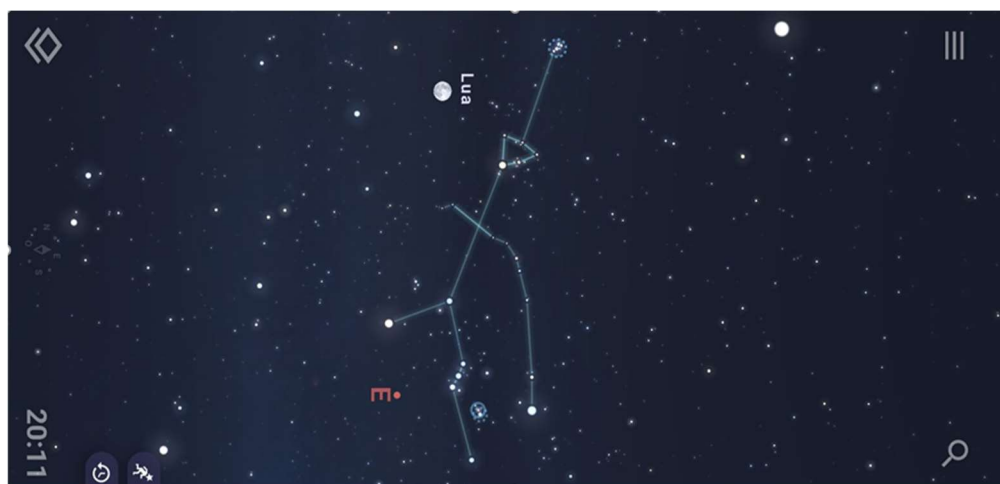
Conforme os critérios éticos de resguardo e anonimato dos participantes, os dados foram tabulados e codificados de forma aleatória, em “E” de estudante, a partir da sequência numérica de 1 a 12 (codificação alfanumérica), em relação ao registro do diário de bordo segue-se a seguinte codificação por codinomes (Ana e Eva). Para a análise dos dados adotou-se a Análise Textual Discursiva, apresentada em três etapas, conforme sugerem Moraes e Galiuzzi (2016): unitarização, categorização e comunicação, cuja finalidade consistiu na desintegração e análise do texto, possibilitando a delimitação do corpus e a apresentação dos dados.

⁵ <https://novaescola.org.br/planos-de-aula/fundamental/5ano/historia/contos-indigenas-brasileiros-memoria-historia-oral-e-formas-de-marcas-o-tempo-por-meio-da-etnoastronomia/5308>

Resultados e Discussões

A SEI partiu da problematização apresentada na Figura 1, em que se projetou a Constelação do Homem Velho, retirada do aplicativo *Stellarium*, amparada na seguinte pergunta: Há diferença na forma como os grupos humanos enxergam o céu? Os diálogos assim se iniciaram, sendo seus registros feitos no Diário de Bordo.

Figura 1- Homem velho, imagem do real



Fonte: Arquivo dos autores, imagem gerada no aplicativo Stellarium (2023).

As estudantes foram incentivadas à leitura do artigo “Mitos e estações no Céu Tupi-Guarani” de Germano Bruno Afonso (2006). O texto explora as características da Etnoastronomia ou Astronomia Cultural e a importância dos mitos (histórias indígenas), pois para os grupos indígenas, tão importante quanto a observação da natureza, são as histórias indígenas que se relacionam com a sua própria existência, seu modo de viver e de explicar os fenômenos do mundo. Após a leitura foi proposta uma Roda de Conversa, para que dialogassem sobre o artigo e, após esse momento, apresentou-se a seguinte pergunta: Por que não estudamos e ensinamos a Astronomia em uma perspectiva cultural na escola? Sugeriu-se que elaborassem hipóteses que pudessem respondê-la. A seguir, no *Mentimeter*, inseriram palavras-chave que representassem as hipóteses levantadas, gerando então uma Nuvem de palavras, apresentada e discutida na próxima sessão.

Por fim, as estudantes se dividiram em 4 grupos e, a partir do aplicativo *Stellarium* e do uso do celular pessoal, desenvolveram uma investigação sobre as principais Constelações Indígenas brasileiras. A Ficha de pesquisa foi preparada com o intuito de orientar a

investigação, ressaltando-se que as atividades propostas incentivaram as estudantes a pesquisarem informações acerca das relações que os povos indígenas desenvolvem com a natureza e a Astronomia, possibilitando que percebessem ser possível estabelecer diálogos entre o saber científico e o saber tradicional. Além disso, por meio desta atividade, procurou-se fomentar reflexões sobre as possibilidades de desenvolverem práticas pedagógicas que contemplassem as diversas formas de saberes, no Ensino de Ciências, contribuindo para o pensamento decolonial.

O primeiro instrumento investigativo trata-se do Questionário identificado como (I01), a partir dos dados considera-se as categorias de análise conforme se apresentam no quadro 3.

Quadro 3 - Categorias que emergiram das respostas ao Questionário (I01)

Questões orientadoras	Categorias	Estudantes
Questão 1 Para você, como o Ensino de Ciências pode promover discussões acerca da cultura dos Povos Indígenas do Paraná?	Interdisciplinaridade	E1, E2, E3, E5 e E8
	Inter-relação de Objetos do conhecimento	E7, E8, E9 e E10
	Diálogo entre Saberes	E4, E6, E11 e E12
Questão 2 Você considera que os povos indígenas possuem conhecimentos sobre Astronomia? Quais?	Corpos Celestes	E1, E4, E6, E7, E8, E9, E10, E11 e E12
	Cultivo e Corpos Celestes	E2, E3 e E5

Fonte: os autores (2024)

Conforme as questões apresentadas no quadro 3, três categorias emergiram para a Questão 1: Categoria *Interdisciplinaridade*, Categoria *Inter-relação de Objetos do conhecimento* e Categoria *Diálogo entre Saberes* e duas categorias para a Questão 2: Categoria *Corpos Celestes* e Categoria *Cultivo e Corpos Celestes*.

Para a Questão 1, na Categoria *Interdisciplinaridade*, os estudantes têm percepções acerca da necessidade de se estabelecerem diálogos entre as áreas do conhecimento, conforme Bergamaschi e Gomes (2012) defendem. Esta acerção pode ser constada na resposta da E2: “Creio que [...] saindo do básico e comum que é pintar um desenho de indígenas ou desenhá-los. Penso que deve haver um aprofundamento acerca da história e cultura dos indígenas”.

Na categoria *Inter-relação de Objetos do conhecimento*, os estudantes associaram a integração de conteúdos, conforme Augusto e Amaral (2015) apoiam em seu estudo. Tal relação

pode ser observada, como exemplo, na resposta da E8: “*Podem ensinar o manejo do solo, o cultivo de peixes o uso das ervas para saúde*”.

Na categoria *Diálogo entre Saberes*, compreende-se que os estudantes já possuíam algum conhecimento, uma vez que demonstram uma certa percepção acerca da necessidade do diálogo horizontal entre os saberes, conforme enfatizado pela EHC fundamentada por Gadelha e Amaral (2023), pois como indicam as estudantes:

O Ensino de Ciências pode destacar a sabedoria indígena, integrando práticas culturais locais nas aulas, promovendo assim uma compreensão mais ampla e respeitosa (E4);
“Certos conteúdos de ciências podem ser ligados com conhecimentos indígenas transmitidos algumas vezes como senso comum (E6);
Abordando a importância deles na ciência, suas contribuições (E12).

Na Questão 2, a maioria das estudantes indicou, em suas respostas, que possuem percepções acerca das relações que os povos indígenas desenvolvem com a natureza e os astros celestes, em que destacaram o Sol, a Lua, as Estrelas, as Constelações, os movimentos de Rotação e Translação da Terra e as Estações do ano, indo ao encontro do que Afonso (2003; 2006; 2009) ressalta em seus estudos. Também emergiram percepções sobre os conceitos que abordam elementos como localização geográfica, medidas de tempo (calendários) e espaço geográfico, intrínsecas a estes corpos celestes e à cultura indígena. Como exemplo, destacamos a resposta da E1:

Sim, provavelmente conhecem mais do que nós brancos, já que se guiam pela lua, pelo sol, pelas estrelas. Os povos antigos faziam calendários baseados nos astros, assim como tinham conhecimentos matemáticos espetaculares, um exemplo disso é as três pirâmides do Egito que foram construídas exatamente posicionadas com as estrelas 3 Marias.

Na categoria *Cultivos e Corpos celestes*, algumas estudantes relacionaram o cultivo e a agricultura (plantio e colheita de alimentos como mandioca e milho) de forma entrelaçada com os corpos celestes, conforme E5 explicita: “*Sim, eles seguem para fazerem o plantio dos alimentos, exemplo: quando tem lua nova se planta mandioca*”.

Analisando o Diário de Bordo (I04), as percepções que emergiram a partir do I01, se conectaram aos diálogos desenvolvidos e registrados após a apresentação da questão problematizadora da SEI, conforme refere Ana:

Uma estudante comentou que identificou na imagem as ‘três marias’, buscando associar o conhecimento que já possuía sobre constelações com a imagem. Outra falou que o ‘boneco’ formado na imagem parecia com uma constelação que já tinha visto antes, mas que não lembrava o nome, o que foi completado por outra voz que sugestionou ser o Órion, já que as três marias estavam ali. Logo alguém já comenta que no órion, as três marias estão no meio da figura, no centro e não na perna do desenho [...], relacionando as constelações com o lugar onde se está (a posição geográfica) e com os grupos que classificam essas [...], as pessoas podem conhecer as estrelas com nomes diferentes, dependendo da cultura local.

Neste cenário, entende-se que estas percepções se alinham aos fundamentos que estruturam a ECH, proposta por Gadelha e Amaral (2023), pois a maioria das estudantes percebem que os povos indígenas possuem saberes tradicionais importantes, que norteiam o seu cotidiano, que estes saberes podem dialogar com o saber científico, por meio da Astronomia cultural, e que, enquanto docentes, em suas práticas pedagógicas, podem contribuir para um Ensino de Ciências nesta perspectiva.

Nos diálogos que se desenvolvem durante a roda de conversa e estão registrados no I04, Eva destaca como as estudantes refletem sobre seu desconhecimento em relação à cultura indígena, conforme:

Percebeu-se que refletiram sobre essa falta de conhecimento sobre a cultura indígena, mesmo ‘cruzando’ com indígenas na cidade, na região da rodoviária de Cascavel, ou nas praças. Comentaram de maneira geral a respeito da forma como enxergamos os indígenas nas cidades, como há muito preconceito ainda, e inclusive sobre a forma de se referirem ‘índio’ nas suas falas, mesmo sabendo que deve-se chamar indígena, que ainda não se acostumaram com o termo, e que precisam fazer um esforço no momento em que estão falando para falar corretamente. Uma estudante comentou que leu sobre essa mudança na forma de tratar o indígena em algum momento anterior de sua trajetória acadêmica e que o termo é pejorativo, pois se refere a um termo colonizador, uma visão etnocêntrica e eurocêntrica dos povos indígenas. Outra estudante comentou sobre a forma como o Brasil é visto ‘lá fora’, sobre o genocídio que ocorreu contra os povos Yanomami, e como não respeitamos estes povos.

Dessa forma, a atividade inserida na SEI, embasada pela perspectiva da ECH, provocou reflexões, por meio do processo investigativo-humanizador, conforme proposto por Gadelha e Amaral (2023). Na Figura 2, apresenta-se a Nuvem de palavras (I02) gerada a partir das hipóteses levantadas como resposta à pergunta: Por que não estudamos e ensinamos Astronomia sob uma perspectiva cultural na escola?

Figura 2 - Nuvem de Palavras



Fonte: dados da pesquisa, gerados a partir do *Mentimeter*® (2023).

Conforme identificado na nuvem de palavras, apresentada na figura 2, destacam-se as palavras/Expressões: Preconceito, Etnocentrismo, Eurocentrismo, Falta de estímulo e Incomum. Registradas em maior número de vezes, sugerem que os estudantes percebem o predomínio, nos processos educativos, de ideias que supervalorizam o saber científico ocidental em detrimento dos saberes culturais e tradicionais, indo ao encontro do que Quijano (1992), Amorim (2017), Jafelice (2023) e Mignolo (2011) destacam. Atribuímos a presença das palavras Etnocentrismo e Eurocentrismo vinculadas à leitura do artigo de Afonso (2006), proposto na SEI, e à Roda de conversa desenvolvida posteriormente à leitura. Ainda estão presentes as Expressões/Palavras: Conhecimento específico, Conhecimento estabelecido, Currículo e Engessamento. Conforme registro I04, realizado por Eva, “*Uma estudante explicou que o currículo não permite, que o conteúdo é muito corrido, que tem que se cumprir um calendário*”. Denotam-se percepções acerca da estrutura e construção do próprio Currículo escolar, e se apresentam como dificuldades para que os docentes possam optar por uma abordagem cultural da Astronomia, conforme ressaltado por Sacristán (2000) e Arroyo (2013) em seus estudos.

Na análise das Fichas de pesquisa, as informações apresentadas explicitam que as estudantes tiveram dificuldades para realizar a atividade, mediante a escassez de informações disponíveis sobre a Astronomia indígena, o que foi ao encontro dos registros do I04 conforme

Ana explicita: “*percebemos uma grande dificuldade para encontrarem informações e vários comentários sobre a escassez de material sobre o assunto*”. Pondera-se que essa dificuldade faz parte do processo de conscientização, que permeia EHC, em que Gadelha e Amaral (2023) discorrem, ou seja, que esta mesma leva à ação social, visto que constatando que não se valoriza os saberes tradicionais e que, conseqüentemente, pouco se produz a respeito dele, as estudantes podem promover mudanças em suas atitudes enquanto docentes, procurando abordar tais perspectivas nas aulas de Ciências, contribuindo para que estes saberes sejam acessíveis aos estudantes do ensino fundamental.

No Diário de bordo apresentam-se ainda registros que apontam diálogos em que se discute como levar essa abordagem para a escola e, dentre estes, destaca-se:

De todos os diálogos, um chamou atenção, que foi o de uma estudante que compartilhou sua ideia de que poderia pensar em uma aula parecida com o que haviam participado hoje, pois percebeu o quanto é importante abordar a temática indígena, para que os preconceitos diminuíssem e a sociedade percebesse a presença da cultura indígena futuramente, pois as crianças de hoje serão os adultos de amanhã e o que irão pensar sobre tudo isso que refletimos hoje (Ana).

Nesse viés, justamente no que foi explicitado pela fala da estudante, encontra-se o cerne deste estudo: que pudessem identificar na metodologia proposta, inspiração para sua prática futura, apropriando-se dela, recriando-a, promovendo diálogos horizontais entre os saberes.

À luz de todas as informações elencadas, pondera-se que a partir da SEI desenvolvida, foram suscitadas reflexões sobre a necessidade de se desenvolver no Ensino de Ciências práticas pedagógicas que promovam tais diálogos, como uma forma de valorizar as diferentes culturas que se apresentam na escola e na sociedade.

Considerações Finais

O estudo evidenciou *insights* significativos, considerando a integração dos saberes indígenas no Ensino de Ciências e destacando a necessidade de um ensino que transcenda as barreiras disciplinares e valorize as culturas locais.

Os registros em Diário de Bordo evidenciam a reflexão das estudantes sobre o seu desconhecimento da cultura indígena e a necessidade de combater preconceitos através da educação. Dessa forma, a SEI, embasada pela ECH, proporcionou impactos positivos ao promover reflexões importantes aos futuros docentes, na adoção de práticas pedagógicas que

promovam diálogos horizontais entre os saberes, contribuindo para um Ensino de Ciências mais inclusivo e culturalmente relevante.

Pondera-se que ao agregar à formação inicial de futuros pedagogos a perspectiva da Educação Científica Humanizadora, possibilita que mudanças acerca do Ensino de Ciências Naturais e da própria natureza da Ciência sejam mobilizadas. Ao oportunizar diálogos entre os saberes, neste estudo por meio da Astronomia cultural indígena, caminhos para a conscientização e a ação social se desvelam, contribuindo para a valorização dos povos tradicionais, o que lhes foi negado ou negligenciado ao longo da história e para um Ensino de Ciências decolonial.

Com base nos resultados do estudo, pondera-se que a abordagem dos conhecimentos científicos prévios e os diversos saberes no Ensino de Ciências, conforme a Educação Científica Humanizadora propõe, pode contribuir para a transformação social, colaborando para que o pensamento eurocêntrico (que por tanto tempo se perpetua) seja superado.

Referências

AFONSO, Germano Bruno. Mitos e Estações no Céu Tupi-Guarani. **Scientific American Brasil** (Edição Especial: Etnoastronomia), v. 14, p. 46-55, 2006. Disponível em: https://www.mat.uc.pt/mpt2013/files/tupi_guarani_GA.pdf. Acesso em: 05 jul. 2024.

AFONSO, Germano Bruno. Astronomia Indígena. **Anais da 61ª Reunião Anual da SBPC**. Manaus: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2009. Disponível em: http://www.sbpcnet.org.br/livro/61ra/conferencias/co_germanoafonso.pdf. Acesso em: 05 jul. 2024.

AFONSO, Germano Bruno. O céu dos índios do Brasil. **Anais da 66ª Reunião Anual da SBPC**. Rio Branco: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, 2014. Disponível em: https://sbpcnet.org.br/livro/66ra/PDFs/arq_1506_1176.pdf. Acesso em: 05 jul. 2024.

ALMEIDA JUNIOR, Edson Ribeiro Britto *et al.* Ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental: uma perspectiva curricular **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 17, n. 31, 2023.

AMORIM, Elisângela Santos de. **De-colonialidades de saberes e práticas educativas de professoras em assentamentos rurais no estado do Maranhão**. 2017. 437 f. Tese (Doutorado em Ciências Humanas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

ARROYO, Miguel Gonzalez. **Ofício de mestre: imagens e autoimagens**. 15 ed. Petrópolis: Vozes, 2013.



AUGUSTO, Thaís Gimenez da Silva; AMARAL, Ivan Amorosino. A formação de professoras para o ensino de Ciências nas séries iniciais: Análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 21, n. 02, 2015.

BEISIEGEL, Celso de Rui. Educação popular e Ensino Superior em Paulo Freire. **Educ. Pesqui.**, São Paulo, v. 44, e104010, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201844104010>. Acesso em: 16 jun. 2024.

BERGAMASCHI, Maria Aparecida; GOMES, Luana Barth. A temática indígena na escola: ensaios de educação intercultural. **Currículo sem Fronteiras**, v.12, n.1, p. 53-69, jan/abr, 2012.

CARVALHO, Luiz Marcelo. A natureza da ciência e o ensino das ciências naturais: tendências e perspectivas na formação de professores. **Pro-Posições**, Campinas, v. 12, n. 1, 2001.

CUNHA, Marcia Borin. **A percepção de ciência e tecnologia dos estudantes de ensino médio e a divulgação científica** (Tese de Doutorado em Educação). São Paulo: FEUSP, 2009.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**. Teoria e prática da libertação. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo: Moraes, 1980.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do Oprimido**. 17 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 28 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação**. Cartas pedagógicas e outros escritos. São Paulo: UNESP, 2000.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Tolerância**. São Paulo: UNESP, 2004.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antonio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 4 ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GADELHA, David; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. O planejamento de atividades investigativas na perspectiva da educação científica humanizadora: aspectos a serem considerados. **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 17, n. 31. Especial 2023. Disponível em: <https://e-revista.unioeste.br/index.php/temasematizes/article/view/32012/23044>. Acesso em: 03 jul 2024.

JAFELICE, Luiz Carlos. **Educação científica decolonial**: incluindo o imensurável, inefável, improvável. São Paulo: Pimenta Cultural, 2023.



LIMA, Flavia Pedroza; FIGUEIRÔA, Silvia Fernanda de Mendonça. Etnoastronomia no Brasil: a contribuição de Charles Frederick Hartt e José Vieira Couto de Magalhães. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Ciências Humanas, Belém, v. 5, n. 2, maio – ago, 2010, p. 295-313. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bgoeldi/a/GhxBKGRtpXH3HJNS3SYZpmm/>. Acesso em: 15 jun. 2024

MIGNOLO, Walter. **The Darker Side of Western Modernity: Global Futures, Decolonial Options**. Durham: Duke University Press, 2011.

MINAYO, M. C.S. “Amostragem e saturação em pesquisa qualitativa: consensos e controvérsias”. **Revista Pesquisa Qualitativa**, São Paulo, v. 5, n. 7, 2017.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**. 3 ed., Ijuí: Unijuí, 2016.

MOTA NETO, João Colares da. Por uma pedagogia decolonial na América Latina: Convergências entre a educação popular e a investigação-ação participativa. **Arquivos Analíticos de Políticas Educativas**, n. 26, v. 84, p.1-21, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14507/epaa.26.3424>. Acesso em: 10 jun. 2024.

PORLÁN, Rafael. MARTÍN, José. El Diario del Profesor um recurso para La investigación en el aula. Sevilla: Díada, 1997.

QUIJANO, Aníbal. Colonialidade do Poder, Eurocentrismo e América Latina. In: LANDER, Edgardo (Org.). **A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais. Perspectivas Latino-Americanas**. Buenos Aires: CLACSO, 2005. p. 117-142. Disponível em: http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/sur-sur/20100624103322/12_Quijano.pdf. Acesso em: 10 jun. 2024.

SACRISTÁN, José Gimeno. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SANTOS, Wildson. L. P. dos. Scientific literacy: A Freirean perspective as a radical view of humanistic science education. **Science Education**, v. 93, n. 2, p. 361-382, jul. 2008. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/sce.20301>. Acesso em: 04 jul 2024

SANTOS, Boaventura de Souza. Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes. In: SANTOS, B. S.; MENESES, M. P. (Orgs.) **Epistemologias do Sul**. São Paulo; Editora Cortez, 2010.

STELLARIUM. Disponível em: <https://stellarium-web.org/>. Acesso em: 12 nov. 2023.

UNESCO. **Universal Declaration on Cultural Diversity**. Adopted by the 31st Session of the General Conference of UNESCO. Paris, 2 nov. 2001. Disponível em <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001271/127160m.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2024.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2005.