
AS PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES E ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOBRE O PAPEL DA ASTRONOMIA INDÍGENA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

THE PERCEPTIONS OF FUNDAMENTAL TEACHERS AND STUDENTS ON THE ROLE OF INDIGENOUS ASTRONOMY IN SCIENCE TEACHING

Gabriel Igor Aparecido dos SANTOS¹
Gabriela Ribeiro MOURÃO²
Geraldo W. Rocha FERNANDES³

Resumo

Este trabalho tem o objetivo de identificar as percepções de alguns alunos da educação básica e professores das Ciências da Natureza sobre o ensino da Astronomia Indígena. Trata-se de um estudo de natureza qualitativa, com 12 professores e 23 alunos do nono ano do ensino fundamental II. Para conhecer as percepções dos participantes sobre a Astronomia Indígena, foi aplicado um questionário aos professores e desenvolvida uma Sequência Didática baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti com os alunos. Para analisar os dados coletados, foi utilizada a Análise Textual Discursiva (ATD). Em relação aos professores, foram analisadas três categorias que caracterizam suas percepções sobre: 1) o ensino de Astronomia; 2) os estudos étnico-raciais na educação básica; 3) a relevância das temáticas Astronomia Indígena e História da Ciência. Para os alunos, as categorias emergiram em forma de percepções sobre: 1) a Astronomia; 2) a Astronomia Indígena; 3) o estudo da Astronomia Indígena na educação básica; 4) o interesse da Astronomia Indígena. Assim, foi possível concluir que a temática sobre Astronomia Indígena é pouco abordada pelas escolas, muitos professores têm interesse em inseri-la em suas aulas, mas ainda existe uma falta de conhecimento sobre o tema.

Palavras-chave: Astronomia Indígena; Etnoastronomia; Ensino de Ciências; Sequência Didática.

¹ Licenciado em Ciências Biológicas/ Departamento de Ciências Biológicas (UFVJM). E-mail: gabrielhigordt@gmail.com

² Discente do Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal (UFVJM). E-mail: gabrielarmourao@gmail.com

³ Docente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia (UFVJM). E-mail: geraldo.fernandes@ufvjm.edu.br

Abstract

This work aims to identify the perceptions of some students of basic education and teachers of Natural Sciences about the teaching of Indigenous Astronomy. It is a qualitative study, with 12 teachers and 23 students from the ninth grade of elementary school II. To know the participants' perceptions about Indigenous Astronomy, a questionnaire was applied to the teachers and a Didactic Sequence was developed based on the Three Pedagogical Moments of Delizoicov and Angotti with the students. To analyze the collected data, Discursive Textual Analysis (DTA) was used. Regarding teachers, three categories were analyzed that characterize their perceptions about: 1) the teaching of Astronomy; 2) ethnic-racial studies in basic education; 3) the relevance of the themes of Indigenous Astronomy and History of Science. For students, the categories would emerge in the form of perceptions about: 1) Astronomy; 2) Indigenous Astronomy; 3) the study of Indigenous Astronomy in basic education; 4) the interest of Indigenous Astronomy. Thus, it was possible to conclude that the theme on Indigenous Astronomy is rarely addressed by schools, many teachers are interested in including it in their classes, but there is still a lack of knowledge on the subject.

Key words: Indigenous Astronomy; Ethnoastronomy; Science Education; Following Teaching.

Introdução

A Astronomia é uma das ciências mais antigas que existe. Trata-se de uma área de conhecimento que estuda os astros e o universo. Antes de inventarem os telescópios, a Astronomia era realizada pela observação do céu à olho nu, e neste sentido, “[...] é difícil identificar uma cultura que não tenha se ocupado em observar cuidadosamente o Céu” (CARVALHO FILHO; GERMANO, 2007, p. 2). Registros astronômicos mais remotos são datados de, aproximadamente, 3000 a.C. e que se devem aos chineses, babilônios, assírios e egípcios (OLIVEIRA FILHO; SARAIVA, 2004).

Cada povo vê e interpreta a Astronomia de forma bem diversificada, segundo contextos, padrões de comportamento, crenças, conhecimentos, costumes e valores que se alteram em espaços e tempos diferentes (DE ARAÚJO; DA SILVA VERDEAUX; CARDOSO; 2017).

Não diferentemente de outros povos, os índios brasileiros também praticavam e ainda praticam essa ciência, pois, para eles, tudo tem algum significado. Além da parte prática, com finalidade de orientação geográfica, há uma parte religiosa, de rituais e cultos, de fertilidade etc. (AFONSO, 2009).

A Astronomia tem assumido vários papéis importantes no panorama do desenvolvimento científico e tecnológico (CARDOSO; HÓ, 2007) e quando é abordada no campo da educação, vai além de ensinar conceitos, identificar conhecimentos sobre os corpos celestes ou explicar a razão de seus movimentos, ela também aborda a história da humanidade (DE ARAÚJO, 2010).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino fundamental, homologada em 2018, o ensino de Astronomia se enquadra na unidade temática Terra e Universo e acompanha a vida do estudante do 1º ao 9º ano do ensino fundamental (BRASIL, 2018). Já para o ensino médio, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) sugerem estudos dentro de três unidades temáticas: “Terra e Sistema Solar”, “O Universo e sua origem” e “Compreensão humana do Universo” (BRASIL, 2002).

Segundo Lattari e Trevisan (1999), o ensino de Astronomia deve ter um objetivo bem claro que é o de desenvolver uma consciência cósmica buscando o significado e o sentido das relações do indivíduo com o meio em que vive. Quando se estuda os conhecimentos astronômicos dos povos indígenas, é possível compreender a origem da Astronomia no Brasil e reconhecer verdadeiramente os saberes desses povos, contribuindo em várias pesquisas voltadas para o conhecimento científico. Visto isso, o resgate da Astronomia Indígena (AI) seria um tema interessante para trabalhar diferentes aspectos e conteúdos científicos/culturais dentro do currículo de Ciências, uma vez que a figura indígena possui um grande valor cultural na história do país.

A partir da temática referente ao resgate da AI no ensino de Ciências, esta pesquisa tem as seguintes questões de investigação: “O que os professores de Ciências, de algumas escolas do município de Diamantina e Carbonita, em Minas Gerais, pensam a respeito do ensino de AI para a formação cultural dos estudantes?” e “Quais as percepções dos alunos de uma turma do nono ano do ensino fundamental sobre a AI?”

O principal objetivo deste trabalho é identificar as percepções⁴, opiniões e os conhecimentos de alguns professores e alunos da educação básica a respeito do ensino da AI.

Visando responder o problema de investigação e aprofundar o objetivo geral deste trabalho, tem-se alguns objetivos específicos que se fazem necessários:

⁴ Para este estudo, o significado de “percepções” está relacionado com a maneira como professores e alunos da educação básica veem, julgam, conceituam e qualificam a Astronomia Indígena.

- a) Compreender o ensino de AI na perspectiva histórica, cultural e étnica, a partir das percepções de alguns professores de Ciências;
- b) Conhecer as percepções de alguns professores de Ciências a respeito do tema abordado.
- c) Conhecer as percepções dos alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola pública no município de Diamantina (MG) sobre a AI.

A importância desta pesquisa está no fato de buscar caracterizar uma abordagem e o desejo de despertar o interesse de professores e alunos sobre o ensino da AI. Também se justifica em querer valorizar a cultura e produção de conhecimento dos povos indígenas de nosso país, além de colocar em prática o que está retratado nos PCN e na BNCC do ensino fundamental.

Fundamentação Teórica

Etnociência e Etnoastronomia: um campo de estudo para o ensino de Ciências

A Etnociência vem, nas últimas décadas, se fortalecendo cada vez mais (DE ANDRADE COSTA, 2008), uma vez que este campo de estudo busca compreender o conhecimento dos diversos povos e suas culturas. No ensino, este campo de estudo possibilita ao professor ter uma conexão com a sociedade e a comunidade escolar (DE ANDRADE COSTA, 2008).

Segundo Diegues *et al.* (1999, p. 37), a Etnociência “parte da linguística para estudar os saberes das populações humanas sobre os processos naturais, tentando descobrir a lógica subjacente ao conhecimento humano do mundo natural, as taxonomias e as classificações totalizadoras”. Já Correa e Simões (2016) dizem que, no domínio das Etnociências, deve haver evidências da existência de práticas científicas.

Das Etnociências existentes, a AI é abordada dentro da Etnoastronomia. De acordo com Mourão (1995), a Etnoastronomia é a ciência que estuda, por intermédio dos costumes de um povo, os seus conhecimentos astronômicos. Ele aponta que essa ciência, tem o intuito de difundir valores relacionados na tolerância à diversidade cultural e à necessidade da convivência harmônica entre o ser humano e o meio onde vive. Afonso (2009) diz que a Etnoastronomia possibilita o desenvolvimento de um pensamento crítico em relação à cultura e à ciência, segundo ele, devemos entender

que essa herança cultural do nosso país deve ser preservada e valorizada, gerando assim, uma população consciente da riqueza cultural de nossa nação.

Para Fares *et al.* (2004), através da Etnoastronomia, é possível perceber o universo das sociedades numa perspectiva relativa, ou seja, perceber a pluralidade cultural que envolve a construção social da realidade e a consequente necessidade de respeitar as diferenças que daí emergem.

Currículo e o ensino de Astronomia

A Astronomia é uma ciência interdisciplinar, uma vez que ela envolve diversas áreas do conhecimento humano e pode ser abordada de diferentes maneiras, o que a torna um grande potencial educativo. Alguns pesquisadores também argumentam que a Astronomia está presente nas chamadas ciências naturais e nas ciências sociais (COMPIANI, 2010; LANGHI; NARDI, 2010). No âmbito da estrutura curricular das escolas de ensino básico, a Astronomia poderia ser inserida junto às aulas de Geografia, Matemática, Física e Biologia (BERNARDES; GIACOMINI, 2010; DIAS; RITA, 2008; LANGHI, NARDI, 2010).

Abordagens que contemplem temas da Astronomia poderiam proporcionar aos alunos uma visão menos fragmentada do conhecimento (DIAS; RITA, 2008), desenvolver habilidades fundamentais para o aprendizado de outras disciplinas, além de, possivelmente, motivar e estimular o interesse por Ciências em geral, em qualquer nível de ensino, preferencialmente nas mais iniciais (BERNARDES; GIACOMINI, 2010).

A BNCC do ensino fundamental é um documento de caráter normativo, que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da educação básica (BRASIL, 2018). Sobre o ensino de Astronomia, a BNCC o enquadra na temática Terra e Universo, do 1º ao 9º ano do ensino fundamental:

Na unidade temática Terra e Universo, busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes, suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles. Ampliam-se experiências de observação do céu, do planeta Terra, particularmente das zonas habitadas pelo ser humano e demais seres vivos, bem como de observação dos principais fenômenos celestes. Além disso, ao salientar que a construção dos conhecimentos sobre a Terra e o céu se deu de diferentes formas em distintas culturas ao longo da história da humanidade, explora-se a riqueza envolvida nesses conhecimentos, o que permite, entre outras

coisas, maior valorização de outras formas de conceber o mundo, como os conhecimentos próprios dos povos indígenas originários. (BRASIL, 2018, p. 328).

Verifica-se que a BNCC já incentiva o estudo da Astronomia fazendo relação com as “distintas culturas ao longo da história da humanidade” (BRASIL, 2018, p. 328). O ensino das culturas indígenas também é recomendado pelos PCN, através do tema transversal “Pluralidade Cultural” (BRASIL, 1997) que é um tema interdisciplinar. Leite e Housome (2007) destacam que os PCN recomendam fortemente o ensino da Astronomia, particularmente do 6º ao 9º ano do ensino fundamental II. Para os autores, se esse fato, de um lado é positivo pela inserção deste tema, por outro é bastante preocupante, visto que os professores de Ciências geralmente possuem pouca ou nenhuma familiaridade com a abordagem científica deste conteúdo.

Inserir a temática indígena no currículo de Ciências corrobora para a importância do processo educacional no desenvolvimento de novos conceitos éticos, atitudinais e comportamentais em relação a esses grupos, promovendo a problematização das representações escolares equivocadas consolidadas ao longo dos anos (KOEPE; BORGES; LAHM, 2014, p.116).

Astronomia Indígena: uma possibilidade interdisciplinar para o ensino da cultura científica

Como forma de compreensão da AI, Fares *et al.* (2004, p. 78) fizeram um levantamento social, ao qual denominam de construção social do céu. De acordo com os autores, os primeiros povos responsáveis por grande parte do conhecimento que se tem hoje das constelações clássicas e dos mitos originados, são os babilônicos da antiga mesopotâmia e que foram herdados dos povos sumérios, os primeiros habitantes daquela região. Segundo Correa e Simões (2016), a civilização suméria remonta de um período entre 4000 e 3000 anos a.C. e se destaca pelo alto grau de organização sócio-político-econômica.

Afonso (2009) destacou a enorme importância da observação do céu para os grupos indígenas brasileiros, sendo uma característica que foi percebida por muitos missionários, naturalistas e etnólogos que por aqui já circularam. Este autor deixa claro que os indígenas brasileiros já possuíam o conhecimento de que a Lua influencia o fluxo das marés e que também eram capazes de diferenciar o tipo de maré para a Lua cheia e as demais. O autor ainda fala que os indígenas observavam os

movimentos aparentes do Sol para determinar o meio dia solar, os pontos cardeais e as estações do ano, utilizando um instrumento chamado Gnômon. Este instrumento consiste em uma haste cravada verticalmente no solo, da qual se observa a sombra projetada pelo Sol, sobre um terreno horizontal.

Segundo Correa e Simões (2016), o monge francês Claude d'Abbeville pôde observar que os índios já conheciam e descreviam o movimento do Sol ao longo do ano e sabiam se com ele viria vento ou chuva. Eles conheciam as estações do ano e controlavam o passar dos meses por meio das chuvas. D'Abbeville acreditava que os tupinambás utilizavam o Sol como um tipo de medidor dos dias do ano, ou seja, um calendário solar (LIMA; MOREIRA, 2005). Neste sentido, Afonso (2009) explica que:

Além da orientação geográfica, um dos principais objetivos práticos da astronomia indígena era sua utilização na agricultura. Os indígenas associavam as estações do ano e as fases da Lua com a biodiversidade local, para determinarem a época de plantio e da colheita, bem como para a melhoria da produção e o controle natural das pragas. Eles consideram que a melhor época para certas atividades, tais como, a caça, o plantio e o corte de madeira, é perto da lua nova, pois perto da lua cheia os animais se tornam mais agitados devido ao aumento de luminosidade, por exemplo, a incidência dos percevejos que atacam a lavoura. (AFONSO, 2009, p. 2).

Isso nos mostra que os nativos brasileiros tinham uma Astronomia evoluída. “O mais interessante é que esses conhecimentos não eram exclusividade dos tupinambás, haja vista que o povo guarani também possuía uma Astronomia bem desenvolvida”. (CORREA; SIMÕES, 2016, p. 479).

Conhecendo as Constelações Indígenas brasileiras

A palavra constelação tem origem no latim *constelatio*, cujo significado é agrupamento de estrelas. A partir de 1922, o conceito astronômico de constelação passou a ser mais do que mero agrupamento de estrelas. De acordo com a União Astronômica Internacional (UAI), as constelações são as 88 divisões geométricas da abóbada celeste (expressão que corresponde ao espaço do céu que se enxerga da terra), onde se pode formar linhas imaginárias, gerando figuras no céu.

Os povos antigos começaram a nomear as constelações e, ao longo de séculos, cada cultura específica foi criando as suas próprias constelações. “[...] As constelações nos ajudam a separar o céu em porções menores, mas identificá-las é em geral muito difícil”. (DE ARAÚJO, 2010, p.12).

As constelações indígenas diferem das concepções das sociedades ocidentais, ou seja, enquanto a UAI utiliza um total de 88 constelações, distribuídas nos dois hemisférios terrestres, certos grupos indígenas já nos mostraram mais de 100 constelações, vistas de sua região de observação (AFONSO, 2009). Para alguns grupos indígenas, tudo que existe na Terra, existe um correspondente no céu, assim, cada animal terrestre tem seu correspondente celeste, em forma de constelação, por exemplo.

As principais constelações indígenas estão localizadas na via Láctea. Afonso (s/d) e Fonseca, Pinto e Jurberg (2007) descreveram as seis principais constelações dos índios Guarani. São elas:

1) *Constelação da Cruz (Kuruxu)* – abrange a constelação do Cruzeiro do Sul.

2) *Constelação da Arapuca (Aka'e Korá)* – abrange as constelações de Andrômeda, e as estrelas Metallah (Alfa do triângulo) e a 41 da constelação de Áries.

3) *Constelação do Homem Velho (Tuya'i)* – é formada pelas constelações ocidentais de Touro, Órion e o aglomerado das Plêiades. Quando surge totalmente ao anoitecer, no lado Leste, indica o início do verão para os índios do sul do Brasil e o início da estação chuvosa para os índios do norte.

4) *Constelação do Veado (Guaxu)* – essa constelação é encontrada em uma região que abrange as constelações ocidentais Cruzeiro do Sul, Vela, Mosca e Carina. Quando surge ao anoitecer, no lado Leste, indica uma estação de transição entre o calor e o frio para os índios do sul e entre chuva e a seca para os índios do norte do Brasil.

5) *Anta (Tapi'i) do Norte* – Encontra-se na região do céu, limitada pelas constelações ocidentais Cisne e Cassiopeia. Ela é formada utilizando, também, as estrelas da constelação Lagarta, Cefeu e Andrômeda. Na segunda quinzena de setembro, a Anta do Norte surge ao anoitecer, no lado leste, indicando uma estação de transição entre frio e calor para os índios do sul e entre seca e a chuva para os índios do norte do Brasil. A Via Láctea é chamada de Caminho da Anta devido, principalmente, à constelação da Anta do Norte.

6) *Constelação da Ema (Guyra Nhandu)* – essa constelação fica na região do céu limitada pelas constelações ocidentais Cruzeiro do Sul e Escorpião. Ela é formada utilizando, também estrelas das constelações Mosca, Centauros, Triângulo austral, Altar, Telescópio, Lobo e Compasso. A cabeça é formada pelas estrelas que envolvem o Saco de Carvão, uma nebulosa escura que fica perto da estrela Alfa-crucis ou alfa

do cruzeiro. O bico da Ema é formado pelas estrelas Alfa Muscae e Beta Muscae. A partir da segunda quinzena de junho, quando a Ema surge totalmente ao anoitecer, no lado leste, indica início do inverno para os índios do sul e o início da estação seca para os índios do norte do Brasil segundo o autor (AFONSO, s/d).

A Via Láctea, por ser o lugar onde as estrelas e as nebulosas aparecem em maior quantidade e são facilmente visíveis à noite, habita as principais constelações indígenas.

Metodologia

Caracterização da Pesquisa

Este trabalho é de natureza qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 1986), uma vez que o ambiente natural é a fonte direta dos dados, que coletados, são predominantemente descritivos.

Sujeitos e Cenário da Pesquisa

Este estudo teve como objeto de análise as respostas de alguns docentes de Ciências, a respeito da inserção de tópicos de AI em suas aulas e as respostas das atividades desenvolvidas pelos alunos durante e após a realização de uma SD sobre a AI.

Os sujeitos que participaram desta pesquisa consistiram em 12 professores, sendo oito de Ciências do ensino fundamental II, três de Biologia do ensino médio e um de Física do ensino médio. Dos professores participantes, 10 lecionam em cinco escolas públicas, um em uma escola particular (ambas localizadas no município de Diamantina) e um em uma escola pública situada no município de Carbonita – Minas Gerais. Para a participação dos professores, não foi realizado nenhum tipo de critério para a escolha das escolas. As instituições que participaram da pesquisa foram selecionadas por meio de convite aos docentes de Ciências, que lecionam nelas, e que se disponibilizaram em participar.

Também participaram 23 alunos do 9º ano do ensino fundamental II, de uma escola pública estadual na cidade de Diamantina, no Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais. A escolha da escola ocorreu devido a relação que um dos pesquisadores construiu com a mesma durante a sua fase de estudante do ensino básico e como

estagiário de Ciências, no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM). Para preservar a identidade dos participantes, não serão citados os seus nomes e os dados serão identificados apenas por números (Professor – P1, P2, P3 ...) e (Aluno – A1, A2, A3...) respectivamente⁵.

Instrumento de coletas de dados

a) Para os Professores:

Para a coleta de dados com os professores participantes dessa investigação, foi aplicado um questionário com questões abertas e que foi validado por um grupo de professores do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da UFVJM. Segundo Ludke e André (1986), o questionário pode ser definido como:

[...] uma técnica para obtenção de informação sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas e sobre todo e qualquer dado que o pesquisador(a) desejar para atender os objetivos de seu estudo (p. 82).

As questões presentes no questionário, como observado no Quadro 1, tinham o objetivo de compreender os conhecimentos dos docentes acerca do tema e sobre a possível implementação da AI em suas aulas.

Quadro 01. Questões presentes no questionário aplicado aos docentes.

- 1) Você considera o ensino de Astronomia importante? Por quê?
- 2) Você possui dificuldade em ministrar conteúdos relacionados ao tema? Se sim, qual/quais?
- 3) Você possui conhecimentos sobre Astronomia Indígena?
- 4) Tendo em vista os debates atuais entre diferenças culturais e educação, os estudos em relação às questões étnico-raciais vêm ganhando novas dimensões na educação brasileira. Você considera o tema relevante para a formação do educando?
- 5) Você observa preocupação por parte da Escola no cumprimento da Lei 11.645/08 que determina a inclusão da temática Cultura afro-brasileira e indígena na rede de ensino?
- 6) O ensino contextual de Ciências, ou seja, a tendência em explorar as raízes históricas e culturais dos temas abordados de forma interdisciplinar enriquecem o aprendizado dos alunos. Visto isso, você consideraria a inserção de tópicos de Astronomia Indígena relevantes para as suas aulas?

⁵ Este trabalho que se segue, faz parte de um conjunto de ações para fortalecer e compreender a educação básica, amparados pelo Comitê de Ética e Pesquisa dentro de um projeto maior denominado “Análise das ações de intervenção em Ciências Naturais nas escolas vinculadas à Superintendência Regional e Secretaria Municipal de Ensino de Diamantina”, com o número CAAE 03347318.4.0000.5108.

b) Para os Alunos

Como forma de abordar a temática na sala de aula e conhecer as percepções de alunos do 9º ano do ensino fundamental, a respeito da AI, foi elaborado e aplicado um Produto Educacional, em forma de uma Sequência Didática (SD) baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990). Este produto será visto em detalhes na seção posterior.

A coleta de dados se deu através das respostas dos alunos, durante a SD, por meio de dois questionários. O primeiro se caracterizou por uma questão problematizadora, que teve o objetivo de verificar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a Astronomia: “*Qual a primeira coisa que você pensa quando se fala sobre Astronomia?*”.

No final da SD, foi aplicado uma atividade para confeccionar cartazes e um questionário final, onde se pretendia conhecer as opiniões e percepções finais dos alunos sobre AI. Este questionário era formado por três questões abertas: “1. *O que você entende sobre AI?*; 2. *Você acha interessante estudar sobre AI? Por quê?*; 3. *Cite o que mais lhe interessou a respeito da AI?*”

Metodologia de Análise de Dados

Os dados coletados foram analisados através da Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2011).

A análise textual discursiva é uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso. Existem inúmeras abordagens entre estes dois polos, que se apoiam de um lado na interpretação do significado atribuído pelo autor e de outro nas condições de produção de um determinado texto. (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 118).

De acordo com Moraes e Galiuzzi (2011), a ATD é realizada em três etapas:

Unitarização: Nesta primeira etapa da ATD, ocorre um estudo criterioso dos dados que foram coletados na pesquisa. Segundo Moraes e Galiuzzi (2011), os dados são “recortados, pulverizados e desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador (p. 132)”. Nesta pesquisa, as respostas dos professores e alunos foram separadas em unidades de significados e que estavam relacionadas com suas percepções. “[...] é importante destacar que esta separação pode, ainda, gerar outras unidades teóricas e empíricas por parte do pesquisador que

poderá utilizar suas próprias palavras para melhor compreensão do texto”. (RANULFO, 2019, p.10).

Categorização: A segunda etapa da ATD caracteriza-se por um “processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes (MORAES; GALIAZZI, 2011, p. 197)”. Nessa pesquisa, foi o momento em que se organizou as unidades de significados das respostas dos participantes em categorias e subcategorias “emergentes”, ou seja, utilizou-se de um método indutivo de produção das categorias. Em relação às percepções do docente, emergiram três categorias de análise: 1) Percepções sobre o ensino de Astronomia; 2) Percepções sobre os estudos étnico-raciais; 3) Percepções sobre a relevância das temáticas AI e História da Ciência. Para as percepções dos alunos, as categorias que emergiram foram: 1) Percepções iniciais dos alunos sobre a Astronomia; 2) Percepções sobre a AI; 3) Percepções sobre o estudo da AI na educação básica; 4) Percepções de interesse da AI.

Metatextos: A terceira etapa da ATD trata-se da descrição e interpretação das categorias e subcategorias da pesquisa, apresentando a análise e a teoria sobre os fenômenos investigados. Nos metatextos são resgatadas as unidades de significados, em forma de fragmentos de escritas dos participantes para exemplificar e caracterizar a ATD, bem como autores e estudos para fundamentar a análise indutiva das categorias. Esta análise está presente no tópico “Resultados e Discussão”.

PRODUTO EDUCACIONAL: uma proposta de SD sobre AI para o ensino de Ciências no ensino fundamental

Esta pesquisa propõe que uma das maneiras de se levar os saberes e a cultura indígena para as aulas de Ciências é através da AI.

De acordo com Afonso (2009), a AI é uma forma de conhecimento legítimo, que permite abordar culturas tão diversas e ricas sem os “métodos” mais usuais, extremamente ultrapassados, que constroem sobre as etnias indígenas um estereótipo irreal, quase folclórico.

O termo “SD” refere-se a um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos (ZABALA, 1998, p. 18).

A elaboração da SD foi baseada nos Três Momentos Pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), conforme a síntese da SD apresentada no Quadro 4. A SD abrangeu um total de três encontros com 50 minutos cada, sendo dois momentos em um determinado dia e o terceiro momento aconteceu no dia que os alunos teriam a próxima aula de Ciências. A SD ocorreu entre a terceira e quarta semana do mês outubro de 2019. Todo o trabalho foi desenvolvido com atividades realizadas dentro das dependências da escola.

Quadro 4: Sequência Didática (SD) baseada nos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990).

MOMENTO PEDAGÓGICO	DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES	ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS
1º Momento <i>Problematização Inicial</i>	Apresentação da proposta do projeto para os estudantes.	Exposição dialogada.
	Aplicação de questionário inicial com a seguinte questão de investigação: Qual a primeira coisa que você pensa quando se fala sobre Astronomia?	Aplicação de questionário individual.
	Discussões sobre as respostas do questionário.	Debate.
2º Momento <i>Organização do Conhecimento</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Apresentação do tema: Astronomia. • Astronomia Indígena. • Constelações Indígenas Brasileiras. 	Exposição dialogada com projeção de slides e discussão coletiva.
3º Momento <i>Aplicação do conhecimento</i>	Software <i>Stellarium</i> e confecção de cartazes sobre as constelações indígenas.	Atividade lúdica.
	Aplicação de questionário final com objetivo de conhecer a percepção e interesse dos alunos em relação à Astronomia Indígena.	Aplicação de questionário individual.
	Considerações finais e encerramento da Sequência Didática.	Exposição dialogada.

Fonte: elaborado pelos autores.

Descrição da Sequência Didática

As atividades realizadas ao longo da SD foram desenvolvidas da seguinte maneira:

1º Momento – Problematização Inicial: Para Delizoicov e Angotti (1990), a finalidade desse momento é propiciar um distanciamento crítico do aluno ao se defrontar com as interpretações das situações propostas para discussão, e fazer com que ele sinta a necessidade da aquisição de outros conhecimentos que ainda não detém.

O primeiro momento iniciou-se com a apresentação da proposta do projeto aos alunos. Logo após, foi entregue aos alunos uma folha com uma questão problematizadora e que seria utilizada para analisar as percepções iniciais dos alunos sobre Astronomia: **Qual a primeira coisa que você pensa quando se fala sobre Astronomia?** Foi dado um tempo para que os alunos respondessem à questão e que poderia ser escrito ou desenhado. Em seguida, foi criado um debate com os alunos com a finalidade de discutir como era a Astronomia antes da era tecnológica. Outras perguntas problematizadoras surgiram durante o debate, por exemplo: *Como os povos antigos sabiam qual a época certa para o plantio ou se a maré estaria alta ou baixa? Como esses povos observavam o céu?*

2º Momento – Organização do conhecimento: De acordo com Delizoicov e Angotti (1990), neste momento, sob a orientação do professor, são estudados e desenvolvidos os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial.

Nesse segundo momento, foi dada uma aula relacionando à Astronomia e AI. Os conteúdos desenvolvidos foram: a) *Astronomia*; b) *Astronomia Indígena Brasileira*; c) *Métodos de se observar o céu no passado e atualmente*; e d) *As principais constelações indígenas brasileiras*.

Para facilitar essa atividade, foi utilizada a projeção de *slides* (Figura 1). Ao fim, foi realizada, com os alunos, uma discussão a respeito da temática.

Figura 1: Imagens da SD: 2º Momento Pedagógico – Organização do Conhecimento.



Fonte: Acervo dos autores.

3º Momento – Aplicação do Conhecimento: Delizoicov e Angotti (1990) afirmam que esse momento se destina em abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento. Neste último momento da SD, foi desenvolvida uma atividade lúdica com os alunos. Primeiramente foi mostrado à turma, por meio do *software Stellarium* (Figura 2), a visão dos indígenas ao olharem para o céu (Figura 3 a 7).

Figura 2: Imagem representativa através do software *Stellarium* das constelações presentes no céu de Diamantina – MG em tempo real (25/10/2019 às 11h 10 min.).



Fonte: Autores.

Figura 3: Representação computacional da constelação do homem velho.



Fonte: AFONSO, s/d.

Figura 4: Representação computacional da constelação da Ema.



Fonte: AFONSO, s/d.

Figura 5: Representação computacional da constelação da Anta do Norte.



Fonte: AFONSO, s/d.

Figura 6: Representação computacional da constelação do Veado.



Fonte: AFONSO, s/d.

Figura 7: Representação computacional da constelação da Surucucu.



Fonte: AFONSO, s/d.

A seguir, os alunos iniciaram a confecção de algumas constelações indígenas brasileiras em forma de cartazes (Figura 8). A confecção dos cartazes foi feita em quatro grupos (Figuras 8 e 9). A escolha da constelação, que cada grupo deveria confeccionar no cartaz, foi realizada através de um sorteio. Esta atividade teve o objetivo de fazer com que os alunos conhecessem algumas constelações indígenas e compreendessem as diversidades culturais. No final, os alunos fizeram um mural na escola (Figura 9).

Figura 8: Alunos confeccionando cartazes sobre constelação indígena.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 09: Cartazes confeccionados pelos alunos sobre as constelações indígenas brasileiras colados na parede da escola.



Fonte: Acervo dos autores.

Após a confecção dos cartazes pelos grupos, aplicou-se um questionário com objetivo de conhecer as percepções dos alunos a respeito da AI com as seguintes questões: 1) *O que você entende sobre AI?*; 2) *Você acha interessante estudar sobre AI? Por quê?*; e 3) *Cite o que mais te interessou a respeito da AI.* Por fim, a partir de uma exposição dialogada, o projeto e a SD foram avaliados pelos alunos.

Resultados e Discussão

Neste tópico, pretende-se analisar e discutir as categorias e suas subcategorias emergentes, a partir das percepções dos docentes (Quadro 2) e dos alunos (Quadro 3). Essas categorias visam responder o problema de pesquisa e atender os objetivos propostos deste estudo.

Quadro 02. Categorias e Subcategorias emergentes em relação às percepções dos docentes.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DEFINIÇÃO
1. Percepções sobre o ensino de Astronomia	1.1 Possibilidades sobre o ensino de Astronomia. 1.2 Limites sobre o ensino de Astronomia	Possibilidades e limites do tema no ensino básico de Ciências, Biologia e Física.
2. Percepções sobre os estudos étnico-raciais na educação básica	2.1 Negligências da Lei 11.645/08.	Preocupação das escolas e debates atuais sobre diferenças culturais e educação.
3. Percepções sobre a relevância das temáticas AI e História da Ciência	3.1 Necessidades de mais divulgação do tema.	Visão e conhecimento dos professores sobre a temática indígena.

Fonte: Autores.

Quadro 03. Categorias e Subcategorias emergentes em relação às percepções dos alunos.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DEFINIÇÃO
1. Percepções iniciais dos alunos sobre a Astronomia	1.1. Conhecimento prévio sobre Astronomia	Conhecimentos prévios dos alunos sobre astronomia antes da SD.
2. Percepções sobre Astronomia Indígena	2.1. Astronomia Indígena e constelações indígenas brasileira	Conhecimentos dos alunos sobre AI após a sequência didática
3. Percepções sobre o estudo da AI na educação básica;	3.1 Opinião sobre o estudo da AI no ensino básico	Relevância da AI no ensino básico
4. Percepções dos elementos de interesse da Astronomia Indígena.	4.1 Percepções sobre o interesse da AI.	Conhecer os interesses dos alunos sobre a AI após a SD

Fonte: Autores.

Percepções dos professores

a) Percepções sobre o ensino de Astronomia

A primeira categoria analisada diz respeito às possibilidades e limitações que os professores dão ao ensino de Astronomia nas disciplinas de Ciências, Biologia e Física.

Nesta categoria, mais especificamente à subcategoria “possibilidades sobre ensino de Astronomia”, os professores consideram que a Astronomia é importante no ensino básico de Ciências, Biologia e Física. Essa importância dada pelos professores pode ser exemplificada nos fragmentos de fala de P1 e P3:

“A Astronomia é importante para entender o Universo, o nosso planeta e as influências exercidas por ele mesmo.” (P1).

“A Astronomia participa da nossa vida o tempo todo! Ao longo dos séculos, ela sempre foi utilizada e se as pessoas não tivessem se dedicado a ela, provavelmente não estaríamos aqui agora e nem teríamos as tecnologias que temos hoje.” (P3).

Os professores P1 e P3 apresentam em suas falas a importância de se ensinar Astronomia. Para eles, essa ciência proporciona aos alunos o conhecimento sobre o surgimento do universo e a importância dela para a vida na Terra.

O professor P5, por sua vez, comenta que através do ensino de Astronomia, os alunos podem compreender facilmente como acontece os fenômenos existentes no universo, estudos dos corpos celestes e que muitas vezes parecem ser compreendidos por eles de uma maneira fictícia.

“Através da Astronomia, podemos compreender melhor os fenômenos que, muitas vezes, parecem fictícios, principalmente por se tratar de fenômenos que se encontram distantes do palpável. [...] De forma geral, a Astronomia é fundamental para um melhor entendimento dos corpos celestes existentes.” (P5).

No fragmento de fala do professor P7, exemplificado a seguir, o ensino de Astronomia nas aulas de Ciências e o desenvolvimento de várias tecnologias desenvolve um melhor entendimento da formação e surgimento do nosso planeta.

“Através do estudo da Astronomia, podemos conhecer melhor nosso planeta, entender como os cientistas vem desenvolvendo tecnologias diversas que venham facilitar nossas vidas em diversos setores.” (P7)

Para o professor P8, o ensino de Astronomia possibilita uma percepção de quão complexo é o Universo, gerando uma reflexão do lugar que se ocupa nele.

“Estudar o Universo é uma forma de alargar nossos horizontes, tão limitados acerca da sua dimensão e nos permite perceber o lugar que ocupamos nele.” (P8).

Nesta categoria, a partir dos fragmentos de fala dos professores exemplificados anteriormente, percebe-se que, apesar das suas colocações e respostas serem diferentes, todos os professores concordam que o ensino de Astronomia é importante para o ensino-aprendizagem de seus alunos. De acordo com Barai *et al.* (2016) ao citar Bretones (1999), foi o encanto pela Astronomia, mesclado com diversas áreas do conhecimento, desde sua origem até os dias de hoje, que influenciou o desenvolvimento da Física, Química, Biologia, História, Geografia, Filosofia, Sociologia, das navegações, da poesia, da música, da literatura, dentre outras.

Ao olhar para a subcategoria “limitações do ensino de Astronomia na educação básica”, Langhi e Nardi (2010) apontam que os conceitos fundamentais da Astronomia não costumam ser estudados em vários cursos de formação, levando muitos professores, principalmente no ensino fundamental, a simplesmente desconsiderar os conteúdos que envolvem este tema, ou apresentar sérias dificuldades ao ensinar conceitos básicos de fenômenos relacionados à Astronomia. “[...] mesmo os cursos de graduação, nos quais normalmente se deveriam contemplar conteúdos de Astronomia (Física, por exemplo), estes não o apresentam como uma disciplina obrigatória, mas apenas como optativa, isso quando oferecem”. (LANGHI; NARDI, 2010, p.2).

Pode-se notar essa limitação apontada por Langhi e Nardi (2010) nas falas dos professores que caracterizam esta categoria. Foi possível identificar que 42% (cinco)

dos docentes entrevistados relatam que possuem dificuldades em relação ao tema. Isso pode ser verificado tanto por P1 quanto por P5, por exemplo:

“Possuo dificuldades nas questões relacionadas ao eixo Terra e Universo devido à baixa abordagem da temática ao longo da graduação. A grande subjetividade e impalpabilidade do conteúdo são de difícil compreensão para os alunos.” (P1).

“[...] por ser um conteúdo abordado no sexto ano do ensino fundamental, muitos processos parecem ser concebidos de forma completamente abstrata para os alunos que ainda estão em processo de formação de suas ideias. Processos como rotação e translação, muitas vezes são apenas repetidos, mas não necessariamente compreendidos. Também não posso deixar de comentar que é um tema de muitos debates, descobertas e fascínios. Trabalhei o conteúdo no primeiro bimestre de 2019, no entanto, sempre que algum evento astronômico acontece, os alunos ainda trazem para dentro da sala de aula.” (P5).

Já P4 relata que a falta de material e verbas para viagens de campo e compra de materiais é uma limitação, por exemplo:

“[...] Fica tudo muito vago, devido à falta de material nas escolas públicas e verbas para visitação de planetários ou algo semelhantes. Mesmo uma luneta, para aulas práticas, não existe nas escolas.” (P4).

Nesta subcategoria, através da análise das falas, concluiu-se que os professores tentam ensinar Astronomia, mas a falta de conhecimento sobre esta ciência, que muitas vezes não foram abordados durante a sua licenciatura e a falta de verbas das escolas públicas para a realiza o de aulas práticas e viagens, dificultam o ensino mais didático e aprofundado desta temática.

b) Percep es sobre os estudos étnico-raciais na educa o básica

A segunda categoria buscou identificar a percep o dos professores e das institui es de ensino nas quais lecionam sobre a valoriza o das questões étnico-raciais e sobre a lei 11.645/08 que determina a inclusão da temática “cultura afro-brasileira e indígena” na rede de ensino.

Nesta categoria, foi possível verificar que os professores acreditam que o tema   de extrema importância, uma vez que pode ser evidenciado no Projeto Político Pedagógico da escola. Além disso, os professores concordam que a Lei   amplamente negligenciada por parte das institui es de ensino, como pode ser verificado no fragmento de fala de P3.

“Infelizmente, a direção das escolas não se preocupa com essa temática.” (P3).

Pode-se perceber nos fragmentos de falas dos professores a seguir, que a Lei que determina a inclusão da temática “cultura afro-brasileira e indígena no ensino” não é cumprida pelas escolas, principalmente nas aulas de Ciências.

“Não por parte do conteúdo de Ciências e Biologia.” (P5).

“Ainda não observei esse interesse em incluir esse tema no currículo.” (P8)

Neste sentido, mesmo tendo uma lei que obriga o ensino da cultura indígena nas escolas de forma interdisciplinar, a inserção dessa temática ainda é muito negligenciada. De acordo com Alves-Brito *et al.* (2018), nota-se que a discussão e o estudo de estratégias para a execução das leis sobre valorização da temática étnico-racial, no ensino básico, restringem-se quase que exclusivamente às áreas de Artes, Literatura e História Brasileiras (§ 2º do Art. 26-A da LDB). Ressalta-se que é importante perceber que não é apenas as Artes e as Ciências Humanas e Sociais que têm a missão de formar os estudantes para a cidadania, senão todas as áreas do conhecimento humano, nos seus diversos níveis, da educação infantil ao ensino superior. Além disso, Alves-Brito *et al.* (2018) pontuam que, dos poucos materiais disponíveis sobre o tema para as áreas de Física e Astronomia, se restringem alguns artigos científicos técnicos que não chegam ao conhecimento dos professores da rede básica de ensino ou que são incompreendidos pelos mesmos, dificultando a criação de materiais adaptáveis à realidade dos alunos e do ensino básico.

c) Percepções sobre a relevância das temáticas Astronomia Indígena e História da Ciência

Nesta categoria, foi verificado que, aproximadamente, 64% dos professores alegaram falta de compreensão sobre o que seria o ensino da AI.

Sobre a relevância dessa temática no ensino de Ciências, um dos professores acredita que, no contexto que os alunos estão inseridos, seria necessário realizar mais divulgação para que eles tenham conhecimento sobre a existência do tema sem necessidade de aprofundá-lo. Essa constatação pode ser exemplificada no fragmento de fala a seguir:

“É importante ensinar usando o contexto que os alunos estão inseridos, é necessário realizar a divulgação para que os alunos

tomem conhecimento da existência, mas não vejo a necessidade de maior aprofundamento.” (P1).

Em contrapartida, os docentes P2 e P3, embora não possuam conhecimento sobre o tema, gostariam de ler mais sobre a AI e lecioná-lo futuramente.

“Nunca tinha ouvido falar, mas faz parte da nossa cultura e gostaria de lecionar o tema.” (P2.).

“Faz parte da nossa cultura e por isso deve ser abordado em sala de aula.” (P3.).

Os docentes P5, P7 e P10, em seus fragmentos de fala, consideram a AI um tema bastante relevante para a formação dos seus alunos. Para eles, essa temática auxilia os alunos a reconhecerem e a respeitarem as diferenças culturais, além de ensinar a valorizar e a preservar a cultura dos povos indígenas brasileiros.

“Reconhecer as diferenças e respeitá-la é fundamental para o estabelecimento de uma instituição democrática e inclusiva.” (P5).

“Para haver maior valorização dos nossos ancestrais e conservação das nossas origens culturais.” (P7).

“As diferentes culturas e tradições de diversos povos contribuem para a formação e aquisição de novos conhecimentos, além de uma visão mais ampla do conhecimento e da sabedoria.” (P10).

Para Forquin (1993) *apud* Alves-Brito *et al.* (2018), a cultura é o elemento fundamental do processo educativo. É a partir da cultura que as ações educacionais são construídas e suas finalidades justificadas.

Percepções dos alunos

a) Percepções iniciais dos alunos sobre Astronomia

Esta categoria busca identificar os conhecimentos iniciais dos alunos a respeito da Astronomia. Segundo Milone e Braga (2003), a Astronomia trata de situar os corpos celestes no espaço e explicar a sua origem e os movimentos. Analisando as percepções dos alunos, verifica-se que o conhecimento deles sobre Astronomia não foge do que é conceituado por Milone e Braga (2003). Todos os alunos que participaram da SD relacionaram a Astronomia como a “*ciência que estuda os corpos celestes*”.

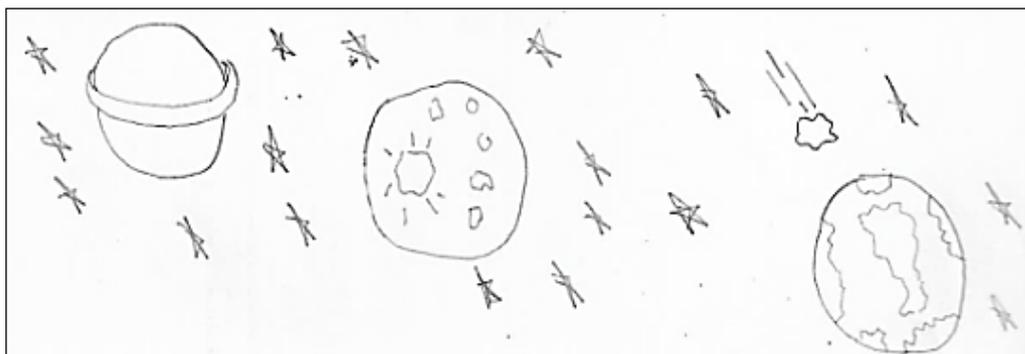
“Estudo do céu ou estudo das estrelas.” (A1)

“Estudo dos astros, planetas, tudo relacionado à galáxia.” (A3)

“Quando vem na minha cabeça a palavra Astronomia, vem na minha cabeça, que Astronomia é o estudo dos Astros; ou seja, o estudo dos cometas.” (A14)

Houve alunos que utilizaram desenhos como a maneira de explicar o que eles entendem sobre Astronomia.

Figura 11: Desenho do aluno A9 sobre sua percepção em Astronomia.



Fonte: Acervo dos autores.

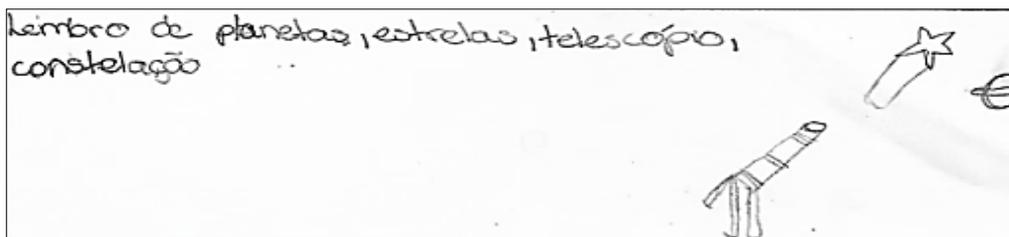
Figura 12: Desenho do aluno A17 sobre sua percepção em Astronomia.



Fonte: Acervo dos autores.

Dois alunos citaram o telescópio como um componente existente na Astronomia (Figuras 13 e 14). Normalmente, quando se fala em Astronomia, as pessoas tendem a lembrar das experiências realizadas por Galileu e a sua luneta, mas o que poucas pessoas lembram, ou mesmo sabem, é que vários outros povos espalhados pelo mundo também desenvolveram seus conhecimentos astronômicos, como exemplo, os povos indígenas que observavam o céu e as constelações a olho nu (CORREA; SIMÕES, 2016).

Figura 13: Desenho do aluno A6 sobre sua percepção em Astronomia.



Fonte: Acervo dos autores.

Figura 14: Desenho do aluno A21 sobre sua percepção em Astronomia.



Fonte: Acervo dos autores.

A análise desta categoria demonstra que os alunos possuem uma ideia de Astronomia muito fragmentada, sendo que ela é uma ciência complexa, buscando não somente estudar os astros presente no céu e o uso de ferramentas para observá-los. Através da Astronomia, pode-se ter uma ideia mais ampla de como funciona a estrutura do universo, resgatando estudos dos povos antigos até a sociedade atual.

b) Percepções sobre Astronomia Indígena

A segunda categoria buscou analisar as percepções dos alunos sobre a AI, após a SD. Ao serem questionados sobre a AI, verificou-se que a percepção da maioria dos alunos estava relacionada com a utilização das constelações pelos índios para marcar a passagem do tempo, verificar as mudanças das estações do ano, realizar rituais, plantar, colher etc. Um aluno respondeu que a AI seria o estudo dos povos antigos.

“A forma que os indígenas utilizam os astros para o seu dia a dia.” (A1)

“O aspecto que os indígenas utilizavam as estrelas para localização e mudanças climáticas.” (A2)

“É o que os índios faziam (observavam as constelações) para saber se ia chover ou fazer sol, qual também era o melhor tempo para plantar ou colher [...]” (A6)

Um aluno considera a AI como o estudo da cultura dos povos antigos que habitavam o Brasil.

“Entendo que é a forma de estudar a cultura dos povos antigos que moraram aqui.” (A9)

Percebe-se que, através da análise feita nessa categoria, os alunos entenderam a AI como uma ciência voltada para o estudo dos povos indígenas e que a principal forma deles interagirem entre si e com o meio ambiente era através da observação de constelações e de seus receptivos significados.

c) Percepções sobre o estudo da Astronomia Indígena na educação básica

Esta categoria busca conhecer as percepções e opiniões dos alunos sobre a relevância de se abordar a AI no ensino básico. O que foi observado é que todos os alunos que participaram, disseram ser relevante abordar a AI na educação básica, como exemplificado nos fragmentos de respostas a seguir.

“Sim, eles têm uma visão muito interessante sobre os astros.” (A3).

“Sim, para entendermos como eles viviam, suas culturas, costumes.” (A7)

“Sim, pois nós conseguimos de certa forma enxergar um outro céu, com desenhos incríveis descobertos pelos índios.” (A18)

“Sim. É outra maneira de entender como os astros são importantes para diferentes povos.” (A22)

A partir da análise das falas dos alunos, pôde-se perceber que, através da AI, eles puderam conhecer alguns saberes, crenças, costumes e cultura das comunidades indígenas brasileiras e como a Astronomia foi importante para os povos antigos: “[é importante] *para entendermos como eles viviam, suas culturas, costumes* (A7)”.

Conforme Afonso (2009), o valor pedagógico do ensino da AI, além de favorecer a autoestima, promove a valorização dos saberes antigos e, as diferentes interpretações da mesma região do céu, feitas por diversas culturas, auxiliam na compreensão das diversidades culturais. Esta análise de Afonso (2009) também esteve presente em várias respostas, como por exemplo em A22.

d) Percepções dos elementos de interesse da Astronomia Indígena

Esta última categoria busca conhecer as percepções dos alunos sobre os interesses deles em relação a AI, após a realização da SD. Durante a fragmentação

das falas em unidades de significado (MORAES; GALIAZZI, 2011), um grupo de alunos citou os conhecimentos astronômicos que os índios possuem e a cultura indígena.

“Os desenhos e a cultura.” (A2)

“Os conhecimentos astronômicos do passado.” (A3)

Eles também abordam a forma como os índios brasileiros enxergavam o céu e através de linhas imaginárias, formavam desenhos e constelações, segundo a mitologia indígena.

“O fato de se formar desenhos no céu.” (A7)

“O jeito de como as constelações são representadas.” (A12)

“As histórias que cada estrela [Constelações] tem.” (A15)

Verificou-se também um grande interesse por partes dos alunos sobre a cultura e conhecimentos astronômicos dos indígenas brasileiros sendo as constelações criadas por eles o ponto mais abordado em suas falas.

Após as análises das falas dos professores e alunos, considera-se que a abordagem da AI no ensino de Ciências, seria uma importante ferramenta para se trabalhar a cultura indígena nas escolas brasileiras. Pelas percepções positivas dos alunos, a realização de uma SD que aborda os conhecimentos culturais e astronômicos seria uma excelente alternativa para iniciar o desenvolvimento dessa temática nas aulas de Ciências.

Considerações Finais

Quando esta pesquisa foi iniciada, buscou-se caracterizar a importância e despertar o interesse de professores e alunos sobre o ensino da AI no ensino fundamental.

Diante disso, a pesquisa teve como objetivo geral identificar os conhecimentos dos professores a respeito do ensino de AI e suas opiniões sobre a inserção de tópicos dessa temática em suas aulas de Ciências, além de conhecer as percepções dos alunos sobre essa temática.

Após a análise dos resultados, verificou-se que os objetivos foram atendidos, ou seja, foi possível conhecer as diferentes percepções dos professores e alunos participantes da pesquisa sobre o papel da AI no ensino de Ciências.

De acordo com os dados obtidos com o questionário voltado aos docentes, percebe-se que os professores aprovam a inserção de tópicos relativos à AI em suas aulas. O trabalho acabou despertando interesse nos professores de Ciências que não conheciam o ensino de AI, e que, de acordo com suas respostas, seria necessária uma maior divulgação da temática entre eles e uma abordagem significativa e mais profunda durante as suas graduações, para que fosse possível ser trabalhado com os seus alunos.

A aplicação da SD sobre a AI no ensino de Ciências proporcionou aos alunos um conhecimento sobre os saberes astronômicos e culturais dos índios brasileiros, que até aquele momento não era conhecido por eles. Percebeu-se durante a SD que os alunos se mostraram bastantes curiosos, interessados e participativos, garantindo uma aceitação por parte deles sobre a abordagem de um conteúdo com a temática indígena.

Este trabalho nos mostra que trabalhar com a AI, em um ambiente formal de ensino, seria uma possível alternativa para gerar uma reflexão dos conhecimentos científicos diversificados e importantes dos indígenas, colaborar com o ensino da cultura brasileira e, ao mesmo tempo, enfatizar a importância desse tema para se cumprir a Lei nº 11.645/08, que ainda é tão negligenciada entre as instituições de ensino brasileiro.

Referências Bibliográficas

- AFONSO, G. B. As Constelações Indígenas Brasileiras. **Telescópios na Escola**, Rio de Janeiro, p.1-11, s/d. Disponível em: <http://telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>.
- AFONSO, G. B. Astronomia indígena. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61., 2009, Manaus. **Anais eletrônicos** [...]. Manaus: SBPC, 2009. p. 1 - 5. Disponível em: http://www.sbpnet.org.br/livro/61ra/conferencias/CO_GermanoAfonso.pdf.
- AFONSO, G. B.; SILVA, P. S. da. **O céu dos Índios de Dourados Mato Grosso do Sul**. Dourados: Uems, 2012. 86 p.
- ALVES-BRITO, A.; BOOTZ, V.; MASSONI, N. T. Uma sequência didática para discutir as relações étnico-raciais (Leis 10.639/03 e 11.645/08) na educação científica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 35, n. 3, p.917-955, ago. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p917/38050>.
- BARAI, A. *et al.* Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental: uma parceria entre universidade e escola. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 3, p.1009-1025, 15 dez. 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.5007/2175-7941.2016v33n3p1009>.
- BERNARDES, A. O. GIACOMINI, R. Viajando pelo sistema solar: um jogo educativo para o ensino de astronomia em um espaço não-formal de educação. **Física na Escola**, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 42-44, 2010. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/fne/Vol11/Num1/a11.pdf>.
- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. MEC/CONSED/UNDIME, Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf.
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino Fundamental**. Brasília, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>.
- BRASIL. MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCNs+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília, 2002. 144 p.
- CARDOSO, W. T.; HÓ, S. **O Céu dos Tukanos na escola Yupuri**: Construindo um calendário dinâmico. São Paulo: Puc/SP, 2007.
- CARVALHO FILHO, J. C.; GERMANO, A. S. M. **Astronomia**: contemplando o céu. Natal: EDUFRN, 2007.
- COMPIANI, M. Narrativas e desenhos no ensino de astronomia/geociências com o tema "a formação do universo": um olhar das geociências. **Revista Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências**. Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 257-278, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00257.pdf>.
- CORREA, L. F.; SIMÕES, B. dos S. Astronomia indígena na formação de professores: uma possibilidade a partir da abordagem CTS. **Ciência e Natura**, v. 38, n. 1, p. 475-483, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/index.php/cienciaenatura/article/view/19113>.

DE ANDRADE COSTA, R. G. Os saberes populares da etnociência no ensino das ciências naturais: uma proposta didática para aprendizagem significativa. **Revista Didática Sistemática**, Rio Grande, v. 8, p. 162-172, 2008. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/redsist/article/view/1303>

DE ARAÚJO, D. C. C. **Astronomia no Brasil**: das grandes descobertas à popularização. 2010. 57 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Graduação em Física). Universidade Católica de Brasília, 2010. Disponível em: <https://www.ucb.br/sites/100/118/TCC/1º2010/TCCAstronomianoBrasilDiones.pdf>

DE ARAÚJO, D. C. C.; DA SILVA VERDEAUX, M. de F.; CARDOSO, W. T. Uma proposta para a inclusão de tópicos de astronomia indígena brasileira nas aulas de Física do ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 4, p. 1035-1054, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040011>

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do Ensino de Ciências**. São Paulo: Cortez, 1990. 207 p.

DIAS, C. A. C. M.; RITA, J. R. S. Inserção da astronomia como disciplina curricular do ensino médio. **Revista Latino-americana de educação em astronomia**, São Carlos, n. 6, p. 55-65, 2008. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/121/145>.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGOLS, F. A. B.; ANDRADE, D. **Os Saberes Tradicionais e a Biodiversidade no Brasil**. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. COBIO-Coordenadoria da Biodiversidade. NUPAUB - Núcleo de Pesquisas sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras. São Paulo, 1999.

FARES, E. *et al.* O Universo das sociedades numa perspectiva relativa: exercícios da Etnoastronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia – RELEA**, São Carlos, n. 1, p. 77- 85, 2004. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/54>.

FONSECA, O. da; PINTO, S. P.; JURBERG, C. Mitos e constelações indígenas, confeccionando um planetário de mão. In. REUNÓN DE LA RED DE POPULARIZACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGIA EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 10. e TALLER CIENCIA, COMUNICACIÓN Y SOCIEDAD, 4, 2007, Costa Rica. **Anais eletrônicos** [...]. Costa Rica, 2007. Disponível em: <https://www.cientec.or.cr/pop/2007/BR-OmarFonseca.pdf>.

KOEPPE, C. H. B.; BORGES, R. M. R.; LAHM, R. A. O Ensino de Ciências como ferramenta pedagógica de reconstrução das representações escolares sobre os povos indígenas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 1, p. 115-130, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v16n1/1983-2117-epec-16-01-00115.pdf>

LANGHI, R.; NARDI, R. Formação de professores e seus saberes disciplinares em astronomia essencial nos anos iniciais do ensino fundamental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 205-224, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/epec/v12n2/1983-2117-epec-12-02-00205.pdf>

LATTARI, C. J. B.; TREVISAN, R. H. Metodologia para o Ensino de Astronomia: uma abordagem construtivista. In. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2., 1999, Valinhos. **Anais eletrônicos** [...]. SP: ABRAPPEC, 1999. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/G13.pdf>.

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos, n. 4, p. 47-68, 2007. Disponível em: <http://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/99>.

LIMA, F. P.; MOREIRA, I. de C. Tradições astronômicas tupinambás na visão de Claude D'Abbeville. **Revista da SBHC**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, p. 4-19, 2005. Disponível em: https://www.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=121.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, p. 25-44, 1986.

MILONE, A. de C.; BRAGA, J. **Fundamentos de astronomia e astrofísica**. São José dos Campos: Inpe, 2003. p. 322-349. Disponível em: http://staff.on.br/maia/Intr_Astron_eAstrof_Curso_do_INPE.pdf.

MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.

MOURÃO, R. R. de F. **Dicionário Enciclopédico de Astronomia e Astronáutica**. 2ª ed., Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1995.

OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. D. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.

RANULFO, A. A.; FERNANDES, G. W. R.; ALLAIN, L. R. As Percepções de um Professor e Alunos sobre o Ensino e as Questões de Ciências do PISA de 2015. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, p. 299-328, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4932>.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em: 05/02/2020

Aprovado em: 01/07/2020