

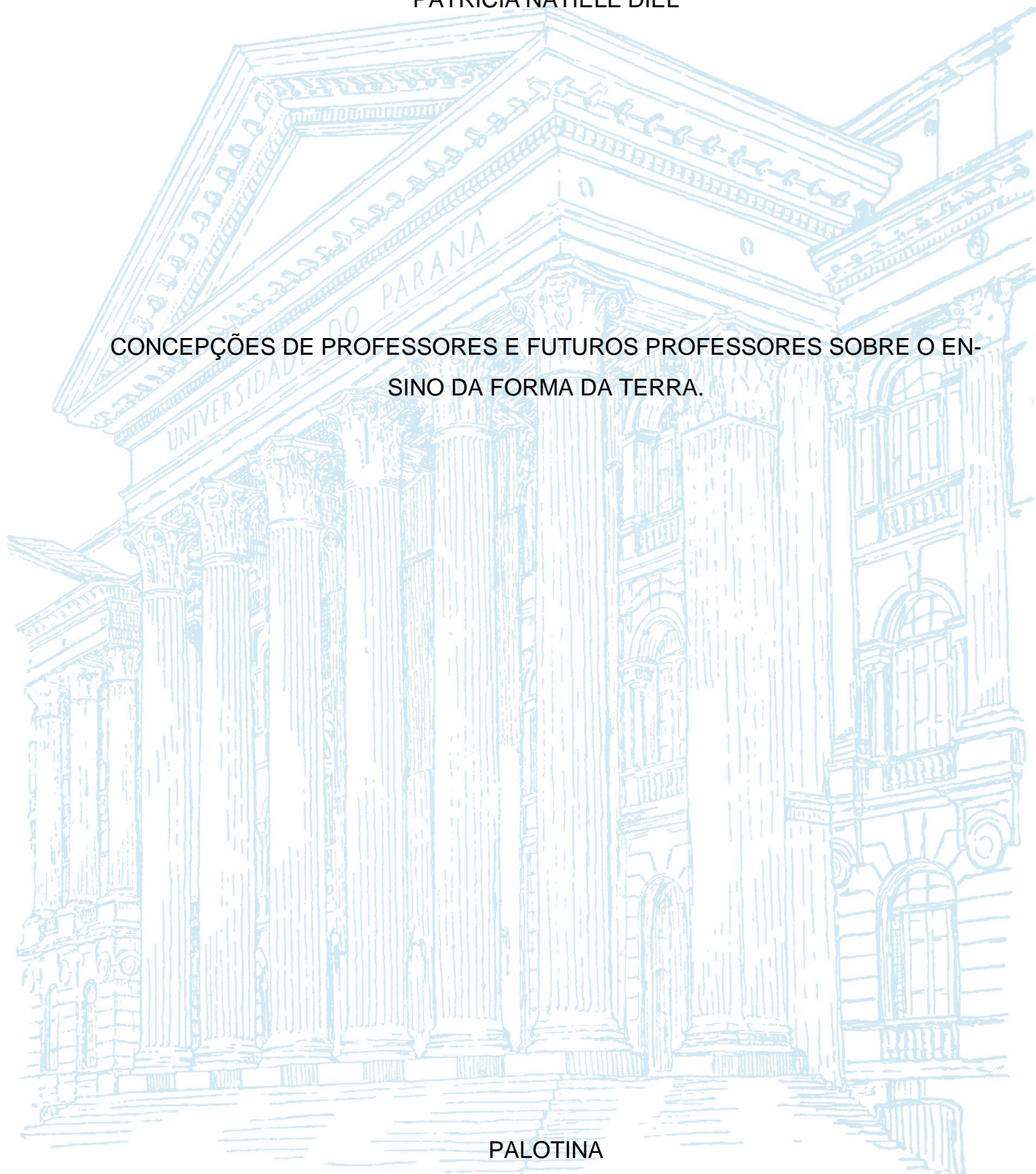
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PATRICIA NATIELE DIEL

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E FUTUROS PROFESSORES SOBRE O EN-
SINO DA FORMA DA TERRA.

PALOTINA

2021



PATRICIA NATIELE DIEL

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E FUTUROS PROFESSORES SOBRE O EN-
SINO DA FORMA DA TERRA.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura, Setor Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Orientadora: Profa. Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs

PALOTINA

2021

TERMO DE APROVAÇÃO

PATRICIA NATIELE DIEL

CONCEPÇÕES DE PROFESSORES E FUTUROS PROFESSORES SOBRE O ENSINO DA FORMA DA TERRA.

TCC apresentado ao curso de Ciências Biológicas em Licenciatura, Setor de Palotina, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciada em Biologia.

Prof(a). Dr(a). Roberta Chiesa Bartelmebs

Orientadora – Departamento de Educação, Ensino e Ciências, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Prof. Dr. Tiago Venturi

Departamento de Educação, Ensino e Ciências, UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Palotina, 14 de dezembro de 2021.

Dedico este trabalho aos meus pais e irmão, com
muito amor, com carinho e admiração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela saúde e força para superar todas as dificuldades, permitindo a realização deste trabalho.

Aos meus pais, Sergio Luiz Diel e Ana Lucia de Lima Diel, pelo amor, incentivo e apoio incondicional

Ao meu irmão Paulo Sergio Diel, pelo amor, amizade e disposição em me ajudar a enfrentar todos os obstáculos durante minha formação.

Agradeço à minha orientadora, Prof^a Dra. Roberta Chiesa Bartelmebs, por toda orientação, atenção, comprometimento e paciência ao tornar este trabalho possível.

Agradeço à banca orientadora, Prof. Dr. João Batista Siqueira Harres e Prof. Dr. Tiago Venturi, por aceitarem o convite e se disponibilizaram a contribuir com este trabalho.

Ao grupo de Educação em Astronomia, pelos encontros e conversas que de muito valeram para meu aprendizado.

Agradeço a todos os professores e licenciandos que participaram desta pesquisa, pela colaboração e disposição no processo de obtenção de dados.

Aos meus amigos, que sempre estiveram comigo durante a minha graduação, especialmente a Lara, Myllena, por toda disposição em me ajudar nesse trabalho.

“Educação não transforma o mundo.
Educação transforma pessoas.
Pessoas transformam o mundo.”
(Paulo Freire)

RESUMO

A Astronomia é um dos elementos essenciais para a sociedade, com isso, este conteúdo é abordado no ensino de Ciências, mas é considerado um dos conteúdos mais complexos de se trabalhar em sala de aula. Isto porque, alunos e professores apresentam concepções alternativas, e essas ideias costumam resistir ao ensino escolar. Desta forma, esta pesquisa visa compreender quais estratégias didático-metodológicas os professores e futuros professores empregam em sua sala de aula para trabalhar com o tema da forma da Terra (HARRES, 2001). Além disso, foi investigado se os professores levam em consideração as ideias prévias dos alunos em relação ao conteúdo. Para isto, pretendemos responder o seguinte problema de pesquisa: Quais as concepções didático-metodológicas de professores e futuros professores acerca da forma da Terra?. E neste sentido, o objetivo desta pesquisa foi “compreender as estratégias didático-metodológicas empregadas por professores e futuros professores, com relação ao ensino da forma da Terra”. Para a realização desta investigação utilizamos como abordagem, a pesquisa qualitativa e realizamos a construção de um questionário aberto elaborado na plataforma *Google Forms*. O público alvo desta investigação foram discentes do curso de Ciências Biológicas modalidade Licenciatura e professores de Ciências. A análise dos dados foi realizada através da Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006). Os resultados obtidos foram que os professores e futuros professores levam em consideração as ideias prévias dos alunos, além de apresentarem diversas estratégias didática. Ao final discute-se a necessidade dos licenciandos do 1º Ano, ter um maior embasamento científico, para uma melhor abordagem futura do tema forma da Terra para os alunos.

Palavras-chave: Ensino de Ciências; Forma da Terra; Concepções didático-metodológicas; Conhecimento prévio.

ABSTRACT

Astronomy is one of the essential elements for society, therefore, this content is addressed in Science teaching, but it is considered one of the most complex contents to work in the classroom. This is because students and teachers present alternative conceptions, and these ideas tend to resist school teaching. Thus, this research aims to understand which didactic-methodological strategies teachers and future teachers employ in their classroom to work with the theme of the shape of the Earth (HARRES, 2001). In addition, it was investigated whether teachers take into account the students' previous ideas regarding the content. For this, we intend to answer the following research problem: What are the didactic-methodological conceptions of teachers and future teachers about the shape of the Earth?. In this sense, the objective of this research was "to understand the didactic-methodological strategies employed by teachers and future teachers, in relation to the shape of the Earth". To carry out this investigation, we used qualitative research as an approach and built an open questionnaire prepared on the Google Forms platform. The target audience of this investigation were students of the Biological Sciences course in Licentiate and Science teachers. Data analysis was performed using Textual Discursive Analysis (ATD) by Moraes and Galiazzi (2006). The results obtained were that teachers and future teachers take into account the students' previous ideas, in addition to presenting several didactic strategies. At the end, the need for 1st Year undergraduates is discussed to have a greater scientific basis for a better future approach to the Earth shape theme for students.

Keywords: Science Teaching; Earth Shape; Didactic-methodological conceptions; Previous knowledge.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO	11
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	12
2.1	Formação de professores de Ciências para o ensino de Astronomia	12
2.2	Concepções alternativas dos alunos	14
2.3	A forma da Terra.....	14
3	METODOLOGIA	16
3.1	Pesquisa qualitativa.....	16
3.2	Público alvo e obtenção de dados	17
3.3	Análise textual discursiva	18
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	19
4.1	As compreensões que os professores apresentam com relação às respostas dos alunos	20
4.2	Debate epistemológico entre o conhecimento científico e o conhecimento de senso comum sobre a forma da Terra	23
4.3	Estratégias utilizadas pelos professores durante as aulas teóricas para explicar sobre a forma da Terra	26
4.4	Métodos práticos utilizados pelos professores para explicar sobre a forma da Terra.....	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
	REFERÊNCIAS	35
	APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO SOBRE A FORMA DA TERRA	38

1 INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

A astronomia é de grande importância para o ser humano. Ela já era utilizada há muitos anos pelos nossos antepassados, para desenvolverem suas atividades cotidianas, principalmente o plantio. Eles analisavam os astros, a partir dos conhecimentos astronômicos. Com isso, ela acabou se tornando necessária para vida, como organização do calendário, com semanas e meses, identificação das estações do ano, identificação das épocas para os plantios, além da posição do sol e da lua para identificação dos horários.

No ensino de Ciências são abordados diversos conteúdos, entre eles está a Astronomia, que é um conteúdo de grande complexidade na abordagem em sala de aula. Por ser um conteúdo que, geralmente, futuros professores não têm contato na formação inicial, é provável que, a forma do professor ensinar sobre astronomia não seja apropriado. (BARTELMÉBS, 2016; LANGHI; NARDI, 2005; IACHEL, 2009;)

Além disso, os docentes, para suprir as dificuldades para ensinar o conteúdo de astronomia, utilizam livros didáticos, que diversas vezes apresentam erros. Alguns conteúdos equivocados encontrados nos livros didáticos são relatados por Langhi e Nardi (2007) como:

Conteúdos sobre estações do ano; Lua e suas fases; movimentos e inclinação da Terra; representação de constelações; estrelas; dimensões dos astros no Sistema Solar; número de satélites e anéis em alguns planetas; pontos cardeais; características planetárias; aspectos de ordem histórica e filosófica relacionados com Astronomia (LANGHI e NARDI, 2007, p.91).

Entre estes conteúdos, o tema sobre a forma da Terra apresenta diversas teorias conspiratórias, de pessoas contradizendo ou questionando a curvatura da Terra (OLIVEIRA, 2021). Estas teorias podem afetar as concepções dos estudantes, para lidar com isso, o professor deve ter uma formação sólida conceitual e metodológica, para desmistificação destas teorias conspiratórias presentes sobre a forma da Terra.

A partir disso, o problema que desejamos compreender com esta pesquisa, se expressa na seguinte questão: Quais as concepções didático-metodológicas de professores e futuros professores acerca do ensino da forma da Terra?

Para isso elaboramos os seguintes objetivos de estudo:

Objetivo geral: Compreender as estratégias didático-metodológicas empregadas por professores e futuros professores, com relação ao ensino da forma da Terra.

Objetivos específicos

- a) Aplicar um questionário aberto para professores e futuros professores da área de ensino de Ciências e Biologia.
- b) Analisar as concepções que os professores e futuros professores apresentam com relação à forma da Terra.
- c) Compreender quais as estratégias didáticas que professores e futuros professores apresentam para o trabalho em processos de ensino sobre o tema da forma da Terra.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Formação de professores de ciências para o ensino de astronomia

Nos últimos anos, foram realizadas diversas investigações sobre a formação de professores de Ciências com relação ao ensino de Astronomia, com a intenção de analisar quais são seus conhecimentos nesta área. A seguir, apresenta-se alguns artigos sobre este tema.

No estudo de Harres (2001), foi realizada uma pesquisa com professores em formação inicial e continuada com o objetivo de analisar suas ações em sala de aula com base nos conhecimentos prévios dos alunos sobre a forma da Terra. Além disso, o estudo também avaliou o potencial, para uma evolução conceitual das estratégias didáticas. Os resultados obtidos foram que há um reconhecimento da existência do conhecimento prévio por parte dos professores, mas que aumenta ao decorrer do estágio de formação, porém, esse aumento não acontece com as estratégias para evolução desse conhecimento, por ser uma pobreza didática.

Diversos professores mostram ter dificuldades em relação ao ensino de Astronomia, principalmente os docentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Langhi e Nardi (2005) realizam um estudo exploratório, com objetivo de inserir a Astronomia

na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Mas com foco nas dificuldades dos docentes. Foi feita uma investigação, buscando saber o que os professores devem entender e saber fazer em referência à Astronomia a partir de entrevistas semiestruturadas. Os resultados obtidos pela pesquisa mostraram diferentes dificuldades em relação ao Ensino de Astronomia, sendo elas, de ordem pessoal, metodológica, de formação, de infraestrutura e algumas relacionadas às fontes que os docentes têm de informação.

Batista (2016), realizou uma pesquisa qualitativa, para um estudo exploratório a respeito das características e dos fundamentos que conduzem na formação dos pedagogos no ensino de astronomia. Sendo realizada com professores de formação inicial e continuada. A análise foi feita da ementa e programas das disciplinas Metodologia de Ensino de Ciências. Os resultados obtidos foram que os programas frisam os aspectos metodológicos em perda dos conteúdos específicos de Ciências Naturais, em alguns casos, desagrega da prática de ensino do contexto da disciplina.

No estudo de Leite e Hosoume (2007), as autoras realizaram uma pesquisa com professores de Ciências do ensino fundamental, analisando o modo de pensar sobre os elementos da Astronomia. A pesquisa consistia em entrevistas semiestruturadas, com um mapeamento das concepções, formas e dimensões da Terra, da Lua, dos planetas, do Sol e das estrelas, e a concepção de céu e de Universo. Os resultados obtidos mostram que, grande maioria restringe que o espaço está acima da Terra e outros apontam que o sol e as estrelas são desiguais, relatando que o sol é quente e as estrelas são frias. Com estes resultados pode constatar a grande necessidade de programas de formação continuada para professores no conteúdo de astronomia, sendo, um conteúdo abordado nas Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN).

Desta forma, percebemos que a formação inicial ainda é uma questão problemática quando se trata do tema de astronomia em sala de aula. No tópico a seguir vamos apresentar os estudos que realizamos acerca das concepções alternativas.

2.2 Concepções alternativas dos alunos

As concepções alternativas são conhecidas também como: “concepções espontâneas, conceitos intuitivos, ideias ingênuas, concepções prévias, e pré-conceitos” (TEODORO, 2000 apud LANGHI, 2011 p.374).

Nos trabalhos de Pozo et al. (1991) e Pozo (1996), relatam que as concepções alternativas podem ser diferenciadas em três formas, podendo ser a social, sensorial e analógica. A social acontece quando a pessoa é influenciada por comunidades que reside. A sensorial é a observação do cotidiano. Já a analógica é a busca de respostas a partir das observações dos acontecimentos.

No estudo de Nardi e Carvalho (1996), foi realizada uma pesquisa com estudantes do 1º e 2º grau, para analisar a evolução da noção sobre o espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra. Os resultados obtidos foram que os alunos ao decorrer do ensino tiveram uma evolução no conhecimento sobre Astronomia. Além disso, propôs uma construção de atividades de ensino sobre a Forma da Terra e suas características.

No estudo de Bartelmebs (2016), foram desenvolvidas duas atividades na companhia de crianças de 4º e 5º ano do Ensino Fundamental (EF) sobre os temas da Astronomia. Estas atividades foram realizadas em um curso de extensão com o objetivo de trabalhar o ensino de Astronomia nos anos iniciais para professores. Este curso também tinha a intenção de aprofundar as metodologias que utilizam os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo de Astronomia, sugerindo atividades didáticas a partir do nível de entendimento do aluno com o conteúdo.

Desta forma percebemos que as concepções alternativas dos alunos podem ser alteradas ao decorrer dos anos, principalmente em relação a forma da Terra. No tópico a seguir vamos apresentar os estudos que realizamos acerca de trabalhos sobre a forma da Terra

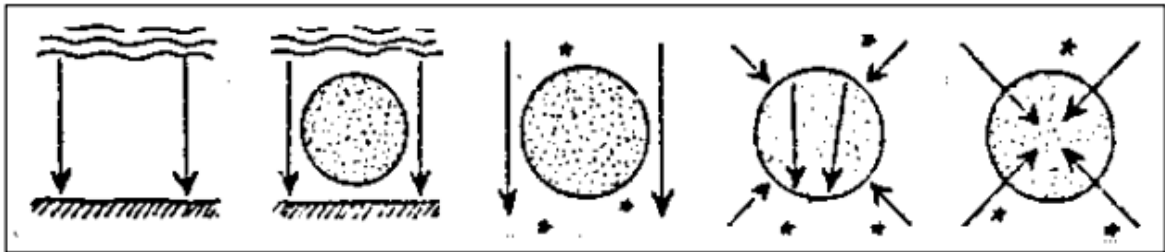
2.3 A forma da Terra

Muitos cientistas já discutiram sobre a questão da forma da Terra, apresentando diversos relatos históricos. Nussbaum e Novak (1976) realizaram entrevistas

clínicas com crianças, para entender quais são as noções existentes sobre a forma da Terra.

Com sua pesquisa Nussbaum (1979) identificou cinco níveis de complexidades das crianças e adolescentes, a partir das principais ideias em evolução, sobre a definição de Terra como corpo cósmico, conforme ilustrado na Figura 1, a seguir.

Figura 1- Níveis de compreensão da forma da Terra.



Fonte: Nussbaum (1979)

Assim, percebe-se que a ideia de uma Terra como uma “bola” no espaço não é algo naturalmente construído. Trata-se de um processo de aprendizagens, abstrações e construções que as crianças elaboram, partindo de um primeiro nível mais sensorial e seguindo em direção a um nível mais complexo e abstrato. Silveira (2017) comenta sobre algumas conquistas históricas remontadas em menos de 25 séculos, demonstrando as evidências da esfericidade da Terra.

No estudo de Pivaro (2019), é comentado sobre a aprendizagem em relação do abstrato para o concreto e sobre pessoas que acreditam que a Terra é plana, buscando criar abstrações e acabam falhando. Neste artigo, o autor relata alguns casos encontrados nos ambientes virtuais sobre o Terraplanismo e aprendizagem do abstrato ao concreto.

Bezerra (2020) fez um artigo retratando a ideia do Terraplanismo em relação a constituição do planeta de forma irônica. Neste foi discutido sobre o contexto contemporâneo brasileiro, em relação à ideologia contrária e o aumento de grupos neoconservadores a favor da Terra plana, principalmente a partir das redes sociais.

A partir desses estudos sobre a forma da Terra, podemos perceber que mesmo com a presença de evidências históricas, que mostram que a Terra é esférica, ainda há espaço para teorias como a da Terra plana. No entanto, essas teorias podem ser um sintoma, que demonstra que o ensino de Ciências, em especial de temas de Astronomia ainda precisa de investigação e melhorias. Com o intuito de compreender

melhor como pensam professores e futuros professores, apresentaremos a seguir a metodologia utilizada neste estudo, detalhando o procedimento de coleta e análise dos resultados.

3 METODOLOGIA

3.1 Pesquisa qualitativa

Esta pesquisa pauta-se na abordagem de pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994; FLICK, 2009; NEVES, 1996). De acordo com Flick (2009, p. 36):

A pesquisa qualitativa não se refere apenas ao emprego de técnicas e habilidades aos métodos, mas inclui também uma atitude de pesquisa específica. Essa atitude está associada à primazia do tema sobre os métodos, à orientação do processo de pesquisa e à atitude com que os pesquisadores deverão alcançar seus “objetivos” (FLICK, 2009, p.36).

Além disso, Neves (1996, p.1) comenta que a pesquisa qualitativa é utilizada para

[...] obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada, a partir, daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados (NEVES, 1996, p.1).

De acordo com Bogdan e Biklen (1997, p. 67) o enfoque principal da investigação qualitativa é do investigador “construir conhecimentos e não dar opinião sobre determinado contexto”. Ainda de acordo com Zanette (2017, p.164) entendemos que a partir da pesquisa qualitativa “busca-se compreender o processo mediante o qual os agentes entrevistados constroem significados sobre o tema a ser investigado”.

Com isso, e resgatando o problema de pesquisa abordado nesta investigação “Quais as concepções didático-metodológicas de professores e futuros professores acerca da forma da Terra?”, utilizamos, como mote para a coleta de dados, um dilema proposto no trabalho de Harres (2001), como ilustrado na Figura 2.

Figura 2: Dilema (adaptada de Hashweh, 1996)

“O professor, em uma aula de ciências faz a seguinte pergunta:
- *Se você andar sempre em linha reta sobre a superfície da Terra, o que acontece?*
“Um aluno responde:
- *Depois de andar um certo tempo chegaria no fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio.*”

A partir desse dilema o público-alvo deveria responder duas perguntas:

1- O que você acha da resposta deste aluno?

2- Que estratégias didáticas você proporia para esta situação? (HARRES, 2001, p.282).

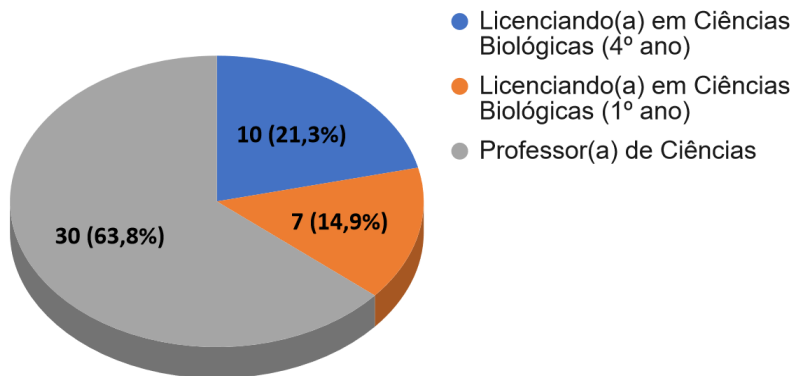
Desta forma, os dados foram coletados a partir de um formulário do *Google Forms*, submetido via *online*, para os grupos que serão apresentados a seguir.

3.2 Público-alvo e obtenção de dados

O público-alvo para este estudo foram professores de Ciências do Ensino Fundamental e acadêmicos do curso de Ciências Biológicas - Licenciatura. Realizamos as questões através de um questionário online do *Google Forms*, com as perguntas apresentadas acima, do tipo de respostas de questões abertas. O questionário ficou aberto para o público em um período de 20 dias, entre os meses de setembro e outubro.

Responderam ao questionário 47 pessoas, entre elas, 30 professores de Ciências, 7 Licenciandos em Ciências Biológicas dos 1º anos e 10 Licenciandos em Ciências Biológicas do 4º ano. Na Figura 3, a seguir, ilustramos o percentual de respostas obtidas nesta pesquisa.

FIGURA 3- Percentual das respostas
Percentual de Respostas do Questionário



FONTE: A autora (2021)

3.3 Análise textual discursiva

Para análise dos dados foi utilizada a metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) de Moraes e Galiazzi (2006, p.118), que é caracterizada como “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.” A ATD é dividida em etapas, sendo elas, unitarização, categorização inicial, categorização intermediária e categorização final. Moraes e Galiazzi (2006), descrevem ATD como

“[...] um processo que se inicia com uma unitarização em que os textos são separados em unidades de significado. Estas unidades por si mesmas podem gerar outros conjuntos de unidades oriundas da interlocução empírica, da interlocução teórica e das interpretações feitas pelo pesquisador. Neste movimento de interpretação do significado atribuído pelo autor exercita-se a apropriação das palavras de outras vozes para compreender melhor o texto. Depois da realização desta unitarização, que precisa ser feita com intensidade e profundidade, passa-se a fazer a articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização.” (MORAES; GALIAZZI, 2006, p.118)

Para a construção do *corpus* da análise, utilizamos as respostas obtidas através do questionário do *Google Forms*. As respostas foram transformadas em uma tabela, para melhor visualização dos dados. Cada respondente recebeu um código, para os professores de ciência, a sigla PC, os licenciados em Ciências Biológicas do 1º Ano, a sigla L1 e os licenciados em Ciências Biológicas do 4º Ano, a sigla L4. Como demonstrado no quadro abaixo:

QUADRO 1-Codificação e identificação dos sujeitos

Sujeitos	Códigos
Professores de Ciências	PC
Licenciandos de Ciências Biológicas (1º Ano)	L1
Licenciandos de Ciências Biológicas (4º Ano)	L4

Fonte: Elaborado pela autora (2021).

Inicialmente o material do *corpus* foi decomposto em unidades de significado. As frases que estavam contida dentro do contexto maior, foram divididas em mais unidade de significado, com os seus devidos códigos. Com os dados obtidos, foi possível contabilizar 377 unidades de significados. Como ilustrado no quadro 2:

QUADRO 2 - Demonstração da ATD

Unidades de significado	377
Categorias iniciais	118
Categorias Intermediárias	29
Categorias Finais	4

Fonte: Elaborado pela autora (2021)

Após a unitarização dos significados, foi realizado o agrupamento por proximidade de ideias, a partir de um título com uma ideia central, dando início a categorização inicial. Posteriormente, foi realizado a etapa da categorização intermediária, em que, reunindo as ideias da categorização inicial por proximidades, com um novo título central. Nesta etapa iniciou-se também o processo de criação dos metatextos de cada categoria intermediária.

Na última etapa foi realizado a categorização final, agrupando por aproximação as categorias anteriores. Ao final de cada categorização, realizamos um metatexto e com base nestes foi feita a construção textual final da análise dos dados da pesquisa, que será apresentada no item a seguir.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentadas as categorias finais após o processo de análise dos dados a partir da ATD. Foram construídas 4 grandes categorias finais, a saber: “As compreensões que os professores apresentam com relação às respostas dos alunos”, “Debate epistemológico entre o conhecimento científico e o conhecimento de

senso comum sobre a forma da Terra”, “Estratégias utilizadas pelos professores durante as aulas teóricas para explicar sobre a forma da Terra” e “Métodos práticos utilizados pelos professores para explicar sobre a forma da Terra”.

4.1 As compreensões que os professores apresentam com relação às respostas dos alunos

Em sala de aula, quando o professor realiza as perguntas sobre o tema da forma da Terra, cada aluno acaba respondendo de uma forma diferente. Conforme afirma PC5, “*O aluno respondeu conforme entendeu a pergunta da professora*”. Neste sentido, receber diferentes respostas para uma mesma pergunta, acaba se tornando algo comum para os docentes. Isso porque quando o docente realiza uma pergunta ao aluno, este pode se expressar-se de uma forma diferente, pois pode ser que sua compreensão da pergunta seja outra. Conforme Petrosino (2000, p. 7):

É possível obter respostas diferentes de um aluno se a pergunta se formula em linguagem científica ou em linguagem coloquial. Ao perguntar com linguagem escolar responderá o que crê que o professor espera que responda, enquanto que em linguagem coloquial responderá o que realmente crê que ocorra (PETROSINO, 2000, p.7).

Também pode acontecer de, por conta de situar-se ainda no estágio operatório concreto, conforme Piaget (1971), as crianças ainda operem sobre o real, ou seja, acabam utilizando objetos concretos do cotidiano para compreender os conceitos que são aprendidos na sala de aula. Ainda conforme PC3: “*Mas pode ser também que o aluno entenda que a Terra é redonda, mas faça a comparação com uma bola, e se estiver andando em cima da bola, pode cair no vazio*”. Os alunos podem ter uma visão de que a Terra é redonda, comparando-a com uma bola, mas, pelo fato de considerar que seja possível cair de cima de uma bola, acredita que é possível cair de cima da Terra. Isso provavelmente acontece porque a criança ainda não desenvolveu o conhecimento acerca da gravidade.

De modo geral, os professores, consideram comum esse tipo de resposta dos alunos, como a citada no exemplo dado aos participantes desta pesquisa: “Depois de andar um certo tempo chegaria no fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio.” (Apêndice 1). Isso porque muitos dos professores investigados relataram já terem recebido durante a aula essa mesma resposta dos seus alunos. Como descrito pelo professor PC7: “*Bastante interessante, pois já obtive uma*

resposta assim.” Como ainda são crianças nesta etapa do ensino, torna-se um motivo para considerarmos comum este tipo de resposta. Assim como relatado pelo licenciando L1.1: *“Aceitável.”* É importante considerarmos algumas respostas que os alunos dão em sala de aula, mesmo estando equivocadas, fazem com que o conteúdo sobre a Forma da Terra se torne mais interessante, possibilitando realizar um debate.

O debate em sala de aula tem uma grande importância, conforme relatado por Celestino e Leal (2018, p.3) “[...] o ensino do gênero debate pode ser muito importante para o desenvolvimento de habilidades argumentativas que possam ser mobilizadas em diferentes disciplinas do currículo.” Então a partir das ideias dos alunos é possível ensinar além do conteúdo da forma da Terra, também habilidade de desenvolvimento da fala e da explicação formal do seu ponto de vista.

Os estudantes nessa fase de ensino, expressam sua opinião, muitas vezes não condizente com os conhecimentos científicos. Assim, conforme descrito pelo licenciando e pelo professor, a seguir: L4.7: *“No entanto, para ele é uma concepção verdadeira e por inúmeros motivos ele acha que está certo;”* PC10: *“Enxergo como uma concepção alternativa que o aluno tem,”* principalmente nos primeiros anos do Ensino Fundamental, em que os alunos têm uma visão mais limitada dos assuntos, com isso, respondem da forma que seja certa para eles, com base em suas concepções alternativas.

A partir desta visão, alguns professores acabam considerando coerente a resposta, por ser um aprendizado obtido no seu dia a dia sobre a forma da Terra. Assim como descrito pelo professor PC18: *“Coerente com o senso comum.”* Também é comum, os estudantes apresentarem diversas concepções sobre a forma da Terra, nesta etapa do ensino, podendo considerar a Terra finita. Como retratado por professor PC29: *“Acredito que na concepção deste aluno, a Terra é plana e finita,”* ou até mesmo, pode ser a primeira visão do aluno sobre a forma da Terra. Assim como descrito pelo licenciando L4.8: *“O aluno apresenta concepções incipientes sobre conceitos básicos da ciência da Terra.”*

Mas, como os alunos estão em meio a uma sociedade, têm contato com diversas pessoas, acabam aprendendo alguns conceitos diferentes do que aquilo que se ensina em sala de aula e alguns desses conceitos podem estar errados, entre eles, o

formato da Terra, considerando-a plana. Conforme descrito pelo docente *PC23*: “*Acho que este aluno teve uma fonte de informação e conhecimento falsa.*” Com isso, o estudante acaba respondendo ao professor com base nesses conhecimentos obtidos por estas pessoas. Como descrito pelo licenciando *L4.1*: “*É baseada em contatos prévios do aluno com o assunto e em uma crença popular crescente, por tanto deve ser considerada ao abordar o assunto.*”

Estes alunos podem ser influenciados por questões políticas, familiares e religiosas. De acordo com Seagoe (1978, p.6 apud SANTOS et. al [s.d], p.7) “a aprendizagem influencia o comportamento inicial do aluno por meios das experiências vividas na escola, na rua, na família”. Esta influência pode alterar as concepções dos estudantes ao decorrer dos anos, mas quando algum aluno considera um conceito válido, pode ser difícil mudar seus pensamentos. Assim descrito pelo licenciando *L4.3*: “*Acredito que esse aluno tem concepções sobre a Terra plana, o que, dependendo da idade, pode ser preocupante.*” Mas, como são crianças, não têm a noção do correto, com isso, ao receber uma informação errada, não saberá diferenciar. Assim como o licenciando *L4.2* relata: “*mas ele não teria culpa de não ter a informação certa.*”

Além do mais, a escola também pode influenciar os alunos, na concepção da Terra ser plana. A partir dos mapas da Terra, que são fixados em sala de aula, podendo alterar as concepções dos alunos sobre a forma do planeta, ao visualizarem esses mapas planejados. Conforme afirma o professor *PC16*: “*É um conceito bem simplista, talvez construído baseado na planificação do globo em mapas escolares.*” Com isso, o estudante acaba tendo uma percepção diferente da forma da Terra, por ter recebido um conhecimento errado sobre a dimensão da Terra. Assim relatado pelo professor *PC24*: “*Nosso planeta não apresenta essas características.*”

Além disso, algumas pessoas consideram que a Terra é plana, ao visualizar a linha do horizonte, que ao final dessa linha está o “fim” do planeta Terra. Conforme comentado pelo professor *PC17*: “*Baseada apenas na sua observação de seu ponto de vista da linha do horizonte.*”

A partir disso, ao responder uma pergunta sobre a forma da Terra, para o professor, o aluno acaba respondendo errado à pergunta, principalmente, pelo fato de no momento que uma pessoa ao andar em linha reta irá fazer a volta ao redor da Terra

e não “cair” em um espaço vazio. Conforme considerado por alguns professores e licenciandos:

PC20: “não está correto;”

PC28: “está equivocado;”

L4.10: “Acho que a resposta não está correta;”

L4.7: “A resposta do aluno está errada, segundo o consenso científico;”

L4.5: “O aluno possui uma compreensão equivocada do formato do planeta Terra ;”

A função do professor é ajudar ao aluno, a desconstruir sua ideia sobre a forma da Terra e reconstruir um conhecimento mais adequado. Conforme descrito pelos licenciandos: *L4.9: “Cabe a nós instruí-lo e provar, o que a muitos anos se sabe, que a Terra é redonda;”* *L1.3: “Eu como professora, o, ensinaria a forma correta de acordo com a ciência.”*

Para tentar reverter essa concepção, o docente deve ter uma conversa com o aluno, para saber como ele obteve esta resposta e o que acha dela. Como abordado pelo professor *PC25: “Levaria em conta sua hipótese, bem como dos demais alunos, questionando-os a respeito da sua proposição.”* A partir disso, mostrar ao aluno que a sua visão sobre a forma da Terra não está correta. Assim como proposto pelo professor *PC26: “Tentaria fazer ele ver outras possibilidades (as reais na verdade),”* como, utilizando um exemplo, de uma pessoa que ao andar em linha reta pelo planeta, chegará ao ponto de partida. Conforme relatado pelo professor *PC28: “Pois saindo de um local andando sempre em linha reta, você chegaria ao mesmo local de partida.”*

4.2 Debate epistemológico entre o conhecimento científico e o conhecimento de senso comum sobre a forma da Terra

As crianças nos primeiros anos de estudos, não têm um conhecimento concreto sobre a forma da Terra, com isso, acabam respondendo da forma que acreditam estar certo, principalmente, por terem uma visão diferente, pautada por concepções alternativas, ou concepções prévias. Como relatado pelo professor de Ciências *PC15: “O aluno tem a concepção que a Terra é plana, assim como a maioria das crianças.”*

Mas há crianças que têm uma percepção da Terra ser redonda, mas, não conseguem fazer uma assimilação acerca do tamanho e da dimensão dela. Assim

descrito pelo professor *PC8*: *“Ele compreende o formato da Terra, mas não tem dimensão do tamanho,”* principalmente, quando relacionado à curvatura do planeta, por ser difícil sua visualização, pela grande extensão, podendo muitas vezes considerar que a Terra é plana. Como comentado pelo docente *PC8*: *“Os seres humanos não conseguem “sentir” o planeta se abaulando.”*

Os professores nas aulas sobre a forma da Terra, devem tentar reverter esta visão Terraplanista dos alunos. Assim como descrito pelo professor *PC15*: *que a resposta do aluno “deve ser superada a partir do conhecimento científico”,* podendo ter uma grande chance dessa percepção de Terra plana ser alterada.

Mas boa parte dos professores não têm o conhecimento necessário sobre o conteúdo de Astronomia, com isso, acabam abordando de forma superficial sobre a forma da Terra. Para isso, o professor precisaria de uma formação continuada sobre e para o ensino em Astronomia, para no momento que realizar a aula, aprofunde o conteúdo, visto que muitos alunos apresentam dificuldade em entender temas sobre a Terra. Como relatado pelo professor *PC6*: *“ele não conhece bem sobre o assunto e seus conhecimentos devem ser aprofundados.”*

Mas, além disso, nos últimos anos houve um aumento de pessoas negacionistas da ciência, que consideram que a Terra é plana, não levando em conta os conceitos que comprovam sua esfericidade. Este negacionismo, pode influenciar nos pensamentos dos estudantes, que acabam considerando o Terraplanismo, devido ao fato de terem aprendido com pessoas que não tem um embasamento científico, ou por terem feito leituras sobre o assunto. O mesmo é comentado pelos professores:

PC27: “Levando em consideração os saberes populares, acredita-se que a Terra seja plana;”

PC3: “Dependendo da turma, pode ser que o aluno esteja relatando a leitura da Terra plana.”

Este aumento de pessoas Terraplanistas, está acontecendo por meio das redes sociais e sites de pesquisas. Além de propagar notícias verdadeiras, as redes sociais têm uma grande propagação de *Fake News*, se tornando um grande problema, visto que existem pessoas que não sabem diferenciar as notícias verdadeiras das falsas. Este mesmo problema é presenciado em estudantes do ensino fundamental,

conforme descrito pelo professor PC16: *“Hoje, poderia se dizer que é uma resposta baseada talvez nas Fake News que este estudante está tendo acesso.”*

Para que não se espalhe ainda mais as *Fake News*, os estudantes precisam ter uma base teórica sobre elas, para que no momento da pesquisa, tenham a capacidade de fazer uma distinção das respostas (BARTELMÉBS, VENTURI e SOUSA, 2021). Conforme relatado pelo professor PC6: *“provavelmente esse aluno deve ter se informado, dependendo da idade, na internet em sites sem nenhum embasamento teórico.”* Além de *sites* para pesquisas, têm as redes sociais, em que as pessoas podem expressar suas opiniões e propagar notícias falsas, principalmente em relação a forma da Terra. Ainda mais, por ser uma plataforma que tem uma linguagem diferenciada, com conteúdo que chamam a atenção das pessoas, principalmente por terem destaques. Assim, ao verem uma notícia, acabam acreditando mesmo sem ter uma abordagem científica. Como descrito pelo professor PC23: *“Sabemos que atualmente, muitas pessoas propagam notícias falsas, sem embasamento científico, partindo de uma linguagem mais popular e que pareça fazer sentido.”*

Muitos alunos que são criacionistas acabam relatando, durante a aula, suas crenças, como vivenciado pelo docente PC26: *“Uma vez eu tive uma situação dessa, mas era um aluno criacionista, eu estava falando da origem da Vida.”*

Mas isso também pode ser visualizado em alguns licenciandos, que no início da sua formação têm uma percepção diferente para falar sobre a forma da Terra aos alunos. Muitos utilizam conceitos religiosos e versículos da Bíblia para explicar ao aluno que a resposta está incorreta. Assim relatado por alguns Licenciandos:

L1.4: “O firmamento, campo geomagnético, sustenta sobre colunas uma cúpula, como espelho fundido, sobre a Terra (Jó 26.7 Jó 37.18) sendo impossível “cair” em um espaço vazio, o aluno está completamente errado.”

L1.4: “Ler a palavra de Deus, o criador dos céus e da Terra, pois Sua sabedoria é insondável (Isaías 40:28), enquanto o conhecimento do humano é limitado, somente as escrituras!”

L1.6: “Examinar por si só com meios (telescópios ou câmera potente) que os oceanos são sempre nivelados (água não faz curva em esfera), verificando isso entenderá que no limite do NÍVEL PLANO DOS OCEANOS logicamente é preciso um Redentor das águas (barreira de gelo de 360° sobre toda superfície da Terra e subsequentemente o

domo que circunda o firmamento até os limites além do círculo polar da Antártida qual fala a Bíblia."

Por esta visão podemos perceber que os discentes ainda precisam passar por um embasamento científico, para que quando se tornem professores, saibam diferenciar os conceitos religiosos e científicos.

4.3 Estratégias utilizadas pelos professores durante as aulas teóricas para explicar sobre a forma da Terra

Nas aulas de Astronomia, o professor pode utilizar algumas estratégias para que o conteúdo que será abordado seja mais claro e que seu aluno consiga desenvolver seu conhecimento.

Na aula sobre a forma da Terra, o professor, em um primeiro momento, pode realizar uma aula expositiva, para explicar que a Terra é esférica e que não temos probabilidade de cair em um espaço vazio. Assim como proposto pelo licenciando *L1.1: "Explicar por aula expositiva que por ser redonda ele continuaria e não cairia."* Para esta explicação o docente pode utilizar alguns temas para comprovar a esfericidade do planeta, um dos temas possíveis é sobre as estações do ano. Como descrito pelo licenciando *L4.8: utilizar "as estações do ano, por exemplo."*

Outro tema para explicar a esfericidade da Terra, é do sistema solar, como proposto pelo professor *PC23: "Trazendo uma aula básica sobre o sistema solar."* Nesta aula, o professor pode trabalhar com os alunos o movimento da Terra, comprovando que não teria como ser plana, como proposto pelo professor *PC16: "Trabalhar os movimentos de translação e rotação do planeta."* Para esta aula o professor pode utilizar uma maquete do sistema solar, para aprofundar na explicação de como ocorre o movimento de rotação. Como descrito pelo licenciando *L4.4: Utilizaria uma maquete para representar o sistema solar e explicaria os movimentos de rotação, translação, etc."*

Nas aulas expositivas, o aluno tem a disponibilidade de expressar a sua opinião ao receber uma pergunta do professor sobre a Forma da Terra. Em algumas respostas dos alunos, o professor busca entender como ele obteve esta resposta,

principalmente, no momento em que o aluno considera que a Terra tem um fim ao andar em linha reta. Assim como proposto por licenciandos e professores:

L4.1: “Perguntaria ao aluno baseado no que você chegou a essa resposta.”

PC23: “Partindo dessa situação, perguntaria o porquê estar pensando dessa forma, e de onde obteve essa informação.”

L4.5: “Tentaria entender o que levou o aluno a ter essa percepção de que a Terra é plana.”

Além disso, o professor pode utilizar esta resposta do aluno em formato de pergunta, na intenção de entender a visão dos demais alunos da turma sobre o tema. Assim, conforme relatado pelo professor *PC23*: *“Perguntaria também em sala, a opinião de outros alunos,”* podendo iniciar um debate com a turma sobre o planeta Terra, conforme descrito pelo professor e licenciando:

L4.3: “Minha estratégia é abrir um debate para saber quantos dos alunos pensam da mesma forma, e a partir das respostas, explicar o formato da Terra ”

PC26: “Abriria a sala para debates.”

Após o debate, o docente pode tirar um para reflexão com os alunos sobre Astronomia, abordando métodos científicos. Assim proposto pelo licenciando e professor:

L4.1: “[...] proporia uma reflexão a partir do método científico.”

PC21: “Deixaria expor o que pensa, instigaram a pensar sobre e faria sistematização a partir da instrumentalização, pesquisas e conceitos.”

A partir desse momento de reflexão, explicar aos alunos sobre a forma da Terra, utilizando exemplos e argumentos. Assim como realizado por professores e proposto pelo licenciando:

PC7: “logo após perguntei se eles já haviam feito alguma viagem de carro. A estrada é o nosso caminho e sempre chegamos a algum lugar.”

PC24: “argumentos científicos,”

L4.2: “Tentaria por meio de argumentos mostrar o porquê a Terra é similar a uma esfera.”

Na intenção de sanar todas as dúvidas que os alunos tiveram a partir do debate, o licenciando L4.5 relata: *“tentar responder às eventuais questões e dúvidas que surgirem conforme a explicação.”*

A partir disso, com a realização de dinâmicas, sobre o conteúdo de Astronomia, tem uma maior chance de participação ativa dos alunos nas aulas, como relatado pelo licenciando L4.2.8: *“Como professor preocupado com a alfabetização científica dos meus educandos, iria propor dinâmicas sobre conceitos outros de astronomia.”* Nessas aulas, o professor pode utilizar modelos didáticos das fases da Lua, para explicar a forma da Terra. Assim proposto pelo licenciando L4.8: *“Apresentar modelos didáticos sobre as fases da lua.”*

Alguns modelos didáticos muito utilizados pelos professores nas aulas teóricas são os modelos 3D, para facilitar na compreensão dos alunos. Conforme relata Temp.; Santos (2013 apud LIMA et. al, 2020 p.61687):

“Modelos didáticos tridimensionais além de facilitar a assimilação dos conceitos, torna as aulas mais interessantes, motivadoras e produtivas, bem como permite que os alunos sintam-se mais estimulados ao tempo que desenvolve processo de construção do conhecimento pela aprendizagem” (TEMP.; SANTOS, 2013 apud LIMA et. al, 2020 p.61687).

Entre os modelos 3D, o modelo que tem uma grande importância para os professores é o globo terrestre, pois é possível mostrar de forma tátil como é a Terra, não só utilização da teoria. Assim comentado por diversos professores e licenciandos:

PC14: “Usaria um globo terrestre para mostrar que a Terra é redonda.”

L1.3: “Mostraria o globo terrestre, esta é explicar ao aluno a forma correta de acordo com a ciência.”

Além de ser um modelo que pode ser utilizado nas aulas para explicar sobre a forma da Terra e a existência da gravidade. Conforme relatado pelos professores:

PC12: “Pediria para analisar com o um objeto que pudesse grudar ao globo representando a gravidade.”

PC1: “Utilizar de alguns recursos/modelos, tanto para falar sobre o formato da Terra, quanto para falar sobre a gravidade.”

Outra possibilidade para mostrar a curvatura da Terra para os alunos, é com a plataforma Google Earth, em que a pessoa pode visualizar o planeta em tempo real. Segundo Milena (2014, p.22):

O Google Earth agrega imagens obtidas de diversas fontes, como imagens de satélite, fotografias aéreas, além de mapas antigos, por ele é possível visualizar todo o globo terrestre, além de funções que permitem explorar a Lua e o planeta Marte, o oceano, simular voos e observar os edifícios em três dimensões (3D).

Além disso, a plataforma Google Earth pode ser utilizada para explicar a distância e a localização dos polos. Assim como descrito por PC19: *“A utilização do aplicativo Google Earth com dados a respeito de distâncias e trajetos para dar a volta no planeta por diferentes lugares, pelo equador e pelos polos.”*

Além do *Google Earth*, o software *Stellarium*, é possível ver o céu e o movimento aparente do Sol. Com isso, o professor pode explicar ao aluno sobre a Terra também a partir desta plataforma, conforme proposto pelo professor PC3: *“Outra possibilidade é utilizar o próprio Stellarium para observar o movimento do sol no céu, tudo dependeria da turma.”*

Durante as aulas é comum o professor utilizar imagens dos objetos de estudo. Com estas imagens o professor consegue explicar com mais facilidade o conteúdo. Segundo Guedes e Menegazzo (2017, p.3), “o uso da imagem no contexto da sala de aula implica na melhoria do ensino e para que os educandos tenham a possibilidade de conhecer a diversidade da história, tornando as aulas mais dinâmicas.”

Com isso, os professores acabam utilizando imagens, para que os alunos consigam compreender o tema com mais facilidade e como ocorre o registro delas. Como proposto por professores e licenciandos:

L4.5: “Então buscaria mostrar a eles fotos tiradas a partir da expedição na Apollo 11 da Terra.”

PC6: “imagens tiradas de satélites.”

PC23: imagens reais e um pouco dos fatos que sabemos atualmente sobre isso.”

PC27: “Uso de imagens do Google Terra.”

L4.6: “Através de imagens de satélites mostraria o formato real da Terra.”

PC3: “no qual eles lançam um objeto com uma câmera ao espaço e por alguns segundos conseguem captar imagens do planeta Terra (material de baixo não tão alto).”

Além disso, os professores utilizam durante as aulas sobre a forma da Terra, uma explicação a partir de fatos históricos, como proposto pelo professor e licenciando:

PC30: “explicação do conteúdo usando fatos históricos.”

L4.1: “histórico que foi usado para justificar a forma geofoma da Terra.”

Estes fatos históricos podem ser abordados com vídeos didáticos e documentários. Assim como proposto pelos professores e licenciandos:

PC26: “Proporia assistir um vídeo sobre a História da Ciência;”

PC27: “vídeos didáticos com temas referentes à temática;”

PC29: “observar vídeos de eclipse lunar, [...] evidenciando o formato da sombra da Terra ;”

PC6: utilização de “vídeos da internet;”

PC8: “[...] Tentaria explicar pelo ensino tradicional, com auxílio de vídeos mostrando os polos, norte e sul, sua imensidão e como eles ficam na parte mais arredondada, que não tem como o homem “cair”;”

PC11: “Apresentação de documentários históricos sobre o porquê que no passado se pensava assim e documentários sobre a teoria que comprova que a Terra não é plana.”

L4.7: “Acredito que trazer documentários que provem o formato da Terra, ou então, um que desmistifique que a Terra é plana.”

PC29: “assistir vídeos de navios se afastando até o horizonte;”

A partir disso, exibir algumas evidências, para mostrar que a resposta do aluno está errada, mesmo que o aluno considere que ao olhar no mar a distância, aparenta ter um fim. Conforme descrito pelo licenciando L4.5:

“Buscaria mostrar evidências de que essa visão é equivocada, por mais que às vezes possa existir essa visão do fim da superfície (quando olhamos da costa em direção ao mar, por exemplo), mas que isso são efeitos ópticos que não levam em consideração o referencial.”

Após a explicação, o professor acaba aplicando atividades, sobre o conteúdo da forma da Terra, para poder analisar a compreensão dos alunos sobre a aula. Como proposto pelos professores:

PC25: “Solicitaria que desenhassem o planeta Terra com as pessoas e demais seres vivos morando nela.”

PC6: “Criar um modelo da Terra com os alunos para um maior esclarecimento sobre o tema.”

PC22: “Faria um planetário,”

PC26: “Se fosse aula para alunos mais jovens eu proporia na forma de um teatrinho.”

PC26: “elaborar um trabalho sobre o contexto histórico - cultural - científico da Europa entre o período de transição Idade Média - Idade Moderna até a viagem de Fernão de Magalhães.”

O conteúdo de Astronomia pode ser utilizado em outras disciplinas. Assim, no momento que o aluno tem uma dúvida e o professor de Ciências não conseguir sanar essas dúvidas, têm a ajuda de um professor de matemática para auxiliar na explicação sobre escala, distâncias, noção de espaço e as dimensões. Como relatado pelo professor por *PC8: “Falaria também, com o auxílio de professores de matemática, sobre escala, distâncias, noção de espaço.”* A partir disso, o professor pode realizar um estudo na área da física, para explicar sobre a força magnética, gravitação, raio da Terra, latitude e altitude. Conforme seria realizado pelo professor *PC19: “[...] estudo da teoria da gravitação newtoniana com pesquisa sobre o valor do raio da Terra em diferentes pontos do planeta, altitudes e latitudes.”*

4.4 Métodos práticos utilizados pelos professores para explicar sobre a forma da Terra

Os professores durante as aulas de Ciências, para que tenham uma maior interação dos alunos, acabam desenvolvendo aulas mais práticas. Segundo Piochon (2002 apud SILVA et.al. 2015, p.70), nas aulas práticas o estudante tem a oportunidade de “observar, vivenciar e discutir conjunto de experiências e fenômenos biológicos e físico-químicos relacionados com seu cotidiano”.

Na compreensão da forma da Terra, uma tática para ser utilizada em sala de aula, são exemplos do cotidiano. Como proposto pelo professor *PC5: utilizar “exemplos do cotidiano dos alunos algo mais próximo da realidade dele.”* Um objeto do cotidiano, que as crianças têm contato é a bola e o professor utilizando este objeto para representar o planeta Terra, com um ponto de referência, pode facilitar na compreensão do aluno. Conforme proposto pelo professor *PC28: “Utilizaria uma bola, marcaria com um X o local da partida, e iria contornando a bola até chegar no local marcado com um X, comprovando assim, que a Terra é no mesmo formato que a bola.”*

Além disso, o professor pode realizar atividades de pesquisas na internet, sobre a forma da Terra, mostrando que não é possível o planeta ser plano. A partir disso explicar sobre a existência das *Fake News* com os alunos, que ao pesquisarem notícias, devem saber as diferenças dessas notícias, buscando sempre fontes confiáveis. Conforme proposto pelos professores e pelo licenciando:

PC23: “Traria a importância de estar pesquisando, e obtendo informações em fontes confiáveis (artigos, jornais, tv...)”

PC9: “comentaria sobre Fake News e como isso atrapalha o senso comum.”

PC4: “Iria pesquisar com ele se a resposta dele era possível”.

L4.5: “mostrar programas de simulação”.

Um método para explicar que a Terra é esférica, proposto por alguns professores é a realização de atividades ao ar livre, como a observação da lua. Conforme descrito pelos professores:

PC29: “Poderia fazer observação noturna ou utilizar um telescópio para ver que os astros são esféricos.”

PC2: “Olhar para lua...”

Também há a possibilidade de o professor desenvolver experimentos com os alunos para mostrar algumas evidências da esfericidade da Terra, assim proposto por professores e licenciandos:

PC3: “Utilizar a técnica da sombra do sol em folha curvada com uma haste, usada no vídeo do Carl Sagan, comparar com as sombras que os alunos conseguem observar na escola.”

PC16: “Experimentos simples para ver a incidência de luz solar.”

L4.2: “Se for possível usar um experimento como o do poço de Alexandria para mostrar a curvatura da Terra.

L4.8: “Marcar as horas com a utilização de Gnômon.”

PC23: “Iria procurar uma prática, dentro do ensino em Astronomia, para desenvolver em aula, como por exemplo trabalhar luz e sombra, movimentos da Terra ...”

Após as aulas práticas o professor acaba realizando alguns questionamentos com os alunos, mostrando alguns exemplos da curvatura da Terra e que ela não tem “fim”, além do que já apresentado durante as atividades práticas. Conforme descrito pelos professores e licenciando:

PC22: "Mostrava que o planeta Terra não tem "fim" como ele acredita"

PC3: "Questionar se em outros lugares do mundo essa sombra seria igual."

PC19: "Visitando alguns pontos turísticos marcantes de diferentes países, de navio e avião"

L4.4: "Como a Terra é redonda, à medida que o barco se afasta temos a impressão de que ele está afundando e a última coisa que vemos é o seu mastro ou vela e que essa impressão é causada pela inclinação da superfície terrestre."

Assim percebemos que os professores de Ciências, tanto os futuros professores possuem diversas ideias práticas de como abordar esse conceito em sala de aula, trazendo maior concretude ao tema.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Astronomia tem uma grande importância para a sociedade, vale ressaltar esta importância no ensino de Ciências, com isso, os professores precisam ter um embasamento teórico sobre Astronomia para desenvolver processos de ensino e aprendizagem com seus alunos. Assim, retomando o problema do estudo, "Quais as concepções didático-metodológicas de professores e futuros professores acerca da forma da Terra?" com objetivo de "Compreender as estratégias didático-metodológicas empregadas por professores e futuros professores, com relação à forma da Terra."

A partir dos resultados obtido dessa pesquisa sobre a forma da Terra, com base na primeira pergunta, "O que você acha da resposta deste aluno?", podemos perceber que boa parte dos professores de Ciências e dos futuros professores, consideram o conhecimento prévio do aluno sobre a forma da Terra, mas além disso, também obtivemos respostas, considerando a resposta do aluno ser um erro a ser corrigido.

Os professores e licenciandos consideram que a resposta do aluno é referente ao conhecimento que está obtendo fora do âmbito escolar, com pessoas que não tem uma base científica, além do aumento de teorias negacionistas, podendo o aluno levar em consideração o terraplanismo. Além do mais, há alguns licenciandos do 1º Ano, que precisam passar por um embasamento científico, pois sua percepção sobre a forma da Terra, está ainda pautada no embasamento religioso.

Com relação à pergunta dois, realizada aos professores e futuros professores, “Que estratégias didáticas você proporia para esta situação?”, obtivemos respostas com estratégias voltadas para ensino teórico e ensino prático. As estratégias voltadas para o ensino teórico, são a realizações de debate com os alunos, modelos 3D, como globo terrestre, além de imagens e vídeos. Já as estratégias propostas pelos professores e licenciandos, para obter mais a interação dos alunos, é a realização de aulas práticas, fora da sala da sala de aula, ao ar livre, em que os alunos têm a oportunidade de visualizar com mais atenção o que está em sua volta, como a observação da sombra, sol e lua. Além de atividades com pesquisas, para explicação das *Fake News* e a forma da Terra.

A partir desta pesquisa, podemos perceber que os professores e os boa parte dos licenciandos de Ciências Biológicas, tem um bom embasamento teórico para realização das aulas sobre a forma da Terra, sendo um fator essencial para as aulas de Astronomia, com a capacidade de ajudar o aluno a reconstruir seus conhecimentos. Já os licenciando que apresentaram um conceito religioso em suas respostas, ainda necessitam de um aprofundamento científico para tornar-se um professor apto para a realização da aula sobre a forma da Terra.

REFERÊNCIAS

- BARTELMEBS, R. C. *et al.* Qual é a forma da Terra? Reflexões sobre atividades de astronomia em um curso de extensão. **Extensio**, Florianópolis, v. 13, n. 22, p. 115-128, 2016.
- BARTELMEBS, R. C.; VENTURI, T.; DE SOUSA, R. Pandemia, negacionismo científico, pós-verdade: contribuições da Pós-graduação em Educação em Ciências na Formação de Professores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 5, p. 64-85, 20 ago. 2021.
- BATISTA, M. C. A formação de professores dos anos iniciais para o ensino de astronomia no estado do paraná. **Ensino & Pesquisa**, [S.l.], nov. 2016. ISSN 2359-4381. Disponível em: <<http://periodicos.unespar.edu.br/index.php/ensinoepesquisa/article/view/1056>>. Acesso em: 22 out. 2021.
- BEZERRA, R. A Terra plana é aqui. **Revista X**, [S.l.], v. 15, n. 4, p. 21-29, set. 2020. ISSN 1980-0614.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Portugal: **Porto Editora**, 1994.
- CELESTINO, R. S.; LEAL T. F. O debate como objeto de ensino: interdisciplinaridade e desenvolvimento de habilidades argumentativas. Ceará, jun. 2018. Disponível em: <https://www.ufjf.br/projetodeoralidade/files/2018/06/PE-O-debate-como-objeto-de-ensino-interdisciplinaridade-e-desenvolvimento-de-habilidades-argumentativas-CELESTINO-Rafaela-Soares-LEAL-Telma-Ferraz.pdf> Acesso em: 05 nov. 2021
- FLICK, U. Introdução à pesquisa qualitativa. 3ª ed. Porto Alegre: ArtMed, 2009.
- GUEDES S. R.; NICODEM M. F. M. A utilização de imagens no ensino da história e sua contribuição para a construção de conhecimento. **R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol**, Medianeira, v.8 n.17 2017. E – 4724.
- HARRES, J. B. S. A Evolução do conhecimento profissional de professores: o caso do conhecimento prévio sobre a forma da Terra. **Cad.Cat.Ens.Fís.**, v. 18, n. 3: p. 278-297, dez. 2001.
- HASHWEH, M.Z. Effects of science teacher's epistemological beliefs in teaching. **Journal of Research in Science Teaching**, 33(1):47-63, 1996.
- IACHEL, G. Um estudo exploratório sobre o ensino de Astronomia na formação continuada de professores, 2009. 229 f. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência). Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, 2009.
- LANGHI R.; NARDI R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia 1. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 2, p. 75-92, 2005
- LANGHI R. Educação em Astronomia: da Revisão Bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011.

LANGHI R.; NARDI R. Ensino de Astronomia: erros conceituais mais comuns presentes em livros didáticos de Ciências+ **Cad. Bras. Ens. Fís.**, v. 24, n. 1: p. 87-111, abr. 2007

LEITE, C.; HOSOUME, Y. Os professores de Ciências e suas formas de pensar a astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, São Carlos (SP), n. 4, p. 47–68, 2007. DOI: 10.37156/RELEA/2007.04.047. Disponível em: <https://www.relea.ufscar.br/index.php/relea/article/view/99>. Acesso em: 22 out. 2021.

LIMA R.C. G. et. al. A importância dos modelos didáticos tridimensionais para o ensino de Ciências. **Braz. J. of Develop.**, Curitiba, v. 6, n. 8, p. 61684-61694 aug. 2020. ISSN 2525-8761. DOI:10.34117/bjdv6n8-551

MILENA, A. P. M. Google Earth em sala de aula: contribuições da interatividade ao atlas mundial escolar de Ourinhos em versão digital. 2014. 75 f. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho, Câmpus Experimental de Ourinhos, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/156152>>

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v.12, n.1, p.117-128, 2006.

NARDI, R.; CARVALHO, A. M. P. Um estudo sobre a evolução das noções de estudantes sobre espaço, forma e força gravitacional do planeta Terra. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, vol.1(2), pp.132-144, 1996.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades .**Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v.1, nº 3, 2º sem./ 1996

NUSSBAUM, J. Children's conceptions of the Earth as a cosmic body: a cross-age study. **Science Education**, v. 63, n.1, p. 83-93, 1979.

NUSSBAUM, J.; NOVAK, J. D. An assessment of children's concepts of the Earth utilizing structured interviews. **Science Education**, 60 (4), pp.535-550, 1976.

OLIVEIRA, L. B. Teorias Conspiratórias na era digital: Reflexões sobre o papel da geografia escolar frente a desmistificação da Teoria da Terra plana. **Revista Tamoios**, [S.l.], v. 17, n. 1, jun. 2021. ISSN 1980-4490. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/tamoios/article/view/48154>>. Acesso em: 05 nov. 2021. doi:<https://doi.org/10.12957/tamoios.2021.48154>.

PETROSINO, J. ¿Cuánto duran los aprendizajes adquiridos? El dudoso ideal del conocimiento ideal. Buenos Aires: **Novedades Educativas**, 2000.

PIAGET, J. Epistemologia Genética. Trad. Nathanael C. Caixeira. **Petrópolis: Vozes**, 1971. 110p

PIVARO, G. F. A crença numa Terra plana e os ambientes virtuais: identificando relações e construções de conhecimento. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, p. 1-7, 28 jun. 2019.

POZO, J. I.; GÓMEZ CRESPO, M. A.; LIMÓN, M.; SANZ, A. Procesos cognitivos en La comprensión de la ciencia. Madrid: CIDE, 1991.

POZO, J. I. Las ideas del alumnado sobre la ciencia: de dónde vienen, a dónde van... y mientras tanto qué hacemos con ellas. **Revista Alambique**, p. 18-26, 1996.

SANTOS I. de. A. et. al. Educação Infantil: A Influência da família no desempenho escolar dos alunos. **VI CONEDU- VI Congresso Nacional de Educação**, [s.n], Fortaleza, out. 2019

SILVA, A. P. M. et al. Aulas práticas como estratégia para o conhecimento em botânica no ensino fundamental. **HOLOS**, [S.l.], v. 8, p. 68-79, jan. 2016. ISSN 1807-1600. Disponível em: <<https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2347/1311>>. Acesso em: 18 nov. 2021. doi: <https://doi.org/10.15628/holos.2015.2347>.

SILVEIRA, F. L. Sobre a forma da Terra. **Física na Escola**, v. 15, n. 2: p.4-14, 2017.

ZANETTE, M. S. Pesquisa Qualitativa no contexto da educação no Brasil. **Educar em Revista**, Curitiba, Brasil, n. 65, p. 149-166, jul./set. 2017

APÊNDICE 1 – QUESTIONÁRIO SOBRE A FORMA DA TERRA

Questionário sobre a Forma da Terra

Email

Formação:

- Licenciando(a) em Ciências Biológicas (1º ano)
- Licenciando(a) em Ciências Biológicas (4º ano)
- Licenciando(a) em Ciências Exatas (1º ano)
- Licenciando(a) em Ciências Exatas (4º ano)
- Mestrando(a)
- Professor(a) de Ciências

Se você marcou licenciando(a), exatas ou Ciências Biológicas, por gentileza nos informe qual sua instituição:

Se você marcou Mestrando(a), por gentileza nos informe qual seu programa e sua Instituição:

Se você marcou professor(a) de Ciências, por gentileza nos informe há quanto tempo atua na sala de aula:

Se você marcou professor(a) de Ciências, por gentileza nos informe qual a cidade de sua atuação:

Sobre esta pesquisa

Este questionário está vinculado ao projeto de pesquisa Ensino de Astronomia Básica no Ensino Fundamental, em desenvolvimento na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina. Coordenado pela professora Doutora Roberta Chiesa Bartelmebs. Nosso objetivo é compreender as estratégias didáticas empregadas por professores(as) e futuros(as) professores(as), com relação a forma da Terra, pautando-nos no artigo: "A evolução do

conhecimento profissional de professores: O caso do conhecimento prévio sobre a forma da Terra" de autoria de João Batista Siqueira Harres, publicado no Caderno Catarinense de Ensino de Física (2001) - Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6664>

Termo de consentimento

Você está sendo convidado(a) a participar desta pesquisa de forma totalmente voluntária. Trata-se da aplicação de um questionário aberto, de duração de cerca de 10 minutos. As informações fornecidas por você serão confidenciais e de conhecimento apenas das pesquisadoras responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta forem divulgados em qualquer forma. Este questionário faz parte de um projeto de pesquisa desenvolvido na Universidade Federal do Paraná - Setor Palotina, coordenado pela professora Doutora Roberta Chiesa [Bartelmebs](mailto:Roberta.Bartelmebs@ufpr.br). Contato da pesquisadora: roberta.bartelmebs@ufpr.br / (44) 99901-1421.

- Sim
 Não

Pesquisa

A seguir apresentaremos uma situação hipotética de sala de aula, retirada de (HARRES, 2001). Leia o dilema e responda as questões a seguir:

Sala de aula...



Dilema sobre a forma da Terra

Uma professora, em uma aula de ciências faz a seguinte pergunta:

- Se você andar sempre em linha reta sobre a superfície da Terra, o que acontece? Um aluno responde:
- Depois de andar um certo tempo chegaria no fim da superfície terrestre e, continuando, cairia para baixo no espaço vazio.

O que você acha da resposta deste aluno?

Que estratégias didáticas você proporia para esta situação?
