

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA
E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE DO SUL
CÂMPUS BENTO GONÇALVES

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A BASE NACIONAL COMUM
CURRICULAR**

MARCOS VINICIO HENSEL

BENTO GONÇALVES, JULHO DE 2022

MARCOS VINICIO HENSEL

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A BASE NACIONAL COMUM
CURRICULAR**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de licenciatura plena em física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul -Campus Bento Gonçalves como parte dos requisitos para obtenção do título de graduação em Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Prof.Dra. Camila Riegel Debom

Bento Gonçalves, Julho de 2022

MARCOS VINICIO HENSEL

**FORMAÇÃO DE PROFESSORES E O ENSINO DE ASTRONOMIA NOS ANOS
INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SEGUNDO A BASE NACIONAL COMUM
CURRICULAR**

Trabalho de Conclusão de curso apresentado ao curso de licenciatura plena em física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul -Campus Bento Gonçalves como parte dos requisitos para obtenção do título de graduação em Licenciatura Plena em Física.

Orientador: Prof.Dra. Camila Riegel Debom

Aprovado em Julho de 2022.

Prof. Dra. Camila Riegel Debom - Orientadora

Prof. Dr. Felipe Luy Valério - IFRS

Prof. Me. Mauricio Henrique de Andrade - IFRS

RESUMO

Considerando as dificuldades do Ensino de Astronomia na etapa escolar dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e as diretrizes curriculares mais recentes, que ampliam a abordagem a estes tópicos, o trabalho busca, através de um questionário anônimo, analisar as possíveis lacunas na formação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no que diz respeito à Astronomia, com base no que preconiza a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). O questionário foi devidamente validado e aplicado para 26 alunos de uma turma do sexto semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia, no Instituto Federal do Rio Grande do Sul - campus Bento Gonçalves, na disciplina de Abordagens Teóricas Metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais II. Considera-se relevante a busca por possíveis lacunas na formação desse profissional, pois é ele quem costuma constituir o primeiro contato do aluno com a Ciência. Os elementos teóricos que direcionaram a análise dos resultados foram às necessidades formativas elencadas por Gil-Pérez para o professor de Ciências. Os resultados apontam para a manutenção dos problemas já conhecidos na formação de professores para o Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e indicam a necessidade de uma reformulação na formação inicial de professores dos Anos Iniciais, provendo conhecimentos básicos do assunto a ser ensinado nas escolas de educação básica.

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Anos Iniciais, Formação de Professores, Professor Pedagogo.

ABSTRACT

Considering the problems of Astronomy Teaching in Elementary School and the most recent curricular guidelines, which expand the approach to these topic, the work seeks, through an anonymous questionnaire, analyzing the possible gaps in the pre-service teachers formation for Elementary School, regarding to Astronomy concepts, based on the recommendations of the National Common Curriculum Base (BNCC). The questionnaire was duly validated and applied to 26 students from a sixth semester class of future pedagogues, at the Federal Institute of Rio Grande do Sul - Bento Gonçalves campus, in the discipline of Theoretical-Methodological Approaches to the Teaching of Natural Sciences II. The search for possible gaps in the training of this professionals is considered relevant, since it is he or she who usually constitutes the student's first contact with Science. The theoretical elements that guided the analysis of the results were the training needs listed by Gil-Pérez for the science teachers. The results point to the maintenance of the already known problems in the training of teachers for Science Teaching in Elementary School and indicate the need for a reformulation in the initial training of teachers of the early years, providing basic knowledge of the subject to be taught in schools of basics education.

Keywords: Astronomy Teaching, Elementary School, Teachers Training, Teacher Pedagogue.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	7
2 MARCO TEÓRICO.....	11
2.1 Base Nacional Comum Curricular.....	11
2.2 Necessidades Formativas do Professor de Ciências.....	13
3 DIFICULDADES DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL QUANDO O ASSUNTO É ASTRONOMIA.....	18
4 ESTUDOS RELACIONADOS.....	23
5 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS.....	27
6 RESULTADOS.....	30
7 CONCLUSÕES.....	39
8 REFERÊNCIAS.....	41
APÊNDICE A.....	43

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Astronomia apresenta dificuldades recorrentes nas escolas do Brasil inteiro, apesar da determinação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em assegurar que este tema seja abordado desde o primeiro ano do Ensino Fundamental até o término do Ensino Médio, ou seja, de um conteúdo trabalhado ao longo de toda formação regular dos alunos. Ainda assim é um tema onde há muita incidência de interpretações errôneas, conceitos equivocados e concepções alternativas, tanto em professores como em alunos (e.g. BARRABÍN, 1995; BAXTER, 1989; CAMINO, 1995).

Nos anos finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, os professores responsáveis por ensinar os conteúdos de Astronomia costumam ser os docentes das disciplinas de Geografia, Ciências e Física. Já nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que é a etapa da educação básica sobre a qual esta monografia se debruça, o responsável por lecionar os temas relacionados à Astronomia é principalmente o professor com formação inicial em pedagogia - o professor pedagogo - além de uma parcela menor de professores com formação apenas em curso de magistério.

No ano de 1988, foi promulgada a Constituição da República Federativa do Brasil que prevê, no Artigo 210, a Base Nacional Comum Curricular. Art 210. “Serão fixados conteúdos mínimos para o ensino fundamental, de maneira a assegurar formação básica comum e respeito aos valores culturais e artísticos, nacionais e regionais”. Passados alguns anos, em 1996 é aprovada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que regulamenta uma base nacional comum, para a Educação Básica. No ano de 1998 são lançados os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), com o intuito de cumprir o duplo papel de difundir os princípios da reforma curricular e orientar o professor, na busca de novas abordagens e metodologias. Nos PCN’s, já havia conteúdos relacionados à Astronomia, que embora estejam muito presentes na BNCC, não constituem nenhuma grande inovação curricular nesta área. Em 2015, foi disponibilizada a primeira versão da BNCC, seguida da segunda versão, no ano seguinte. Finalmente, no dia 14 de dezembro de 2018, trinta anos após a promulgação da Constituição Federal, o então ministro da Educação, homologou o documento da Base Nacional Comum

Curricular para a etapa do Ensino Médio, que, em conjunto com as versões anteriores, abrangeu toda a Educação Básica (BRASIL 2018, p. Histórico).

O currículo dos cursos de Pedagogia de grande parte das instituições de Ensino Superior do Brasil não possui disciplina específica voltada ao ensino de Astronomia (e.g. IFRS, UFRGS, UFSM). Em geral, os cursos de Pedagogia possuem uma ou duas disciplinas sobre o ensino de Ciências Naturais. Na formação inicial ofertada nas instituições de ensino superior, dificilmente são trabalhados os assuntos referentes à Astronomia, fato que pode ter como consequência uma lacuna significativa na capacitação dos profissionais que serão responsáveis pelo Ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental. E esta carência formativa pode ceder espaço para a disseminação de concepções alternativas sobre os assuntos relacionados à Astronomia, já amplamente descritas na literatura por LANGHI E NARDI (2005), LANGHI E NARDI (2012), LEITE HOUSOME (2007), AMARAL E OLIVEIRA (2008), LONGHINI (2009), tanto entre os alunos como entre professores. Tais concepções podem constituir obstáculos à aprendizagem de conceitos, dificultando a compreensão de conceitos científicos de Astronomia inclusive em etapas posteriores da formação básica dos cidadãos.

Geralmente quando há lacunas na formação docente sobre um determinado assunto, que no caso deste trabalho é a Astronomia, é natural que o professor alicerce toda sua prática no conteúdo do livro didático para suprir esta carência formativa, extrapolando-se o caráter de *apoio* que o material didático tem. No entanto, é possível que o livro didático traga também consigo erros conceituais e até reforce concepções alternativas, ou mesmo apresente problemas de terminologia. Essas são questões que, com a eventual falta de conhecimento do professor, passam despercebidas e assim, novamente perpetuam-se erros conceituais, concepções alternativas, visões distorcidas da ciência, entre os alunos e também entre os professores. Segundo o estudo de LEITE e HOUSOME (2007) “é comum que livros didáticos, distribuídos nas escolas, tragam informações equivocadas sobre diversos temas”. Esse fator, somado a algumas limitações da formação de professores e a informações falsas que os alunos eventualmente adquirem fora do ambiente escolar, geram uma série de representações incorretas referentes ao tema em questão.

Tendo em vista que o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental costuma constituir o primeiro contato formal dos cidadãos com a

Ciência, a importância de uma abordagem pedagogicamente adequada e alicerçada em conceitos cientificamente corretos é fundamental para a alfabetização científica. Este costuma ser o papel do professor pedagogo que atua nesta fase da educação básica.

Nesse sentido, o presente trabalho propõe um estudo exploratório com o intuito de medir a extensão dos problemas de formação de professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental com respeito à Astronomia.

Tal estudo, ainda que limitado, se mostra de extrema relevância para que sejam pensadas estratégias curriculares visando aprimorar a formação, tanto de professores, como de estudantes da educação básica. Defendemos o ensino como provedor de uma cultura científica por meio da aprendizagem adequada de conceitos científicos desde os Anos Iniciais. Acreditamos que a reflexão pode colaborar não somente na formação tradicional dos professores, mas também na formação continuada destes profissionais ao longo de sua carreira, não apenas no tema de Astronomia, mas em outras áreas de conhecimento.

Busca-se nesta pesquisa, portanto, **analisar a formação dos futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental no que diz respeito à abordagem da Astronomia, com base no que preconiza a BNCC**. A análise proposta se dá a partir de um questionário aberto, aplicado para vinte e seis licenciandos do sexto semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia de uma instituição federal de ensino que cursavam naquele período a disciplina de Abordagens Teórico-Methodológicas para o Ensino de Ciências Naturais II e que estavam já em fase adiantada da sua preparação para trabalhar a Astronomia na sala de aula, entre outros assuntos, em turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental segundo a BNCC.

As questões propostas nesta pesquisa compõem um instrumento devidamente validado e voltado para esses professores em pré-serviço, com a intenção de verificar se as ideias destes futuros docentes estão alinhadas ao tema que deve ser ensinado nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, *i. e.*, se apresentam abordagens conceitualmente corretas e metodologicamente apropriadas.

Com isso, entende-se que será possível verificar indícios de eventuais lacunas na preparação dos profissionais que terão como parte da missão trabalhar

temas relacionados à Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e proporcionar este primeiro contato dos sujeitos com a Ciência.

No capítulo a seguir traz-se elementos relacionados à legislação, contextualização do que consta na BNCC e às necessidades formativas do professor de ciência.

No capítulo três, abordamos as principais dificuldades encontradas pelos professores pedagogos, no que diz respeito ao ensino de Ciências, mas mais específico ainda, quando o assunto é Astronomia.

Já no capítulo quatro, fez-se uma análise dos trabalhos mais relevantes relacionados ao objeto de pesquisa desta monografia, tendo em vista as lacunas deixadas na formação do professor pedagogo, as concepções alternativas referente a Astronomia e os erros conceituais presentes nos livros didáticos.

No capítulo seguinte, abordaremos as metodologias utilizadas nesta pesquisa e a coleta de dados, onde explica-se como cada questão foi desenvolvida.

E finalizando esta monografia, apresenta-se os resultados obtidos através do questionário aplicado na turma de Pedagogia, encerrando este trabalho com as considerações finais.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Base Nacional Comum Curricular

O estudo deste trabalho se dá a partir do que consta na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que é um documento de caráter normativo e 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, p.7) . Em outras palavras, é na BNCC que constam os conteúdos que os professores devem ensinar às crianças brasileiras em cada etapa de sua vida escolar, durante a sua educação básica em diversas áreas de conhecimento.

Este trabalho visa estudar particularmente o que há na área das Ciências da Natureza, que está dividida em três partes: Matéria e Energia, que contempla o estudos dos materiais e suas transformações; Vida e Evolução, que visa estudar os seres vivos, suas características e necessidades; e por fim o estudo sobre a Terra e o Universo, que conforme consta no próprio documento:

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)

Tendo em vista que é no estudo referente a Terra e Universo que encontramos os principais aspectos relacionados à Astronomia, dar-se-á uma ênfase maior neste item.

Sabe-se que ensinar a Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental é de extrema importância para a alfabetização científica do indivíduo, mas além disso, a Astronomia também é um tema que desperta muitas curiosidades nos alunos que estão iniciando sua vida escolar, como aponta a própria BNCC:

Os estudantes dos anos iniciais se interessam com facilidade pelos objetos celestes, muito por conta da exploração e valorização desta temática pelos meios de

comunicação, brinquedos, desenhos animados e livros infantis. Dessa forma, a intenção é aguçar ainda mais a curiosidade das crianças pelos fenômenos naturais e desenvolver o pensamento espacial a partir das experiências cotidianas de observação do céu e dos fenômenos relacionados a elas. A sistematização dessas observações e o uso adequado dos sistemas de referência permitem a identificação de fenômenos e regularidades que deram à humanidade, em diferentes culturas, maior autonomia na regulação da agricultura, na conquista de novos espaços, na construção de calendários etc.(BRASIL, 2018, p.328)

Verifica-se na BNCC os principais assuntos que devem ser trabalhados a cada ano dentro do tema Terra e Universo. Nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, estes tópicos estão divididos, de maneira resumida, da seguinte maneira:

Tabela 1: discriminação dos conteúdos de Astronomia por ano escolar

Ano	Item	Assuntos a serem trabalhados
1º ano	Terra e Universo	Escalas de tempo
2º ano	Terra e Universo	Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor
3º ano	Terra e Universo	Características da Terra Observação do céu Usos do solo
4º ano	Terra e Universo	Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura
5º ano	Terra e Universo	Constelações e mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos ópticos

Como podemos ver na tabela acima, são vários tópicos relacionados à Astronomia que devem ser abordados nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tendo isso em vista, é de extrema importância que os professores que irão lecionar esses assuntos estejam capacitados a abordar os conceitos científicos de maneira clara e correta, com linguagem apropriada à faixa etária, de modo historicamente contextualizado e com perspectiva epistemológica adequada. Também é necessário o emprego de metodologias adequadas, que se aproprie dos recursos tecnológicos disponíveis.

Cabe ainda ressaltar que a interdisciplinaridade é um aspecto chave da diretriz curricular em questão. Inclusive, no documento, uma das definições propostas a fim de caracterizar o currículo em ação explicita a necessidade de

“decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem;” (BRASIL, 2018, p. 16)

E essa prerrogativa do documento em muito favorece o Ensino de Astronomia, posto que a Astronomia é um caso marcante de conhecimento interdisciplinar, pois apresenta ideias relacionadas à História, Matemática, Geografia, Física, etc. No entanto, a compreensão mais ampla dos conteúdos de Astronomia é que permitirá a efetiva implementação de uma abordagem interdisciplinar. Ou seja, sem um domínio profundo dos conteúdos previstos na BNCC, o professor deixará de fora da sua sala de aula o que a diretriz preconiza como fundamental: o caráter interdisciplinar do conhecimento.

2.2 Necessidades Formativas do Professor de Ciências

Em complementação às demandas trazidas pela BNCC para o Ensino de Astronomia em termos de conteúdos e abordagens, trazemos nesta seção as necessidades formativas do professor de ciências, já amplamente abordadas na literatura. Segundo o Projeto Político Pedagógico (PPC) do curso de Licenciatura em Pedagogia do IFRS - Campus Bento Gonçalves, o aluno egresso está apto a: “Ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental”. (IFRS, 2018). Consta no PPC, que o aluno que concluir o curso de Licenciatura em Pedagogia está apto a ensinar Ciências, entre outros conteúdos. No entanto, para ensinar Ciências é necessário que ao longo da formação inicial e continuada o docente cumpra com algumas necessidades formativas, apontadas por GIL-PÉREZ (1989) e que veremos a seguir.

A formação dos professores de Ciências para os anos iniciais do Ensino Fundamental tem sido discutida em grande escala nos últimos anos e muitas

críticas têm sido levantadas, das quais, a principal é a ausência de preparo para o ensino de Ciências nos cursos de Licenciatura em Pedagogia da grande maioria das instituições de ensino superior do país (OVIGLI, 2009; BERTUCCI, 2009; SCHWARTZMAN, 2009; CHRISTOPHE, 2009).

Para ensinar ciências é necessário romper com visões simplistas sobre o ensino desta área, pois nessa perspectiva ultrapassada concebe-se a formação de professores com uma mera transferência de saberes, que contudo, têm demonstrado constantemente suas insuficiências na preparação dos alunos e dos próprios professores (BRISCOE, 1991). Se ensinar Ciências fosse uma atividade efetivamente reduzida a transferir conhecimentos, ao professor bastaria dominar o conteúdo. Cabe dizer que essa visão simplista do ensino de Ciências, de que bastaria ao professor conhecer bem o conteúdo, está muito mais disseminada nas áreas duras das Ciências, por exemplo, nos cursos de bacharelado em Física e Química.

Uma perspectiva mais alinhada às ideias construtivistas (enquanto postura filosófica), admite ser necessário que o profissional que irá ensinar ciências tenha consciência de que é uma tarefa altamente especializada e complexa - que, sim, exige que tenhamos conhecimento deste fato e realmente realizemos a devida ruptura com este paradigma simplista apresentado anteriormente. E também, é de suma importância que a formação do professor de Ciências se dê a partir da percepção que o docente é um profissional continuamente em formação e não alguém que está sendo preparado para uma função a realizar (GIL-PÉREZ, 1989).

Assim, segundo GIL-PÉREZ (ibid.), as necessidades formativas do professor de ciências se dividem em alguns tópicos, que analisaremos e discutiremos ao longo desta seção.

A primeira necessidade formativa do professor de Ciências, não por acaso, é *Conhecer a Matéria a Ser Ensinada*. Entretanto, conhecer a matéria a ser ensinada vai muito além de apenas dominar o conteúdo ou saber ele “de cor e salteado”. Saber a matéria significa também conhecer os problemas que deram origem à construção deste conhecimento científico. É, inclusive, compreender as orientações metodológicas empregadas na formação deste saber. Também é importante ao professor ter conhecimento das interações entre Ciência/Tecnologia/Sociedade, associadas à referida construção do conhecimento. Além de estar informado dos estudos científicos recentes, sendo capaz de transmitir uma visão dinâmica e

atualizada da Ciência. E, com isso, ser capaz de selecionar conteúdos condizentes com a realidade dos alunos, optar por temas que despertem o interesse dos estudantes e que passem uma visão correta do que de fato é a Ciência.

O segundo requisito ao professor de Ciências trata de *questionar as ideias do “senso comum”* sobre o ensino e aprendizagem de Ciências. Essa habilidade requer que o professor conheça a existência de concepções espontâneas e faça alguns questionamentos em relação às atividades envolvendo o conhecimento científico. O primeiro questionamento a ser feito é da visão simplista que há em relação ao ensino de Ciência e o trabalho científico. É fundamental questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado atribuído aos estudantes das disciplinas científicas, e outros aspectos que envolvem os alunos e professores da área, como por exemplo: o clima de frustração da atividade docente; a ideia de que ensinar Ciências é uma tarefa fácil, bastando alguns conhecimentos científicos, ou apenas encontrar a receita adequada.

O terceiro item destaca a importância de *adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem das Ciências*. Nesse item, o primeiro conhecimento teórico seria reconhecer novamente a existência de concepções alternativas, e que elas são difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos. Ao professor é necessário ter entendimento de que os alunos aprendem significativamente quando participam da construção do conhecimento, o que exige do docente que ele seja capaz de aproximar a aprendizagem de Ciências do trabalho científico efetivamente. O professor deve, portanto, ser capaz de formular situações problemáticas de interesse dos alunos, tendo em vista que os conhecimentos são respostas a tais questões. É fundamental ao professor ter percepção do caráter social na construção de conhecimentos científicos e da importância do docente no ensino e aprendizagem de Ciências.

É também uma necessidade formativa ao professor saber *analisar criticamente o “Ensino Tradicional”*. O docente deve ter a compreensão de que há limitações nos habituais currículos enciclopédicos, considerando que aprender leva tempo. O docente deve ter o entendimento de que somente o ensino tradicional não é suficiente para o aluno desenvolver uma aprendizagem significativa. E também é preciso consciência das limitações presentes nas avaliações praticadas e que a organização escolar tradicional não é favorável para a realização de um trabalho de pesquisa científica coletiva. É importante salientar que é impossível aplicar em todos

os momentos propostas didáticas construtivistas, por mais inovadora que a aula de um docente possa ser, em algum momento poderá ser necessário fazer o uso do ensino tradicional no contexto educacional da escola básica.

Outra necessidade formativa do professor de Ciências é saber *preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva*, que se refere envolver os estudantes em algo que remonte a um método científico, partindo do levantamento de questões até chegarem a conclusões referentes aos questionamentos levantados. Para isso o docente deve propor questões-problema para seus alunos, sugerindo que haja estudo qualitativo das situações propostas. Orientar o tratamento científico dos problemas levantados, que inclui: a criação de conceitos e o levantamento de hipóteses; a elaboração de estratégias para solucionar o problema em questão; a resolução e análise dos resultados obtidos. E por fim ser capaz de fazer a manipulação dos novos conhecimentos obtidos, introduzindo-o a uma aplicação no cotidiano dos envolvidos.

O sexto requisito à formação de professores de Ciências é *saber dirigir o trabalho dos alunos, i. e.*, ter o entendimento de que o professor está dirigindo o trabalho de “diversas equipes de pesquisadores iniciantes”. E sempre partir do princípio que há objetivos a serem alcançados e um método a seguir. Para isso, o docente deve apresentar adequadamente as atividades a serem realizadas e conduzir de forma ordenada as tarefas. É essencial facilitar de maneira oportuna algumas informações necessárias para o andamento do trabalho. Além de contribuir para um ambiente produtivo, o professor deve demonstrar interesse pelo trabalho dos alunos, para que eles percebam a importância da realização de cada atividade.

Por fim, o último item é *saber avaliar*. Neste tópico o foco da avaliação muda. Se anteriormente a maior preocupação era quantificar os saberes adquiridos pelos alunos, com o intuito de aprovar ou reprovar o estudante, agora o foco é descobrir em qual ponto o professor não foi o suficiente para alcançar seus objetivos, durante o processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, a avaliação tem como objetivo determinar qual mudança o docente deve fazer, em sua prática de ensino, para que o aluno consiga alcançar o objetivo. Com isso, é importante entender a avaliação como um instrumento de aprendizagem que permita um retorno adequado aos alunos, capaz de promover um avanço nos estudos. E por fim, permitir introduzir-se uma forma de avaliação da atividade docente, com a participação dos alunos, como um instrumento de melhoria na qualidade do ensino.

Nos parágrafos acima, citamos brevemente as necessidades formativas do professor de Ciência, de acordo com GIL-PÉREZ (1989). Ao fazermos uma reflexão sobre o estudo de Gil-Pérez, podemos chegar a conclusão que ensinar ciências é algo bastante complexo, especialmente nas condições atuais do Ensino Fundamental na rede pública brasileira. No entanto, apesar de todas as dificuldades impostas, por questões de estrutura, tempo hábil e da própria formação inicial do professor pedagogo, que é o profissional que atua nessa fase da educação, ao compreender a complexidade da questão já estaremos um passo mais à frente para o desempenho da atividade docente, pois dificilmente teremos as condições perfeitas para atuação do professor no contexto da educação básica pública. E quanto à formação dos professores, lembramos que GIL-PÉREZ diz: 'A formação do professor se dá a partir da concepção de que o docente é um profissional em formação e não alguém que está sendo preparado para executar uma tarefa. E isso deixa evidente a necessidade de uma formação continuada de todos os profissionais da educação.

3 DIFICULDADES DOS PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL QUANDO O ASSUNTO É ASTRONOMIA

É comum que os profissionais que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental tenham maior dificuldade em trabalhar assuntos relacionados a Ciências e principalmente à Astronomia. Isso porque, estes profissionais em sua grande maioria, possuem uma formação insuficiente nessa área durante o curso de Pedagogia. E quando são egressos dos cursos de Magistério (formação tradicional) esse quadro se agrava, pois a formação média em disciplinas científicas costuma ser reduzida em detrimento da formação específica.

No entanto, é assegurado por lei que o profissional que atua nos anos iniciais, seja graduado em Pedagogia. Segundo a Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN), no artigo 64 diz que:

A formação de profissionais de educação para a administração, planejamento, inspeção, supervisão e orientação educacional para a educação básica, será feita em cursos de graduação em pedagogia ou em nível de pós-graduação, a critério da instituição de ensino, garantida, nesta formação, a base comum nacional (BRASIL, 1996, art. 64º).

O problema é que mesmo antes de ingressarem na graduação, uma grande parcela desses futuros professores, já possuem lacunas na aprendizagem de Astronomia. E ao não terem oportunidade de rever esses tópicos ao longo da graduação, isto gera uma série de dificuldades no ensino e aprendizagem de Astronomia. Esse cenário vale tanto para os jovens estudantes que estão apenas iniciando sua jornada escolar, como para os próprios professores. Segundo LANGHI:

A formação limitada em Astronomia dos docentes parece levá-los a algumas dificuldades gerais, tais como [...] sensação de incapacidade e insegurança ao se trabalhar com o tema, respostas insatisfatórias para os alunos, falta de sugestões de contextualização, bibliografia e assessoria reduzida, dificuldade de compreensão da linguagem utilizada em livros paradidáticos que tratam sobre Astronomia, e tempo reduzido para pesquisas adicionais a respeito de tópicos astronômicos (LANGHI, 2004, p. 176).

Abordar temas como o movimento diurno e anual dos Astros, as fases da Lua e a ocorrência de eclipses podem ser tarefas bastante espinhosas ao docente que não possui uma formação sólida em Astronomia. Um dos erros comumente repetidos por professores dos Anos Iniciais, por exemplo, ao ensinar sobre a orientação geográfica, costuma ser o uso equivocado do nascer do Sol para indicar o Leste. Este é apenas um exemplo, pois foge ao escopo deste trabalho elencar os erros conceituais presentes nas aulas do Ensino Fundamental, que já estão exaustivamente catalogados, mas repetimos aqui, separadas por tema:

Sol

- O Sol sempre nasce no ponto cardeal Leste e seu ocaso sempre no ponto Oeste
- Pontos cardiais são precisamente determinados em qualquer dia do ano, posicionando os braços abertos de acordo com o ponto do horizonte onde o Sol nasceu
- O Sol é uma bola de fogo
- O Sol é uma estrela de quinta grandeza
- É possível proteger a visão dos eclipses solares usando chapas de exames de raios-X, filmes fotográficos velados ou placas de vidros escurecidos e esfumaçados

Terra

- Diferentes concepções sobre a forma da Terra e campo gravitacional
- Associação da existência da força de gravidade com a presença de ar, acreditando-se que só existe gravidade onde houver ar ou alguma atmosfera
- Predominante visão geocêntrica do Universo
- O pólo norte é constantemente direcionado para cima em representações de globos terrestres
- Há outras provas de que a Terra rotaciona-se, além do pêndulo de Foucault
- Diferentes concepções acerca do fenômeno do dia e da noite
- Há apenas dois movimentos da Terra: rotação e translação
- A órbita da Terra (e dos planetas) é altamente excêntrica, assemelhando-se a uma elipse e não a uma circunferência
- O eixo de rotação terrestre é inclinado de $23,5^\circ$ em relação ao plano de sua órbita
- Ao meio-dia não há sombra, pois o Sol está a pino
- As estações do ano ocorrem devido à variação de distância da Terra em relação ao Sol, proporcionando o verão quando o nosso planeta está próximo do Sol e inverno quando se afasta do mesmo
- A ordem de ocorrência das nossas estações do ano é: primavera, verão, outono e inverno
- Nos pólos a noite e o dia duram seis meses cada um
- A maré alta e a maré baixa acontecem em pontos diametralmente opostos da Terra
- Constantes referências às auroras boreais e raras às austrais

Lua

- Cada fase lunar dura aproximadamente uma semana
- A Lua possui quatro fases
- A região escura de determinadas fases lunares ocorre devido à sombra da Terra sobre ela
- Interpretação das fases da Lua como eclipses lunares semanais

- A Lua não possui movimento de rotação, uma vez que sempre mostra a mesma face para a Terra
- O chamado “lado obscuro” ou “lado escuro” da Lua é o lado constantemente não voltado para a Terra, não sendo atingido pela luz solar
- Não há gravidade na Lua, pois ela não possui atmosfera (ar)
- Associação da presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, com a impossibilidade do seu aparecimento em plena luz do dia
- É necessário proteger a visão durante eclipses lunares

Planetas e outros corpos menores do Sistema Solar

- Júpiter é um planeta inteiramente gasoso (bola de gás), assim como os demais planetas gigantes
- A estrela d'alva não é um planeta
- Há estrelas entre os planetas do Sistema Solar
- Determinado astro é n vezes maior que outro, sem indicações a quais referências (volume, área, diâmetro, raio, massa)
- Saturno é o único planeta que possui anéis
- Marte fica do tamanho da Lua cheia no céu quando se aproxima da Terra todo mês de agosto
- Falta de atualização das novas descobertas de luas (satélites naturais) dos planetas
- Plutão deixou de existir, pois não é mais considerado planeta
- O Sistema Solar termina no último planeta
- É possível desenhar (ou representar) o Sistema Solar completo, em uma escala conveniente de tamanho e distância, dentro da área da página de um livro
- Falta de atualizações das características planetárias, segundo novas pesquisas
- Confusões nas definições de meteoróide, meteoro, meteorito, estrela cadente, asteroide, cometa, planetóide
- É necessário observar chuva de meteoros com um telescópio ou binóculo
- Falhas no incentivo à prática observacional do céu nas escolas

Constelações e objetos além do Sistema Solar

- Constelação é um conjunto de estrelas que forma uma figura no céu
- Astronomia e Astrologia são indistintas (credulidade em horóscopos)
- O madeiro maior do Cruzeiro do Sul aponta para o ponto cardinal Sul
- As estrelas do céu são eternamente fixas, não havendo alterações do cenário celeste no decorrer das horas e meses
- Desconhecimento do movimento aparente das estrelas no céu com o passar das horas, incluindo o movimento circular das mesmas em torno do pólo celeste
- As estrelas possuem pontas
- A diferenciação entre estrelas e planetas ao se olhar para o céu se dá por simplesmente verificar se o brilho está oscilante, ou seja, a luz da estrela ‘pisca’ e a do planeta é sempre constante
- Ao observar através de um telescópio, é possível ver uma nebulosa ou galáxia colorida, tal qual aparecem nas fotos das fontes bibliográficas

Aspectos históricos, filosóficos e CTSA

- A astronomia é uma ciência muito distante de nós
- Falhas de abordagens históricas e filosóficas relacionadas com a astronomia durante o ensino de ciências
- Os astronautas flutuam porque não há gravidade no espaço (gravidade zero)
- Desconhecimento sobre o programa espacial brasileiro e seus aparatos tecnológicos
- O astronauta brasileiro esteve na Lua
- Desconhecimento da possibilidade de se observar satélites artificiais à vista desarmada
- O grande conquistador do espaço durante a corrida espacial foram os EUA

- O homem não esteve, de fato, na Lua
- Os radiotelescópios escutam as estrelas
- Não há diferenças entre observatório e planetário
- É impossível construir artesanalmente telescópios refletores e refratores de modo a equipar escolas com instrumentos deste tipo. (LANGHI, 2011, p. 386-389)

São erros e mais erros conceituais e concepções equivocadas que vão se perpetuando, geração após geração. Em pleno 2022, mesmo com a possibilidade de acesso a vídeos, simuladores e outros diversos recursos, permanecem presentes tais erros em professores e livros didáticos

Ao fazermos uma comparação com a rede pública e a rede privada de ensino, vemos que nas escolas privadas é comum que desde os Anos Iniciais os estudantes tenham aulas e atividades especializadas em que o professor titular da turma, o professor pedagogo, é acompanhado por um professor com formação específica em Ciências, Matemática, Língua Estrangeira. Quando vislumbramos a realidade da escola pública, escancara-se a diferença na qualidade de ensino dessas especificidades que fogem à formação inicial do professor pedagogo.

Tendo em vista que o docente não visita conteúdos relacionados a Astronomia durante sua graduação, havendo contato com este tema apenas ao atuar em sala de aula, certamente ele não terá segurança para abordar o assunto. Esta insegurança pode fazer com que o professor trabalhe de maneira muito superficial a matéria ou, no pior cenário, que simplesmente não aborde este conteúdo, suprimindo-o do currículo.

Geralmente, quando o professor não possui segurança o suficiente para trabalhar determinado conteúdo, que neste caso é Astronomia, espera-se que este profissional se apoie no livro didático. E a falta de conhecimento na área pode fazer com que o profissional confie incondicionalmente nesta ferramenta, fato esse que gera grandes discussões na sociedade acadêmica. Segundo COELHO e BULEGON:

São inúmeras as discussões no cenário educacional que se referem à utilização do livro didático nas escolas. Há ainda ênfase em pesquisas que evidenciam os erros e metodologias inadequadas de muitas coleções. Em especial, no ensino de Ciências, os livros didáticos têm sido alvo de muitos trabalhos, dentre eles: Güllich, Silva e Antunes (2011); Neto e Fracalanza (2003); Siganski, Frison e Boff (2008); Martins e Guimarães (2002). Tal preocupação talvez se dê pelo fato de essa área não possuir uma formação docente específica e de qualidade. Assim, muitos professores de Ciências, não possuindo formação adequada, fazem uso do livro didático como

instrumento fiel de trabalho, sem preocupar-se em realizar uma análise reflexiva profunda do conteúdo apresentado neste recurso. (COELHO E BULEGON, 2013, p 119)

Apesar de todas as dificuldades dos professores dos Anos Iniciais apresentados acima, não acreditamos que apenas introduzir mais disciplinas de ciências, ou mesmo uma disciplina de Astronomia, na grade curricular do curso de pedagogia irá sanar todos os problemas do ensino e aprendizagem nesta área.

Pensa-se que é necessária, sim, uma formação de qualidade, trabalhando conjuntamente conteúdos e metodologias, mas entende-se também que a formação continuada deste profissional, se mostra de extrema relevância, para que esse professor seja capaz de assimilar conceitos, fazer associações com vivências dos alunos e também ser capaz de visualizar possíveis erros em materiais didáticos, que são ofertados como ferramentas de ensino aos professores.

4 ESTUDOS RELACIONADOS

Neste capítulo iremos abordar alguns estudos relevantes relacionados à questão de pesquisa desta monografia. Não se trata de uma revisão da literatura referente a este assunto. Pois somente a revisão da literatura referente ao tema que este trabalho se debruça, já seria o suficiente para elaborar um trabalho de conclusão de curso de graduação. A intenção deste capítulo é destacar que a pesquisa foi conduzida a partir de uma percepção, ainda que incompleta, do que já existe na literatura.

O fato de a formação inicial do curso de Pedagogia não preparar o professor para abordar os assuntos relacionados à Astronomia é um assunto amplamente discutido no meio acadêmico. Um dos motivos para esse fato ocorrer é a falta de tempo hábil durante a graduação em Pedagogia para tratar todos os assuntos que o professor pedagogo é responsável por ensinar. Decorrem disso, portanto, as lacunas no ensino e aprendizagem de Astronomia nessa etapa da vida acadêmica dos estudantes. Uma pesquisa recente realizada por PRADO e NARDI (2020) nos afirma exatamente isto:

É fato que cursos de formação inicial em Pedagogia não possuem tempo hábil para a formação integral dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, deixando uma grande lacuna em relação a conceitos científicos mais específicos, como a Astronomia por exemplo. Ao ensinarem tais conceitos, os docentes utilizarão em suas aulas conhecimentos prévios adquiridos enquanto alunos do Ensino Fundamental, o que pode levar a um ensino de senso comum.(PRADO e NARDI, 2020, p, 103 -16)

Outro trabalho bastante conhecido que se refere ao problema da formação dos professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, na área da ciência, é o estudo de LANGHI e NARDI (2005). Neste trabalho eles fazem análise dos PCN's, que serviram de base para a criação da BNCC.

Uma breve análise dos PCN sobre conteúdos para o ensino da Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental leva a crer na existência de brechas na formação de professores deste nível de ensino [...]. Uma deficiente preparação do professor neste campo e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula. (LANGHI e NARDI, 2005, p, 78)

Devido à falta de preparação dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, é comum que os docentes utilizem em suas aulas conceitos prévios adquiridos enquanto eles mesmos eram alunos, conforme descrito acima. Este fato, somado à falta de preparação do professor é natural que haja a criação de concepções alternativas entre os alunos e professores. Com isso há um amplo campo de estudos na área, com artigos relatando concepções alternativas presentes no ensino e aprendizagem de Astronomia. Há que se mencionar que o movimento das concepções alternativas no Ensino de Física, iniciado no começo dos anos 80, já se esgotou do ponto de vista da pesquisa em ensino, porém os erros conceituais associados a essas concepções alternativas seguem vivos nas salas de aula e nos materiais didáticos e é sobre a formação de professores para um combate a tais erros que o contexto acadêmico atual requer atenção

As principais concepções alternativas presentes na literatura, segundo LANGHI e NARDI (2005).

As principais concepções alternativas em Astronomia encontradas no ensino em geral são: as diferenças entre as estações do ano são causadas devido à distância da Terra em relação ao Sol; as fases da Lua são interpretadas como sendo eclipses lunares semanais; persistência de uma visão geocêntrica do Universo; existência de estrelas entre os planetas do Sistema Solar; desconhecem o movimento aparente das estrelas no céu com o passar das horas, incluindo o movimento circular das mesmas no pólo celeste; associam a presença da Lua exclusivamente ao céu noturno, admirando-se do seu aparecimento durante certos dias em plena luz do Sol; associam a existência da força de gravidade com a presença de ar, acreditando que só existe gravidade onde houver ar ou alguma atmosfera. (LANGHI e NARDI, 2005, p. 78).

No trabalho de LANGHI (2004) há uma referência à pesquisa de OSTERMANN e MOREIRA (1999) que menciona concepções alternativas presentes nos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental, que está relacionado com as estações do ano, dizendo:

Ostermann e Moreira (1999) identificaram docentes com concepções alternativas sobre as estações do ano, do tipo: “quanto mais a Terra se distancia do Sol mais próximo estamos do inverno”, ou “próximo do Sol é verão, do outro lado é inverno”. Entre o inverno e o verão, fica a primavera”É significativo observar que apenas uma das professoras entrevistadas relacionou as estações do ano com a inclinação do eixo de rotação da Terra, mas sem desenvolver uma explicação mais detalhada.(LANGHI, 2004, p.37).

A falta de domínio do conteúdo relacionado à Astronomia, pelas lacunas deixadas pela sua formação inicial, gera insegurança na hora do professor lecionar este tema. Logo, é de se esperar que este docente irá buscar amparo no livro didático. Este fato, também é motivo de discussão na comunidade científica, pois há uma série de problemas relacionados ao livro didático, como podemos ver, segundo os autores:

Muitas vezes tais professores prendem-se apenas aos conteúdos fornecidos nos livros didáticos e não desenvolvem atividades práticas atrativas relacionadas ao ensino de astronomia por falta de domínio do assunto, uma vez que a carga horária destinada à área de ciências para os alunos dos cursos de magistério e pedagogia é muito baixa[...]. Diante de tal contexto é possível que durante suas aulas esses professores busquem conceitos que formalizaram durante sua vida escolar, ou até mesmo em suas experiências pessoais, para compor suas aulas de ciências. Esses conceitos na maioria das vezes estão distantes de uma concepção científica. (BATISTA; FUSINATO; RAMOS, 2017, p. 108).

Mesmo o governo fornecendo os livros didáticos através do Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD), criado em 2008 e prevendo análise dos livros por especialistas, é muito comum encontrarmos informações imprecisas, desatualizadas e inadequações conceituais, como podemos ver através do estudo de AMARAL E OLIVEIRA (2011).

As limitações dos livros didáticos presentes no mercado editorial, inclusive aqueles que foram objeto de avaliação pelo Ministério da Educação no âmbito do PNLD 2008, ainda são muito grandes. Informações imprecisas e/ou desatualizadas, além de inadequações de caráter conceitual e pedagógico, podem prejudicar o processo de ensino-aprendizagem. Um professor com formação deficiente no campo da Astronomia não estará em condições de identificar muitos dos problemas acima apontados. Além disso, a formação inicial dos docentes não têm conseguido enfrentar a multiplicidade de concepções presentes na busca por explicação dos fenômenos físicos ao nosso redor. Essas concepções acabam por protagonizar esse processo de explicação, fragilizando a educação científica do professor (AMARAL e OLIVEIRA, 2011, p. 53)

Os erros conceituais mais presentes em livros didáticos, segundo LANGHI e NARDI (2007), são:

- Estações do Ano;
- A Lua e Suas Fases;
- Movimento e a Inclinação da Terra;
- Constelações;
- Estrelas em Órbitas Planetárias;
- Dimensões dos Astros e Órbitas Planetárias;

- Número de Satélites e Anéis;
- Pontos Cardeais. (LANGHI e NARDI, 2007. p 91-97)

Acima foram citados alguns dos principais estudos na área do ensino e aprendizagem de Astronomia, trazendo algumas das principais dificuldades dos professores ao abordarem o assunto Astronomia, nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Ao fazermos esta análise, podemos perceber que há estudos importantes nesta área, desde os anos 90. E atualmente, mais de duas décadas depois, este assunto continua sendo um problema não resolvido.

Tendo em vista que o Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental já padece de todas as dificuldades supramencionadas, quando se associa esses problemas já existentes às demandas curriculares e às necessidades formativas discutidas no capítulo 2 , vê-se a complexidade do tema desta pesquisa e a necessidade de se estudar formas para melhorar a formação inicial de professores e o Ensino de Astronomia como um todo.

5 METODOLOGIA E COLETA DE DADOS

Com a finalidade de compreender como o futuro pedagogo está preparado para a abordagem dos conteúdos de Astronomia previstos pela BNCC nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, elaborou-se um questionário aberto com dez questões que foram respondidas por 26 estudantes do 6º semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia do IFRS - *campus* Bento Gonçalves. Nesta etapa do curso, os futuros professores já cursaram a disciplina de Abordagens Teórico-Metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais I e atualmente estão cursando a disciplina de Abordagens-Teórico Metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais II. Os licenciandos pesquisados encontram-se, portanto, em fase adiantada de sua preparação profissional.

As questões apresentadas no instrumento atacavam pontos fundamentais dos conceitos presentes na BNCC para a etapa educacional em questão e o questionário foi devidamente validado antes da aplicação. A íntegra do instrumento está disponível no Apêndice A.

A primeira questão faz menção aos corpos celestes que normalmente representam o Sistema Solar nos livros didáticos. Esta pergunta tem como objetivo, analisar se os entrevistados teriam condições de abordar de maneira adequada os principais corpos celestes presentes no Sistema Solar, tendo em vista que é uma representação comum em livros didáticos a presença, por exemplo, de estrelas entre os planetas - o que consiste em um obstáculo representacional, pois induz erroneamente os sujeitos a pensarem que os planetas são maiores que as estrelas.

A segunda questão tem como objetivo, explorar o sistema Sol-Terra-Lua. Nesta questão solicitou-se aos participantes que fizessem uma representação deste sistema, com intuito analisar como seriam trabalhadas as noções de tamanho e distância dos Corpos Celestes que compõem o Sistema Terra-Sol-Lua e a posição de cada Corpo Celeste neste sistema. Não é raro encontrarmos representações desse sistema em que o Sol é apenas ligeiramente maior que a Terra. Além disso, a compreensão da dinâmica do Sistema Terra-Sol-Lua é fundamental para o entendimento da ocorrência de fases da Lua e Eclipses, outros dois tópicos cuja compreensão costuma ser problemática.

Já a terceira questão se refere à variação da posição da Lua em curtos espaços de tempo (um dia), em relação a outros astros e a sua eventual aparição

no céu diurno. Esta questão, tem como finalidade, verificar como o futuro professor iria se portar mediante ao questionamento de um aluno, relacionado ao problema descrito acima. É um possível problema conceitual, advindo do contato com fontes de informação imprecisas, que as pessoas creiam haver apenas quatro fases da Lua e que a Lua, então, permaneceria durante 7 dias com a mesma aparência no céu. Também nesse item do instrumento seria possível verificar eventuais problemas com a compreensão do “lado oculto da lua”, muitas vezes tido como o “lado escuro” do satélite natural da Terra.

Na quarta questão o foco está direcionado à periodicidade dos movimentos da Lua e o fato dela apresentar fases. Buscando analisar as formas como o futuro docente iria abordar uma aula referente a este tema. Há concepções alternativas descritas na literatura segundo as quais as fases da Lua seriam “eclipses semanais”, motivo pelo qual a abordagem deste tópico deve ser motivo de bastante preocupação e cuidado.

A quinta e sexta questões são direcionadas à ocorrência de Eclipses, buscando perceber como os licenciandos pesquisados iriam apresentar as diferenças entre os eclipses solar e lunar em uma aula prevista para o 4º ano do Ensino Fundamental. E ainda, como iriam desenvolver o fato de não haver eclipses em todas as Luas Cheias e em todas Luas Novas.

O sétimo item do questionário versa sobre as estações do ano, que é um assunto que costuma historicamente gerar muitos problemas em sua abordagem. Talvez o problema no ensino da órbita da Terra seja, inclusive, o erro conceitual mais comum do Ensino de Astronomia. O intuito desta questão é analisar a forma de abordagem do tema, sem incorrer nos problemas associados, pois é bastante difundida a visão equivocada de que as estações do ano estariam associadas ao fato das órbitas planetárias serem elipses e, portanto, haver variação da distância entre o Sol e os planetas ao longo do ano.

A questão seguinte foi pensada a fim de saber do próprio pesquisado qual assunto ele considera mais relevante para sua futura atuação com o Ensino de Astronomia dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e, neste item, nos remetemos diretamente às necessidades formativas discutidas no segundo capítulo deste trabalho, pois conhecer a matéria a ser ensinada e romper com visões tradicionais do ensino também dizem respeito à seleção de conteúdos para evitar os currículos enciclopédicos.

E a penúltima, por sua vez, questão faz menção à importância do uso do livro didático, como ferramenta de apoio ao professor pedagogo, com a intenção de verificar se os próprios respondentes consideram que o livro didático representa mais que um material de apoio, uma real fundamentação para o futura atividade docente em Astronomia.

Por fim, a última questão diz respeito a *softwares* de Astronomia. Visando saber se nessa etapa final do seu curso de formação, o futuro professor já teve algum contato com recursos tecnológicos que possam auxiliá-lo no ensino de Astronomia, deixando suas aulas mais interessantes e motivadoras e possibilitando, sobretudo, visões em perspectiva que podem auxiliar muito a compreender tópicos como fases da Lua, eclipses e estações do ano.

Destaque-se que as questões não visavam verificar se os respondentes meramente dominavam os conteúdos, mas se em suas respostas indicariam de que modo tais conteúdos poderiam ser abordados nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a fim de evitar os já amplamente conhecidos e exaustivamente mencionados problemas conceituais relacionados ao Ensino de Astronomia. Naturalmente que eventuais concepções alternativas dos respondentes seriam identificadas e também fazem parte da análise dos resultados.

Cabe ainda mencionar que a aplicação do instrumento se deu durante uma aula da disciplina de Abordagens Teórico-Metodológicas para o Ensino de Ciências Naturais II, com a permissão da docente responsável e o aceite formal dos respondentes. A interação dos licenciandos com o questionário levou em torno de quarenta e cinco minutos. Para essa interação, as orientações aos respondentes foram no sentido de garantir a sinceridade das respostas expressas, mais do que “tentar acertar” as questões.

6 RESULTADOS

Neste capítulo trazemos a análise dos resultados da pesquisa, que serviu como referência para o desenvolvimento desta monografia.

As respostas dadas pelos respondentes às questões de 1 a 7 foram classificadas como satisfatória, aceitável e insatisfatória e estão disponíveis no gráfico abaixo.

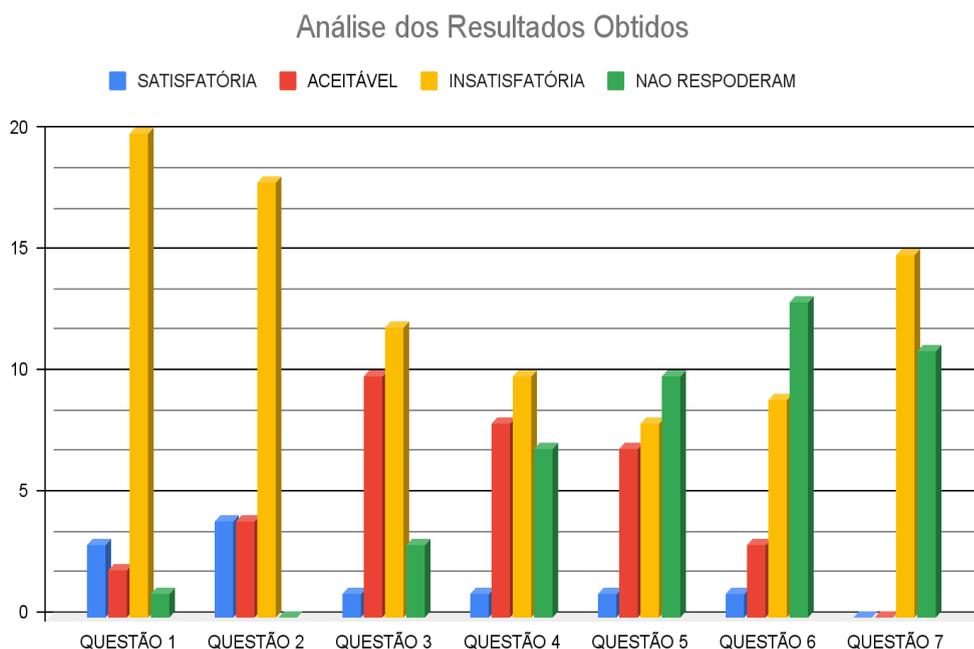


Gráfico 1: Respostas obtidas através do questionário.

Fonte: Pesquisa realizada com 26 alunos do 6º semestre do curso de Licenciatura em Pedagogia, na disciplina de Abordagens Teóricas-Metodológicas no Ensino de Ciência II. De uma instituição da rede federal de Ensino Superior.

Foram consideradas respostas satisfatórias, as respostas que apresentaram conceitos científicos corretos e abordagens metodológicas que consideramos adequadas.

Respostas aceitáveis foram aquelas que apresentaram conceitos científicos corretos ou ao menos uma abordagem correta.

E as respostas insatisfatórias são as que apresentaram conceitos equivocados, concepções alternativas e interpretações errôneas.

Já o restante das questões, que estão relacionadas com a opinião dos alunos pesquisados, devido a este fato, não foram classificadas de acordo com os critérios acima e, portanto, não estão presentes no gráfico. De maneira geral, todas as questões apresentam um baixíssimo índice de acerto, cenário que se torna preocupante, pois os estudantes pesquisados se encontram na fase final do curso de Licenciatura em Pedagogia, de modo que não terão outra oportunidade de ampliar suas competências e habilidades para o Ensino de Astronomia, e desenvolver, portanto, as necessidades formativas já elencadas nesta monografia.

Dentro de um curto período de tempo os respondentes estarão dentro da sala de aula, trabalhando com seus alunos assuntos abordados no questionário, atividade para a qual se demonstraram majoritariamente despreparados. Certamente este grupo de respondentes não estará isento de disseminar concepções alternativas, conceitos equivocados e desinformação.

Dado o fato do questionário ser anônimo, nomearemos os alunos que fizemos menção nos resultados obtidos como Alunos A1, A2, A3 e assim por diante.

Conforme dissemos, a primeira questão dizia respeito a quais corpos celestes devemos encontrar em representações do Sistema Solar nos materiais didáticos. A grande maioria dos pesquisados, respondeu a questão de modo insatisfatório. Em metade das respostas obtidas nesta questão, os pesquisados disseram que encontram-se **o Sol e estrelas** no Sistema Solar, conforme na resposta do aluno A1, presente na figura 1.1 que visa ilustrar esse padrão de respostas. Isso reafirma que as concepções alternativas elencadas no estudo de LANGHI (2004) referentes a este assunto estão presentes nesta turma de futuros professores. É importante dizer que ao referirem-se a Sol e estrelas de modo distinto, os respondentes indicam que não percebem o Sol como uma estrela. E com a insuficiência na formação do docente, estas concepções alternativas não serão substituídas por conceitos cientificamente corretos ao longo de sua formação inicial, pelo contrário, serão estendidas aos seus futuros alunos.

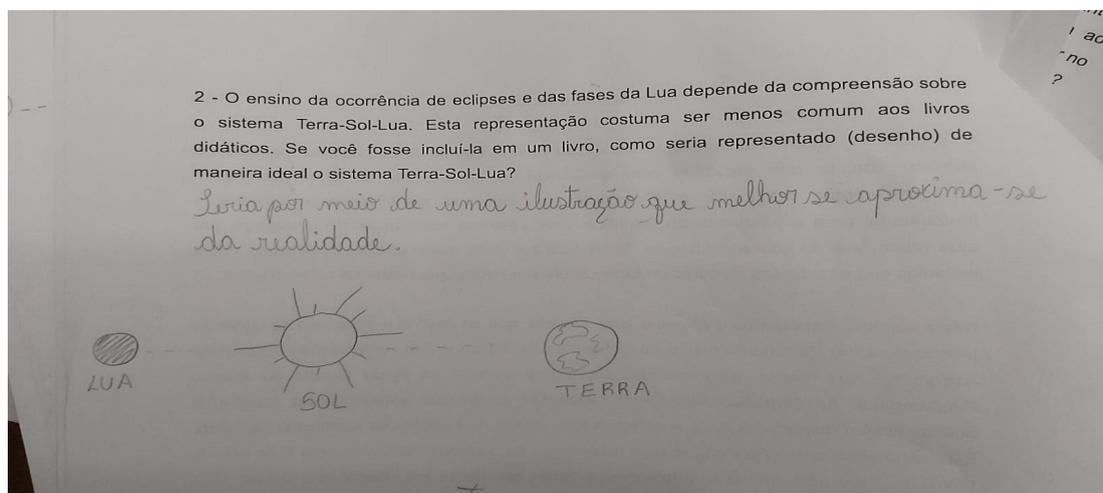
1- É comum em livros didáticos dos anos iniciais vermos representações do Sistema Solar em forma de desenho. Quais corpos celestes devemos encontrar nestes materiais didáticos que representam o sistema solar?

Sol, Lua, Estrelas, planetas, constelações.

(Figura 1.1)

Com respostas como a descrita acima, também podemos chegar à conclusão que os respondentes acreditam que as estrelas e planetas possuem tamanhos semelhantes e, ainda, que desconhecem as dimensões do sistema solar ao incluírem constelações na lista. Trata-se de um erro conceitual que podemos considerar bastante grave.

Na segunda questão, ao solicitar que o aluno pesquisado represente o sistema Terra-Sol-Lua através de um desenho, verifica-se novamente a presença de concepções alternativas e conceitos errôneos, trazendo interpretações muito equivocadas, como se verifica na resposta do aluno A2 na figura 1.2.



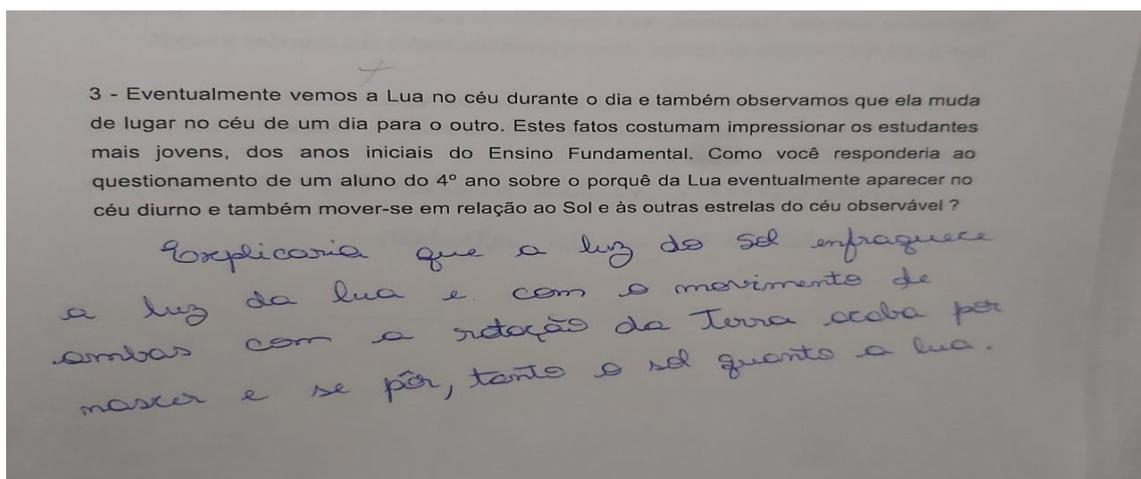
(Figura 1.2)

A resposta anterior denota que o sujeito sequer desenvolveu a noção de satélite - ou não sabe que a Lua é um satélite natural da Terra. Adicione-se a isto os problemas de escala de tamanhos e distâncias dos corpos celestes e temos outro problema conceitual grave.

Outras respostas obtidas ao longo do questionários, refletem também problemas desta natureza, tendo um baixo índice de respostas que podemos considerar satisfatórias, evidenciando, realmente, a falta de conhecimentos básicos

referente ao assunto. Motivo pelo qual sequer foi possível analisar as outras necessidades formativas, afinal não se pode discutir formas de abordagens quando o próprio conteúdo se mostra um obstáculo. Reafirma-se aqui que *conhecer a matéria de ensino* deve ser a primeira condição a ser cumprida pelo professor, não por acaso.

Ao tratarmos das eventuais aparições da Lua no céu diurno e da aparente mudança em sua posição em relação a outros astros presentes no céu visível, novamente encontramos resultados preocupantes. Houve associações do movimento da Lua ao movimento de rotação da Terra, no entanto, não houve nenhuma sugestão concreta de como os futuros professores iriam abordar o tema em uma eventual aula ministrada por eles. Na resposta do Aluno A3, encontramos um problema muito sério quando verificamos que o respondente crê que a Lua possui luz própria, como podemos ver na figura 1.3



(Figura 1.3)

Na quarta questão abordamos a periodicidade dos movimentos da Lua e o fato dela apresentar fases. Nos resultados obtidos tivemos também alguns aspectos bastante negativos a relatar. De modo geral as respostas descrevem o movimento da lua em torno da Terra, indicando que este movimento dura aproximadamente 28 dias. Porém, não houve nenhuma abordagem com metodologias adequadas sobre o ensino deste fenômeno, nenhuma sugestão de representação concreta, por exemplo. Ademais, tivemos novamente um erro gravíssimo, na resposta do aluno A4, em que houve uma associação das fases da Lua com as Estações do Ano, conforme a figura 1.4.

4 - De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, os estudantes têm contato com a periodicidade dos movimentos da Lua e, principalmente, com a ideia de que a Lua apresenta fases. Como você ensinaria o fenômeno da ocorrência das fases da Lua e, mais especificamente, como você explicaria por que tais fases existem?

Acredito que as fases podem ser explicadas, em conformidade com as estações do ano, para um melhor entendimento, demonstrando por exemplo a influência da agricultura por exemplo, em que é bastante influenciada, também sendo explicado pelos movimentos da terra, mudando as estações.

Figura 1.4

No caso citado acima, certamente o entrevistado não possui noção da periodicidade dos movimentos da Lua - ou ao relacionar as fases da Lua com as Estações do Ano, podemos concluir que o aluno acredita que a Lua demora um ano para concluir o ciclo de revolução em volta da Terra. Note-se que as respostas escolhidas para ilustrar este trabalho não são todas do mesmo aluno, indicando que os problemas conceituais graves que relatamos até o momento atingem de modo generalizado o grupo respondente.

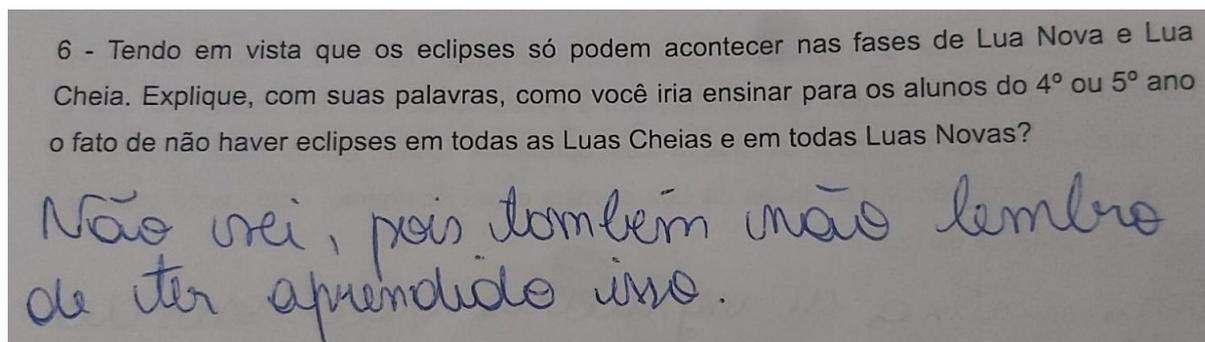
As questões 5 e 6 estão relacionadas a formação de Eclipses e a diferença entre Eclipses Solar e Eclipses Lunar, buscando compreender quais estratégias os alunos iriam utilizar para explicar a diferença entre os Eclipses Solar e Eclipse Lunar e o porquê de não haver Eclipses em todas as Luas Cheias e em todas as Luas Novas. Na resposta do Aluno A5, figura 1.5, é possível notar a falta de preparo para trabalhar este assunto.

5 - Quando estudamos a ocorrência de eclipses no ensino fundamental, é comum que os estudantes tenham dificuldade em diferenciar os eclipses solar e lunar. Apresente possíveis estratégias para tentar esclarecer esta questão?

Não tenho ideia. Acredito q' no momento que os alunos me questionarem, irei pesquisar junto com eles.

(Figura 1.5)

Igualmente despreparado para abordar esse tema em uma turma dos anos iniciais do Ensino Fundamental, a resposta do Aluno A6, figura 1.6, para a questão 6, nos faz questionar se realmente estes futuros professores sairão minimamente preparados para ensinar Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, conforme prevê o PPC do curso de Licenciatura em Pedagogia (IFRS, 2018) que o grupo está prestes a concluir.



(Figura 1.6)

Nas respostas citadas acima, percebe-se que os respectivos entrevistados apresentam preocupação com sua formação devido ao fato de durante sua vida escolar e acadêmica não terem contato com conteúdos relacionados a eclipses.

A questão 7 aborda as estações do ano, que é um tema que apresenta problemas no seu ensino e aprendizagem há muitos anos e também é um dos assuntos em que mais há incidência de erros conceituais segundo o estudo de LANGHI e NARDI (2005). Os resultados obtidos são piores que os esperados, pois nenhum aluno conseguiu responder à questão de maneira satisfatória e todas as abordagens propostas pelos alunos poderiam incorrer nos problemas conceituais associados a esse tópico. Ainda, na resposta do aluno a A7, presente na figura 1.7, há uma associação das estações do ano com a distância da Terra em relação ao Sol, fato que remete exatamente às concepções alternativas elencadas no trabalho de LANGHI e NARDI (ibid.), conforme descrito anteriormente.

7 - O ensino das estações do ano apresenta problemas há muitos anos no ensino de astronomia. Como você iria abordar o tema, sem incorrer nos problemas conceituais associados a este tópico?

Primeiro explicaria que as estações do ano são outro fenômeno ~~que~~ influenciado pelas movimentações do planeta Terra em relação ao Sol, como, por exemplo, quando a Terra estiver mais perto do Sol será verão e, quando mais longe, inverno.
 Após, explicaria que, apesar de existirem nomeadas hoje somente 4 estações, há variações entre elas dependendo do local em que se estiver do planeta Terra.

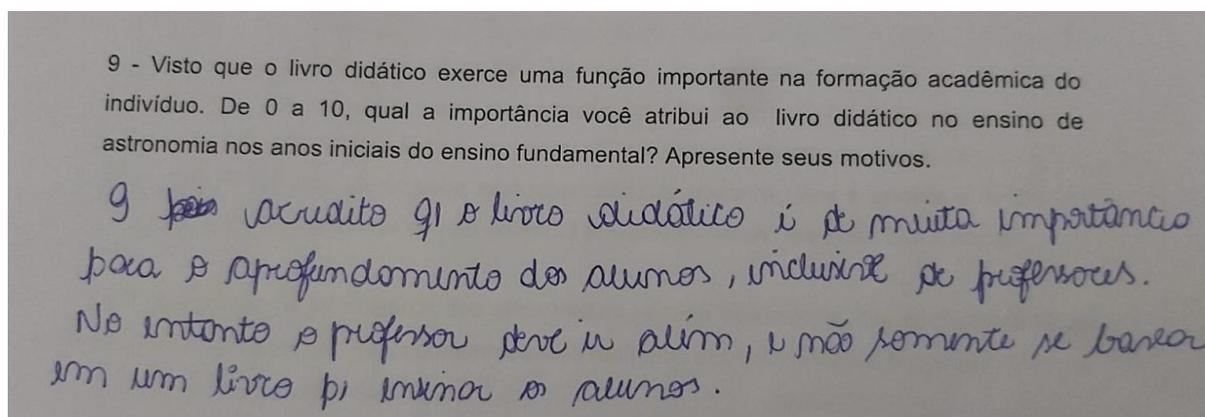
(Figura 1.7)

Reiteramos que em nenhuma resposta verificou-se propostas dos respondentes de utilizar representações concretas das situações ou ainda o uso de simuladores virtuais.

A oitava questão objetivava saber do próprio estudante quais as questões eles consideram as mais relevantes na sua futura área de atuação. E o resultado obtido foi que os três pontos considerados mais relevantes são: os corpos celestes presentes nas representações do Sistema Solar encontradas em materiais didáticos; a periodicidade do movimento da Lua e o fato dela apresentar fases; e as estações do ano, sendo que este último foi justamente o ponto que apresentou o menor índice de respostas satisfatórias.

A questão 9 buscava analisar a importância que os alunos atribuem, através de uma nota de 0 a 10, ao uso do livro didático como uma ferramenta de auxílio ao professor. O resultado foi obtido por meio de uma média aritmética e a importância atribuída por esta turma ao livro didático é 6. O que vai de encontro ao que abordamos em capítulos anteriores, que na falta de domínio do conteúdo é natural que o docente se ampare no livro didático. Entretanto, há relatos nas respostas obtidas, que o livro exerce uma função importante, porém o professor não pode ter o livro didático como única ferramenta de amparo, conforme resposta do Estudante

A8, figura 1.8. O que é um ponto que julgou-se positivo para o ensino e aprendizagem de Ciências.



(Figura 1.8)

Concordamos com o fato de que o futuro professor pedagogo não deva se ater apenas ao livro didático e buscar outras alternativas para contribuir para a construção do conhecimento para com seus alunos. No entanto, é difícil crer que, através das respostas obtidas anteriormente, o professor pedagogo seja capaz de selecionar outras fontes que possam auxiliá-lo, que não apresentem nenhum tipo de problema conceitual.

Por fim, trazemos os resultados da última questão, que busca quantificar quantos alunos já tiveram contato com algum simulador de Fases da Lua ou de Eclipses, ferramenta essa que pode ser uma alternativa para diminuir lacunas na formação inicial dos pesquisados. Apenas 3 alunos já tiveram contato com algum simulador deste tipo, número preocupantemente baixo, tendo em vista que o acesso a Internet na turma de pesquisados é muito próximo de 100%.

De modo geral, analisarmos as possíveis abordagens que os alunos pesquisados poderiam assumir, se tornou uma tarefa secundária, pois o conteúdo se mostrou um obstáculo tão grande, que uma possível abordagem correta do assunto, se torna irrelevante, diante de tantos problemas conceituais presentes no questionário. Mesmo que houvesse boa abordagem não haveria possibilidade de aprendizagem de conceitos científicos. Não nega-se neste trabalho a possibilidade de um protagonismo do estudante da escola básica no processo de aprendizagem da Astronomia, naturalmente que seus interesses e conhecimentos prévios podem viabilizar caminhos diferentes da reiterada difusão de erros conceituais ano após

ano. No entanto, o papel do professor parece ser determinante, especialmente nesta etapa da educação escolar.

7 CONCLUSÕES

Esta monografia de conclusão de curso explorou questões levantadas sobre a formação dos professores e o ensino de Astronomia nos anos iniciais do Ensino Fundamental, buscando detectar que lacunas poderiam ser encontradas na formação do professor pedagogo para o Ensino de Astronomia, tendo como base o rol de necessidades formativas indicado no capítulo 2 (Marco Teórico) e ideias sobre os problemas já conhecidos na área estudada.

Observou-se que os resultados obtidos, através do instrumento aplicado e das análises dos estudos referente ao assunto, são condizentes com a expectativa inicial da pesquisa, porém são impactantes, pois denotam que sequer a primeira necessidade formativa está contemplada pela formação inicial desses futuros professores: conhecer a matéria de ensino. Fica evidente que a formação inicial dos futuros professores não prepara, de maneira adequada, o profissional para ensinar Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tendo em vista que a BNCC determina que assuntos relacionados a Astronomia sejam trabalhados durante esta etapa da vida acadêmica do indivíduo, este se torna um problema educacional real.

Acredita-se que é necessário rompermos a visão simplista de que para ensinar Ciências é preciso apenas dominar o conteúdo, admitindo-se que há uma série de necessidades formativas fundamentais para ensinar Ciências, conforme abordado em capítulos anteriores. Por outro lado, crê-se que dominar todas as técnicas e todas as metodologias, sem dominar o conteúdo, se mostra igualmente ineficaz.

Entende-se que uma possível solução deste cenário problemático é a formação continuada dos profissionais da educação e esta formação não precisa, necessariamente, acontecer de maneira formal. Segundo (SOARES e NASCIMENTO, 2012) a formação continuada pode acontecer de maneira informal como, por exemplo, uma visita a museus ou observatórios astronômicos, a participação em grupos de estudos destinados ao ensino e aprendizagem de Astronomia, atividades culturais, leitura de revistas científicas, entre outras atividades.

A proposta de formação continuada informal, não atende apenas às necessidades da escola, mas também da sociedade de modo geral, apresentando uma melhora no ensino e aprendizagem e despertando o interesse pela Astronomia,

segundo (GONZATTI, 2013). Este interesse pela Astronomia certamente terá impactos no interesse científico como um todo, permitindo que os pequenos cidadãos de hoje se apropriem dos ideais científicos em tempo futuro, evitando disseminação de notícias falsas e misticismos.

O estudo de LANGHI e NARDI (2009) diz que os cursos formais de formação continuada dos professores devem contar com o apoio da Secretaria da Educação e precisam levar em consideração a realidade de cada região, da escola, dos profissionais que nela atuam e da Universidade, para que o curso se adapte às necessidades locais, tornando-o mais eficiente e de maior significância.

Continuado a linha de pensamento de LANGHI e NARDI (2005), inserir corretamente os tópicos de Astronomia durante a formação continuada destes profissionais se mostra importante, não apenas para que ele seja capaz de realizar uma leitura crítica do livro didático, mas que ele possa trabalhar adequadamente os conteúdos de Astronomia em suas aulas

Nota-se pelos trabalhos publicados, que os problemas no ensino de Astronomia e a necessidade de formação continuada dos profissionais estão presentes na literatura há mais de 15 anos. No entanto, os problemas persistem, praticamente sem qualquer alteração e, pior, sem perspectivas de que sejam sanados. Essa constatação possivelmente se estende a outras áreas do conhecimento, consistindo em um grande problema educacional a nível de nação.

8 REFERÊNCIAS

- AMARAL, P., & OLIVEIRA, C., C. E. Q. V. de. (2011). Astronomia nos Livros Didáticos de Ciências: Uma Análise do PNLD 2008. **Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia**, (12), 31–55.
- BARRABÍN, J. M. ¿Por Qué Hay Veranos e Inviernos? Representaciones de Estudiantes y de futuros Maestros Sobre Algunos Aspectos del Modelo Sol-Tierra.. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n. 2, p. 227-236, 1995.
- BATISTA, M. C.; FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. Contribuições de uma oficina de astronomia para a formação inicial de professores dos anos iniciais. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 10, n. 2, 2017.
- BAXTER, J. Children's Understanding of Familiar Astronomical Events. **International Journal of Science Education**. v. 11, special issue, p. 502-513, 1989.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996**. Brasília, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRISCOE, C. The Dynamic Interactions Among Beliefs, Role Metaphors, and Teaching Practices: A case study of teacher change. **Science Education**, v. 75, n. 2, p. 185-199, 1991.
- CAMINO, N. Ideas previas y cambio conceptual en Astronomía: un estudio con maestros de primaria sobre el día y la noche, las estaciones y las fases de la luna. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 13, n.1, p. 81-96, 1995
- CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. Necessidades formativas do professor de Ciência (Resumo). São Paulo, 1993.
- COELHO, Franciele Braz de Oliveira; BULEGON, Ana Marli. Análise do tema astronomia, nos livros didáticos indicados pelo PNLD, dos anos iniciais do ensino fundamental. Santa Maria, VIDYA, v. 33, n. 1, p.117-128, jan./jun, 2013.
- IFRS. Projeto Pedagógico do Curso Pedagogia - Licenciatura. Bento Gonçalves, 2018
- LANGHI, Rodolfo. Um Estudo Exploratório Para a Inserção da Astronomia na Formação de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Bauru, Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, 2004.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades interpretadas nos discursos de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75-92, 2005.

LANGHI, R.; NARDI, R. Ensino de Astronomia: Erros Conceituais Mais Comuns Presentes em Livros Didáticos de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino em Física**, v.24, n.1: p. 87-111, Abril de 2007.

LANGHI, R. Educação em Astronomia: da revisão bibliográfica sobre concepções alternativas à necessidade de uma ação nacional. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 28, n. 2: p. 373-399, ago. 2011.

LANGHI, R.; NARDI, R. Educação em Astronomia: repensando a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2012.

LEITE, C., & HOSOUME, Y. (2007). Os Professores de Ciências e Suas Formas de Pensar a Astronomia. **Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia**, (4), 47–68.

LONGHINI, M. D. (2009). O Universo Apresentado em uma Caixa: Introdução ao Estudo da Astronomia na Formação Inicial de Professores de Física. **Revista Latino-Americana De Educação Em Astronomia**, (7), 31–42.

OVIGLI, Daniel Fernando Bovolenta; BERTUCCI, Monike Cristina Silva. A formação para o ensino de ciências naturais nos currículos de pedagogia das instituições públicas de ensino superior paulistas. *Ciências e Cognição*, v. 14 (2), p. 194-209, 2009

OSTERMANN F.; MOREIRA, M. A. A física na formação de professores do ensino fundamental. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 1999

PRADO, Andréia Fernandes, NARDI Roberto. Formação de Professores dos Anos Iniciais e Saberes Docentes Mobilizados Durante um Curso de Formação em Astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia - RELEA**, n. 29, p 103-116 2020.

SCHWARTZMAN, Simon; CHRISTOPHE, Micheline. A educação em ciências no Brasil. Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 2009.

SOARES, Leonardo Marques; NASCIMENTO, Silvania Sousa do. Formas de apropriação de instrumentos para o ensino de astronomia na formação continuada de professores. Minas Gerais, **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 13, p. 41-59, 2012.

APÊNDICE A

Questionário

O Ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental costuma constituir o primeiro contato dos cidadãos com a Ciência. A importância de uma abordagem pedagogicamente adequada e alicerçada em conceitos cientificamente corretos é fundamental para a alfabetização científica. Este costuma ser o papel do pedagogo que atua nesta fase da educação básica. Tendo isso em vista, nosso estudo se debruça sobre as ideias que estudantes do curso de Licenciatura em Pedagogia possuem sobre o tema.

Neste sentido, elaboramos o presente questionário, que se destina a discentes do curso de Licenciatura em Pedagogia com o intuito de mapear conceitos de Astronomia e Ensino de Astronomia que tradicionalmente são abordados durante os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. As respostas aqui depositadas são totalmente anônimas. Os resultados obtidos ficarão disponíveis após a apresentação formal do trabalho de conclusão do curso. Esperamos que este questionário seja respondido de maneira clara e sincera e de acordo com o que você acredita ser correto sobre os temas abordados nas questões a seguir:

1- É comum em livros didáticos dos anos iniciais vermos representações do Sistema Solar em forma de desenho. Quais corpos celestes devemos encontrar nestes materiais didáticos que representam o sistema solar?

2 - O ensino da ocorrência de eclipses e das fases da Lua depende da compreensão sobre o sistema Terra-Sol-Lua. Esta representação costuma ser menos comum aos livros didáticos. Se você fosse incluí-la em um livro, como seria representado (desenho) de maneira ideal o sistema Terra-Sol-Lua?

3 - Eventualmente vemos a Lua no céu durante o dia e também observamos que ela muda de lugar no céu de um dia para o outro. Estes fatos costumam impressionar os estudantes mais jovens, dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como você responderia ao questionamento de um aluno do 4º ano sobre o porquê da Lua eventualmente aparecer no céu diurno e também mover-se em relação ao Sol e às outras estrelas do céu observável ?

4 - De acordo com a Base Nacional Comum Curricular, no 4º e 5º anos do Ensino Fundamental, os estudantes têm contato com a periodicidade dos movimentos da Lua e, principalmente, com a ideia de que a Lua apresenta fases. Como você ensinaria o fenômeno da ocorrência das fases da Lua e, mais especificamente, como você explicaria por que tais fases existem?

5 - Quando estudamos a ocorrência de eclipses no ensino fundamental, é comum que os estudantes tenham dificuldade em diferenciar os eclipses solar e lunar. Apresente possíveis estratégias para tentar esclarecer esta questão?

6 - Tendo em vista que os eclipses só podem acontecer nas fases de Lua Nova e Lua Cheia. Explique, com suas palavras, como você iria ensinar para os alunos do 4º ou 5º ano o fato de não haver eclipses em todas as Luas Cheias e em todas Luas Novas?

7 - O ensino das estações do ano apresenta problemas há muitos anos no ensino de astronomia. Como você iria abordar o tema, sem incorrer nos problemas conceituais associados a este tópico?

8 - Com base nas questões anteriores, quais você acredita serem mais relevantes para abordar os conceitos de astronomia no ensino fundamental?

9 - Visto que o livro didático exerce uma função importante na formação acadêmica do indivíduo. De 0 a 10, qual a importância você atribui ao livro didático no ensino de astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental? Apresente seus motivos.

10 - Com o avanço da tecnologia, surgiram diversos dispositivos e softwares que auxiliam no ensino em diversas áreas de conhecimento. Você conhece algum simulador de eclipses e/ou fases da Lua? Já trabalhou com algum deles?