



CONCEPÇÕES DE UM GRUPO DE PROFESSORES DE ANOS INICIAIS ACERCA DOS CONCEITOS BÁSICOS DA ASTRONOMIA

Conceptions of a group of teachers of early school years about basic astronomy concepts

Luiz Marcelo Darroz¹ Cleci Teresinha Werner da Rosa² Catieli Delazeri de Grandis³

Cómo citar este artículo: Darroz, L. M., da Rosa C. T. W., de Grandis, C. D. (2016). Concepções de um grupo de professores de anos iniciais acerca dos conceitos básicos da astronomia. *Góndola, Enseñ Aprend Cienc*, 11(2), 240-255. doi: 10.14483/udistrital.jour.gdla.2016.v11n2.a6.

Recibido: 21 de enero 2016 / Aceptado: 23 de agosto de 2016

Resumo

A Astronomia, uma das ciências mais antigas do mundo, que no decorrer de seu avanço auxiliou os seres humanos a compreenderem o universo que os cerca, além de proporcionar um vasto rol de conhecimentos na área, ainda parece estar restrita a um pequeno grupo de indivíduos. Atualmente, porém, tendo em vista a recomendação dos Parâmetros Curriculares Nacionais, os seus conceitos passaram a fazer parte dos conteúdos de Ciências dos primeiros anos do ensino fundamental. Diante disso, surge o seguinte questionamento: ¿será que os professores da educação básica estão capacitados e se sentem preparados para trabalhar com assuntos relacionados à Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental? Na tentativa de responder a esse problema, realizou-se uma pesquisa com um grupo de professores de anos iniciais do ensino fundamental do sistema público municipal de Soledade, RS, aos quais foi aplicado um questionário contendo questões dissertativas e objetivas de múltipla escolha, bem como solicitando a elaboração de ilustrações de fenômenos astronômicos, a fim de conhecer a sua compreensão sobre os conceitos básicos de Astronomia. Os resultados obtidos indicam que parte dos professores apresenta-se insegura com relação a esse tema, especialmente para abordá-lo no contexto escolar, demonstrando, ao mesmo tempo, dominar completamente alguns conceitos da área, enquanto outros docentes evidenciam ter compreensões equivocadas acerca de determinados tópicos.

Palavras chaves: Astronomia. Concepções de professores. Ensino de Ciências.

1. Doutor em Educação em Ciências – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), mestre em Ensino de Física – UFRGS, especialista em Física – Universidade de Passo Fundo (UPF), licenciado em Matemática – UPF, licenciado em Física – (Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Universidade de Passo Fundo. Correo electrónico: ldarroz@upf.br
2. Doutora em Educação Científica – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Universidade de Passo Fundo. Correo electrónico: cwerner@upf.br
3. Graduanda em Física – Universidade de Passo Fundo. Correo electrónico: 80812@upf.br

Abstract

Astronomy is one of the most ancient sciences in the world and its development helped human beings to understand the universe around them, providing a wide list of knowledge in the field; however, it still seems to be restricted to a small group of individuals. Currently, considering the recommendation of the Brazilian National Curriculum Standards, Astronomy concepts became part of scientific studies in the first years of elementary school. Therefore, the following question arises: are elementary school teachers trained and do they feel prepared to work with subjects related to Astronomy in the early years of elementary school? In an attempt to answer this question, a survey was applied to a group of teachers of early years of elementary school of the municipal system of Soledade, RS, Brazil. A questionnaire was applied including essay questions and multiple choice questions, as well as illustrations of astronomical phenomena, seeking to understand basic Astronomy concepts. The results obtained indicate that part of the teachers have an uncertain relationship with the subject, especially when addressing it in the school environment, and show, at the same time, to completely dominate some of the concepts in the field, while other teachers prove to be mistaken about certain topics.

Keywords: Astronomy. Conceptions of teachers. Science teaching.

Introdução

Desde os tempos antigos, os homens têm se interessado pelo estudo dos astros. De acordo com Oliveira Filho, K. S. e Saraiva, M. F. O. (2000), inicialmente, esse interesse tinha objetivos práticos, pois visava auxiliar a espécie humana a prever efeitos cíclicos dos quais dependia sua sobrevivência, como, por exemplo, o estabelecimento da melhor época para o plantio e a colheita (apud Darroz, L. M.; Heineck, R.; Peres, S., 2012). No entanto, com o passar dos anos, o estudo relacionado com a Astronomia sofreu uma forte mudança em seus métodos, deixando de ter apenas o aspecto de ciência da observação e assumindo, também, o de ciência experimental. O avanço, de acordo com Nogueira, S. e Canalle, J. B. G (2009), proporcionou um vasto rol de conhecimentos na área e em diferentes áreas do conhecimento.

Na busca da compreensão dos fenômenos astronômicos no território brasileiro, as pesquisas têm relatado que o estudo nesse campo vem desde o período anterior ao da colonização do país. Os diferentes povos indígenas que aqui viviam já faziam uso de muitos conceitos hoje conhecidos (Afonso, G. B., 2009). Outras pesquisas, como a de Barretto (2001 apud Langhi, R., 2004), demonstram que povos pré-históricos que habitavam os estados do norte do país buscavam explicar, por meio de gravuras, a passagem de cometas e meteoros e davam sua própria interpretação para os fenômenos astronômicos, transmitindo o evento pela tradição oral, através de seus mitos ou dos registros rupestres. Isso demonstra que naquela época o ensino da Astronomia apresentava caráter místico.

A partir da chegada dos jesuítas, durante o período de colonização, o país passou por grandes mudanças na forma de ensino. A Astronomia, mesmo

não fazendo parte de uma disciplina específica, era ensinada por alguns professores conhecedores da área, pois os portugueses viam nessa ciência uma alternativa de manter o controle territorial e auxiliar nas navegações (Bretones, P. S., 1999). Contudo, o aspecto central relativo à discussão dos fenômenos astronômicos estava em abordá-los de modo a instruir os alunos das escolas militares com informações e conhecimentos sobre o universo (Moraes, A. 1984 apud Langhi, R., 2004).

Em termos educacionais no Brasil, desde o período dos jesuítas até os dias atuais, muito se evoluiu, especialmente, em termos da inserção e da obrigatoriedade da discussão dos conhecimentos em Astronomia na educação básica. De conteúdos com objetivos meramente informativos, a Astronomia foi, gradativamente, sendo instituída nos currículos como parte integrante do corpo de conhecimentos, seja das ciências sociais, seja das ciências naturais. Nos anos iniciais da educação básica, objeto de interesse do presente estudo, pode-se datar o advento da implantação da Lei de Diretrizes e Bases (LDB) de 1996 como o momento em que ela passou a constituir objeto de estudo nesse nível de escolarização. A LDB e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) de 1997 são, em termos da legislação brasileira, a mostra clara da importância de que esses conteúdos sejam abordados desde os primeiros anos do ensino fundamental, conforme ressaltado nos próprios PCNs:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo, é a meta que se propõe para o ensino da área na escola fundamental.

É importante que se supere a postura “cientificista” que levou durante muito tempo a considerar-se ensino de Ciências como sinônimo da descrição de seu instrumental teórico ou experimental, divorciado da reflexão sobre o significado ético dos conteúdos desenvolvidos no interior da Ciência e suas relações com o mundo do trabalho.

Durante os últimos séculos, o ser humano foi considerado o centro do Universo. O homem acreditou que a natureza estava à sua disposição. Apropriou-se de seus processos, alterou seus ciclos, redefiniu seus espaços. Hoje, quando se depara com uma crise ambiental que coloca em risco a vida do planeta, inclusive a humana, o ensino de Ciências Naturais pode contribuir para uma reconstrução da relação homem-natureza em outros termos.

Esse processo tem início na astronomia, por meio dos trabalhos de Copérnico, Kepler e Galileu (séculos XVI e XVII), que, de posse de dados mais precisos obtidos pelo aperfeiçoamento das técnicas, reinterpretam as observações celestes e propõem o modelo heliocêntrico, que desloca definitivamente a Terra do centro do Universo. (Brasil, 1997)

Ao se considerar que os estudantes dos primeiros anos do ensino fundamental apresentam grande interesse e inquietações sobre os assuntos relacionados à Astronomia, é importante que os estudos dessa etapa da educação básica sejam capazes de fornecer respostas adequadas aos anseios desse grupo de sujeitos, estimulando-os para aprofundamentos posteriores em tais conteúdos.

Diante de toda a importância evidenciada na legislação, a abordagem desse conteúdo de forma efetiva no ambiente escolar ocorrerá pela ação do professor. E isso, como mencionam Langhi, R. e Nardi, R. (2005), somente será efetivado se ele dominar o conteúdo que ensina, o que depende da presença desses conteúdos na sua formação docente.

Contudo, Darroz, L. M. e Santos, F. M. (2012) chamam a atenção para o fato de que os professores dos primeiros anos do ensino fundamental apresentam formação deficiente nas áreas relacionadas às ciências. Continuam os autores ressaltando que essa deficiência pode ocorrer por vários motivos. Dentre eles, os autores destacam:

A organização curricular dos cursos de formação de professores, que divide a carga horária do curso em horas de formação geral, formação pedagógica e práticas curriculares. Parece ser necessária uma melhor

racionalização na carga horária do currículo, com o objetivo de equilibrar a formação específica (metodologia e prática) e a formação geral (conhecimentos específicos). Também parece ser imprescindível que essa aprendizagem seja organizada estrategicamente, a fim de que o futuro professor evidencie as conexões entre os conteúdos e sua prática. (Darroz, L. M.; Santos, F. M., 2012, p. 2)

O exposto, especialmente a importância dada à figura do professor como responsável pela presença dos conteúdos de Astronomia nos anos iniciais, remete à seguinte indagação, a qual se busca responder no presente estudo: ¿os professores dos anos iniciais apresentam lacunas conceituais em relação ao tema Astronomia de modo a que terem dificuldades para abordar esses tópicos nesse nível de escolarização? Isto é, o objetivo principal do estudo é investigar um grupo de professores que ministram aulas nos anos iniciais e analisar as possíveis dificuldades conceituais apresentadas por eles na Astronomia, investigando as razões e implicações disso.

Para tanto, a pesquisa se ocupará de investigar um grupo de professores de anos iniciais do ensino fundamental das escolas públicas municipais de uma cidade localizada no interior do Rio Grande do Sul. O foco central está em desenvolver uma pesquisa de natureza qualitativa que permita investigar como esses docentes compreendem os conhecimentos relacionados à Astronomia, quais as suas fontes de estudo e como preparam suas aulas relacionadas aos assuntos astronômicos.

Revisão de literatura

As pesquisas já realizadas sobre os docentes que atuam nos anos iniciais da educação básica servem para subsidiar análises e reflexões sobre como a ciência está sendo desenvolvida nas escolas brasileiras. Nesse sentido, e na tentativa de contextualizar a pesquisa, buscaram-se na literatura trabalhos que possam tratar de assuntos relacionados com a astronomia, abordados nos primeiros anos da

educação básica e da formação dos docentes dessa etapa de ensino.

Inicialmente, menciona-se o estudo de Soler, D. R. e Leite, C. (2012), segundo os quais a Astronomia é um assunto capaz de despertar sentimentos e inquietações, ampliando a visão de mundo e a conscientização, além de ser potencializador da interdisciplinaridade. Darroz, L. M. e Santos, F. M. (2012), por sua vez, salientam a importância da inserção de tópicos de Astronomia nos cursos de formação, para que os professores tenham melhor domínio e uma maior tranquilidade no momento de trabalhar com esses conteúdos nas suas aulas. Alho, K. R., Oliveira, E. A. G. e Santos, R. M. O. (2013), corroborando Darroz, L. M. e Santos, F. M. (2012), realizaram uma pesquisa em documentos e periódicos que regem o estudo de Astronomia nos anos iniciais, constatando que a falta de preparo dos docentes desses anos tem origem no seu processo de formação. De acordo com os autores, essa deficiência leva a que os professores tenham uma maior dificuldade em achar o melhor momento para começar a trabalhar conteúdos relacionados à Astronomia. Nas palavras do autor,

A evolução gradual da aprendizagem deve obrigatoriamente respeitar as fases de cognição dos alunos. Portanto, determinados assuntos não podem ser assimilados simplesmente porque não são compatíveis com a capacidade (no estágio de compreensão) dos alunos. Um exemplo em ciências naturais: o sistema solar e o heliocentrismo. Rotações de planetas (da Terra inclusive) em torno do Sol só são compreensíveis para alunos que estejam no final da 4ª série, mesmo assim nem para todos. Entretanto, muitos professores insistem em trabalhar o assunto no início da 3ª série ou mesmo na 2ª, obrigando os alunos a memorizarem “ensinamentos” que em nada contribuem para desenvolver atitudes e formar conceitos (Delizoicov, 1990 apud Alho, K. R.; Oliveira, E. A. G.; Santos, R. M. O., 2013, p. 92).

No mesmo âmbito, Gonzatti, S. E. M. *et al.* (2013) apresentam, num estudo realizado no interior e na

região metropolitana do Rio Grande do Sul, um detalhamento das dificuldades e do que é trabalhado nas escolas de educação básica em relação à Astronomia. Nesse trabalho, os autores concluem que muitos conteúdos que deveriam ser estudados estão sendo menosprezados pelos professores, ao passo que outros assuntos são trazidos apenas como curiosidades. Gonzatti, S. E. M. *et al.* (2013) também evidenciam que, em razão da falta de formação na área, os professores evitam trabalhar a observação do céu e enfrentam dificuldades no momento de trabalhar com Astronomia, pois alguns têm poucos conhecimentos para poderem argumentar mais sobre a ciência.

Outro fator relativo às lacunas na formação dos docentes da educação básica foi abordado por Bartelmebs, R. C. (2012), a qual salienta que a responsabilidade no ensino da Astronomia acaba sendo distribuída entre as diferentes disciplinas do ensino fundamental. Os docentes participantes da pesquisa demonstram ter conhecimento do interesse que essa ciência desperta nos alunos, porém, muitos deles trazem consigo equívocos em relação a alguns fenômenos desde sua própria formação acadêmica. Porém, a autora salienta que deve ser levado em conta que o trabalho em sala de aula com conteúdos de Astronomia pode ser muito rico e significativo, pois essa ciência permite relações com as mais variadas disciplinas do currículo escolar, podendo despertar o interesse pela pesquisa e pelo saber. Bartelmebs também comenta os equívocos encontrados nos livros didáticos, que, muitas vezes, é a única ferramenta para a construção do conhecimento dentro da sala de aula.

Tais elementos são igualmente elencados por Puzzo, D. (2005), num estudo que buscou identificar como se desenvolvem as aulas com conteúdos de Astronomia na 5ª série do ensino fundamental de algumas escolas públicas da cidade de Londrina, no estado do Paraná. Tal pesquisa teve como foco os vários aspectos da aula quanto a conteúdo, metodologias, atividades, envolvimento e concepções das crianças em relação ao domínio de conteúdo, dificuldades e facilidades do professor no

desenvolvimento do assunto. O autor conclui que os professores enfrentam muitos obstáculos quando o assunto é Astronomia, em relação ao conteúdo, ao planejamento, às estratégias de ensino e ao conhecimento dos fenômenos relacionados com o tópico.

Nessa mesma perspectiva, Ubinski, J. A. S., Becker, W. R. e Strieder, D. M. (2011), pesquisando a dificuldade em ensinar conceitos astronômicos para estudantes dos primeiros anos da educação básica, realizaram um trabalho junto a acadêmicos de um curso de Pedagogia e concluíram que existe uma grande dificuldade em encontrar docentes com habilidades para ministrar aulas de Astronomia. Também identificaram erros conceituais nos materiais didáticos usados para assessorar o professor na hora de preparar suas aulas. Por fim, ressaltam que o tema deveria ser melhor distribuído na carga horária das escolas nos anos iniciais do ensino fundamental, de modo que o conceito de Astronomia pudesse ser incluído em disciplinas como Português e Matemática.

Essa posição é reforçada por Langhi, R. e Nardi, R. (2005). Ao realizarem uma pesquisa com entrevistas semiestruturadas, os autores evidenciam que as dificuldades que os professores apresentam estão relacionadas com erros contidos nos livros didáticos e com a falta de infraestrutura e de materiais adequados para ministrarem os conteúdos de uma forma mais atrativa e correta.

Analisando esses estudos, percebe-se a relevância dos conceitos astronômicos para a sociedade, assim como sua contribuição para o desenvolvimento tecnológico e científico, além do grande potencial para estabelecer ligações entre as diferentes áreas do saber. Partindo dessas premissas, passa-se a analisar um grupo de professores, buscando investigar a presença de lacunas conceituais e entender de que modo os docentes procuram suprir tais deficiências.

Metodologia

A pesquisa, caracterizada como qualitativa, foi desenvolvida no início do segundo semestre de 2015, no município de Soledade, localizado no interior

do estado do Rio Grande do Sul. Soledade apresenta uma população de aproximadamente 31 mil habitantes (IBGE, 2015), e seu sistema educacional municipal compõe-se de 18 escolas, sendo 14 de ensino fundamental. Dessas 14 escolas, das quais fazem parte o grupo de participantes deste estudo, seis estão situadas na zona urbana e oito na zona rural, atendendo cerca de 1.300 alunos no ensino fundamental. A amostra da pesquisa foi formada por 34 professores dos primeiros anos do ensino fundamental, os quais compreendem uma faixa etária entre 22 e 52 anos, sendo aproximadamente 3 % do sexo masculino e 97 % do sexo feminino.

O instrumento empregado na coleta de dados é uma adaptação do questionário utilizado no trabalho de Darroz, L. M. *et al.* (2014) e abrange

duas categorias: a formação de professores e a atuação docente. Esse instrumento permite investigar se, durante o período de estudo, de graduação, foram abordados conceitos relacionados com a Astronomia, bem como se os professores participantes trabalham conceitos dessa ciência em sala de aula, além das fontes que consultam para a elaboração de suas aulas. Na sequência, o questionário possibilita compreender os conhecimentos específicos que os professores têm sobre a Astronomia, por meio de algumas questões, divididas em duas categorias: questões de múltipla escolha e questões que solicitam aos entrevistados a realização de ilustrações de astros e de alguns fenômenos astronômicos. O quadro 1 apresenta o questionário aplicado.

Quadro 1. Questionário aplicado para coleta de dados.

<p>Quanto à sua formação.</p> <p>1. Qual é sua formação de nível médio?.....</p> <p>2. Possui graduação em nível superior? Em caso afirmativo, especifique o curso:</p> <p>3. Possui título de especialista, mestre ou doutor? Em caso afirmativo, especifique o título e o curso</p> <p>Quanto à sua atuação docente.</p> <p>4. Em qual ano do ensino fundamental/dos anos iniciais você atua? E há quanto tempo você ministra aulas nesse nível de ensino?</p> <p>5. Você ministra aulas que abordem conceitos de Astronomia? Em caso afirmativo, você se sente seguro ao abordá-los durante sua ação docente?.....</p> <p>6. Durante sua formação, foram trabalhados conceitos relacionados com a Astronomia? Em caso afirmativo, diga com que profundidade.....</p> <p>7. Que fontes de informação você usa para elaborar suas aulas que abordam conhecimentos de Astronomia?.....</p> <p>Quanto aos seus conhecimentos sobre Astronomia básica.</p> <p>8. A teoria científica mais aceita para a explicação do surgimento do Universo é:</p> <p>a) a versão bíblica do livro do Gêneses.</p> <p>b) a do Big Bang.</p> <p>c) a do estado estacionário.</p> <p>d) a da unificação das galáxias.</p>

9. O que é uma estrela?

- a) Estrela é uma esfera de plasma grande e luminosa.
- b) Estrela é uma esfera de plasma grande que não tem luz própria.
- c) Estrelas são corpos que refletem a luz do Sol.
- d) Estrelas são satélites naturais dos planetas terrestres.

10. Uma estrela “nasce” (se forma):

- a) no centro do Universo.
- b) numa região do Universo com temperatura elevada.
- c) em qualquer lugar do espaço que possua energia.
- d) no interior de uma nebulosa.

11. O fim de uma estrela depende:

- a) da posição que ocupa no espaço.
- b) da sua composição química.
- c) de sua massa.
- d) da sua temperatura.

12. Constelação é:

- a) um agrupamento de estrelas próximas.
- b) um agrupamento de estrelas de mesmo tamanho.
- c) um agrupamento de estrelas de mesma galáxia.
- d) um agrupamento aparente de estrelas.

13. O Sol é:

- a) um asteroide.
- b) um planeta.
- c) uma galáxia.
- d) uma estrela.

14. Uma estrela cadente é:

- a) uma pequena estrela que vem na direção da Terra.
- b) um planeta joviano.
- c) um meteoro causado pela queima de um asteroide que está em atrito com a atmosfera da Terra.
- d) um cometa que vai ao encontro da Terra.

15. A Lua é:

- a) o único satélite natural do Sistema Solar.
- b) o corpo celeste luminoso mais próximo da Terra.
- c) o maior satélite natural do Sistema Solar.
- d) o corpo celeste mais próximo da Terra.

16. O Sistema Solar é constituído:

- a) pelo Sol e pelos oito planetas.
- b) pelo Sol, pelos oito planetas com suas luas e anéis, além dos planetas-anões, asteroides e cometas.
- c) pelo Sol, pela Terra e pela Lua.
- d) pelas estrelas, pelo Sol, pela Terra, pelos planetas e pela Lua.

17. A ordem crescente de distância dos planetas do Sistema Solar ao Sol é:

- a) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno e Plutão.
- b) Mercúrio, Terra, Vênus, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.
- c) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.
- d) Mercúrio, Vênus, Marte, Terra, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

18. Os planetas terrestres do Sistema Solar são:

- a) Terra, Marte, Saturno e Júpiter.
- b) Mercúrio, Vênus, Terra e Saturno.
- c) Mercúrio, Terra, Marte e Netuno.
- d) Mercúrio, Vênus, Terra e Marte.

19. O maior planeta do Sistema Solar é:

- a) a Terra.
- b) Júpiter.
- c) Saturno.
- d) Urano.

20. A partir de 2006, Plutão passou a ser considerado planeta-anão por:

- a) ser muito pequeno.
- b) estar muito longe do Sol.
- c) não ter a forma esférica.
- d) não conseguir "limpar" as vizinhanças de sua órbita.

21. As fases da Lua são:

- a) nova e cheia.
- b) nova, crescente, cheia e minguante.
- c) crescente e minguante.
- d) os diferentes aspectos com que o astro se apresenta para um observador terrestre ao ser iluminado pelos raios solares.

22. As fases da Lua devem-se:

- a) à projeção da sombra da Terra na superfície lunar.
- b) ao fato de o astro possuir uma face clara e outra escura.
- c) às diferentes posições ocupadas pela Lua em relação ao Sol e à Terra, à medida que orbita ao redor da Terra.
- d) ao fato de o astro ser um corpo luminoso.

23. A origem da ocorrência das sucessões dos dias e das noites deve-se:

- a) à inclinação do eixo de rotação terrestre.
- b) ao movimento de rotação da Lua.
- c) ao movimento de rotação terrestre.
- d) ao movimento de rotação e translação terrestre.

24. As estações do ano devem-se:

- a) ao Sol estar mais forte ou mais fraco.
- b) à variação de distâncias entre o Sol e a Terra no decorrer do movimento de translação terrestre.
- c) à inclinação dos raios solares, à área iluminada e à duração de iluminação.
- d) exclusivamente à inclinação do eixo de rotação terrestre.

25. Um eclipse ocorre quando:

- a) um corpo entra na sombra de outro.
- b) o Sol entra na sombra da Lua.
- c) o Sol está entre a Lua e a Terra.
- d) o Sol é atingido pela sombra da Terra.

26. Desenhe uma estrela.

27. Faça um desenho representando a Terra, o Sol e a Lua.

28. Faça um desenho representando o movimento da Terra ao redor do Sol.

Fonte: Darroz, L. M. et al., 2014.

O questionário foi aplicado nas escolas participantes aos professores que foram convidados a fazer parte da pesquisa, por livre adesão.

Análise dos dados

Para a análise e compreensão dos dados das questões dissertativas (de 1 a 7), empregou-se a metodologia de análise de conteúdo (Bardin, L., 2000), criando categorias para os dois conjuntos de questões, a saber: “formação dos professores” e “atuação docente”. Já para a interpretação das questões relacionadas aos conhecimentos específicos (de 26 a 28), utilizaram-se conceitos de estatística básica (Iezzi, G., 1997; Barreto, P., 1998; Smole, K. C.; Kiyukawa, R., 1998).

A seguir, apresentam-se e comentam-se os resultados obtidos em cada uma das categorias.

Formação dos professores

No que se refere à formação dos professores (questões 1 a 3), os dados obtidos encontram-se no gráfico da figura 1.

Como é possível perceber no gráfico da Figura 1, do total de professores que participaram da pesquisa, 5,9 % possuem apenas formação em Magistério, 23,5 % possuem formação apenas em Pedagogia, 41,2 % possuem formação em Magistério e em Pedagogia e 29,4 % possuem formação em Magistério e em outros cursos de graduação. Nesse sentido, quando classificadas as respostas apenas nas categorias Magistério e graduação, temos: 76,5 % com formação em Magistério e 94,1 % com graduação. Cabe destacar, ainda, que, dos professores graduados, 56,2 % não possuem pós-graduação, seja em nível de especialização, mestrado ou doutorado.

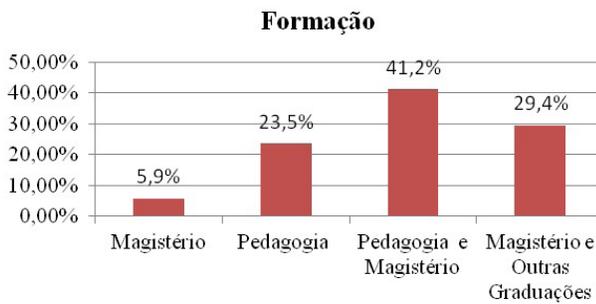


Figura 1. Formação dos professores.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

Atuação docente

Quanto à atuação docente dos participantes da pesquisa (questões 4 a 6), os dados podem ser visualizados na figura 2:

Na figura 2, observa-se que 29,4 % atuam no 1º ano, 23,5 % no 2º ano, 23,5 % no 3º ano e, também, 23,5 % no 4º ano, todos do ensino fundamental. Sobre o tempo de atuação, apurou-se que 38,2 % somam menos de cinco anos de atuação docente, 29,4 % entre cinco e dez anos, 8,8 % mais de dez anos e 23,5 % não responderam a essa questão.

Na questão 5, que buscava saber se o professor ministra aulas que envolvam conceitos de Astronomia, 61,8 % afirmaram que sim e 38,2 % que não. Daqueles que afirmam abordar conceitos, 28,6 % consideram que dominam o assunto e 28,6 % que não, porém, 42,9 % não souberam dizer se têm algum entendimento sobre conceitos astronômicos.

Ao se investigar o contexto anterior, ou seja, se durante a formação foram trabalhados conceitos relacionados com a Astronomia (questão 6), 44,1 %

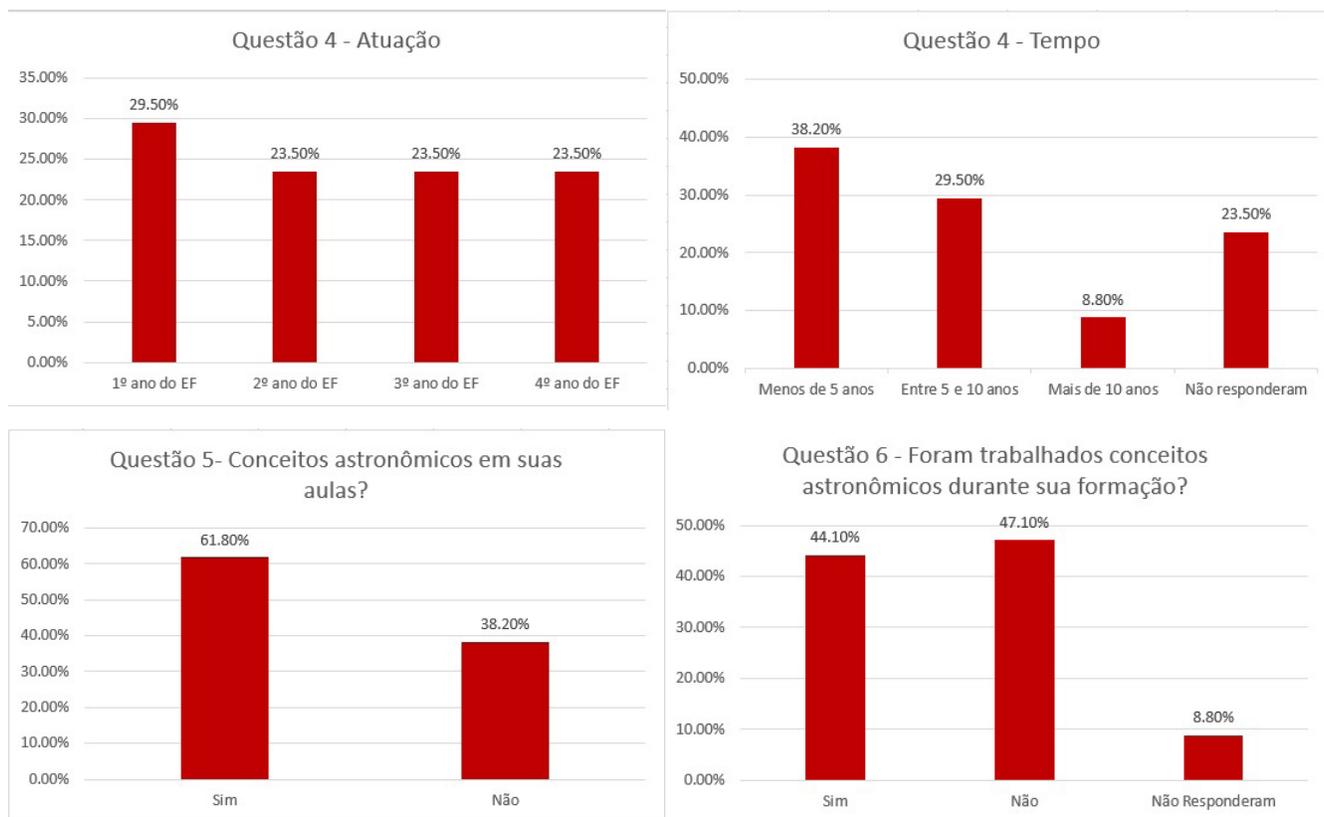


Figura 2. Gráficos das questões 4 a 6.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

responderam que sim, 47,1 % responderam que não e 8,8 % não responderam. Ao conjunto de professores que responderam positivamente à questão 6 foi solicitado que julgasse o nível de aprofundamento com que os conteúdos dessa ciência foram desenvolvidos em sua formação. Suas repostas foram classificadas em três categorias: 73,3 % julgam o nível como básico, 13,3 % julgam o nível como aprofundado e 13,3 % não deram sua concepção sobre o assunto. Contudo, de acordo com a análise, ainda que os conteúdos sobre Astronomia sejam estudados durante a formação do professor, isso não lhe garante uma compreensão relevante sobre essa área.

No que diz respeito às fontes de informação utilizadas pelos professores para elaborarem suas aulas, as respostas foram classificadas em categorias, conforme a Tabela 1:

Tabela 1. Fontes de informação para elaboração de aulas.

Fontes de informação	Percentual de respostas
Livros didáticos	2,9 %
Internet	11,8 %
Outras referências bibliográficas	11,8 %
Internet e outras referências bibliográficas	20,6 %
Internet e livros didáticos	26,5 %
Não responderam	26,5 %

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

De acordo com a Tabela 1, os livros didáticos foram os menos citados em relação às demais categorias, ficando com 2,9 % das respostas, seguidos da internet, com 11,8 %, e de outras referências bibliográficas, que também somam 11,8 %. Entretanto, 20,6 % assumem pesquisar na internet e consultar outras referências bibliográficas, 26,5 % utilizam como fontes de informação para elaborar suas aulas a internet em conjunto com livros didáticos. Por fim, 26,5 % não responderam à questão. Diante desses resultados, observou-se que a internet

é uma das principais fontes consultadas, ficando como meios secundários para consultas os livros didáticos e outras referências bibliográficas. Embora as fontes secundárias sejam utilizadas em conjunto com a internet, é importante enfatizar que parte dos professores participantes não respondeu à questão, podendo causar variações nesses índices.

Conhecimentos específicos

Questões de múltipla escolha

Na análise do conjunto das questões 8 a 25 evidenciando-se os seguintes percentuais, conforme a figura 3:

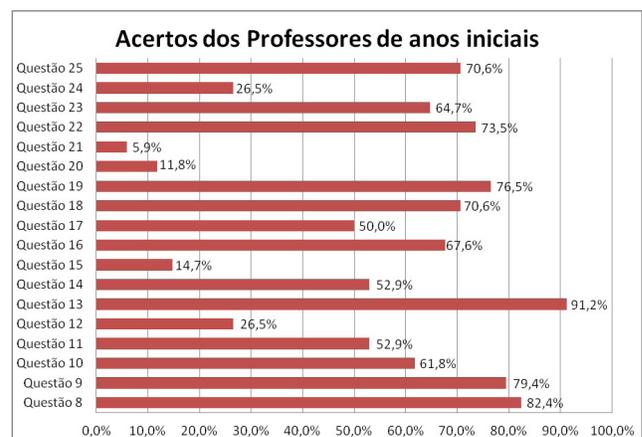


Figura 3. Gráfico – Questão X Porcentagem.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

No gráfico da figura 3, observa-se que 82,4 % dos professores dos anos iniciais consideram que a teoria científica mais aceita para a explicação do surgimento do Universo é o Big Bang; 79,4 % entendem que uma estrela é uma esfera de plasma grande e luminosa; 61,8 % afirmam que uma estrela se forma no interior de uma nebulosa; 52,9 % reconhecem que o fim de uma estrela depende, dentre outros fatores, de sua massa; apenas 26,5 % compreendem que a constelação é um agrupamento aparente de estrelas; 91,2 % (o maior índice de acerto obtido) afirmam que o Sol é uma estrela; 52,9 % relacionam uma estrela cadente com um meteoro causado pela

queima de asteroide que está se atritando com a atmosfera da Terra; 14,7 % conceituam a Lua como o corpo celeste mais próximo da Terra; em contrapartida, 11,8 % defendem a versão bíblica do livro do Gênesis e a unificação das galáxias como teorias científicas para o surgimento do Universo; também 11,8 % acreditam que as estrelas são corpos que refletem a luz do Sol, deixando de afirmar que elas têm luz própria; 38,2 % não demonstram conhecer o local da formação de um estrela; 47,1 % confundem-se ao expressar o motivo que leva ao fim de uma estrela; e 73,5 % acreditam que as estrelas estão agrupadas como são visualizadas no céu, não levando em conta o ponto de vista do observador.

Em conformidade com os percentuais apresentados, mesmo que a maioria saiba que o Sol é uma estrela, 8,8 % não o definem como tal, mostrando que ainda existem algumas divergências no que se refere à compreensão desse tema quando relacionado com os outros índices expostos anteriormente.

Nas questões que tratam sobre o Sistema Solar, 67,6 % dos professores compreendem que o Sistema Solar é constituído pelo Sol, pelos oito planetas com suas luas e anéis, além dos planetas-anões, asteroides e cometas; 50 % sabem a ordem crescente de distância dos planetas do Sistema Solar em relação ao Sol; 70,6 % reconhecem que os planetas terrestres do Sistema Solar são Mercúrio, Vênus, Terra e Marte; 76,5 % acertaram que Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar. Em contrapartida, com relação às informações mais recentes, apenas 11,8 % afirmam que, a partir de 2006, Plutão passou a ser classificado como planeta-anão, por não conseguir “limpar” as vizinhanças de sua órbita.

Ainda, 58,8 % consideram a Lua como o único satélite natural do Sistema Solar, demonstrando uma confusão entre a concepção do número de satélites naturais da Terra e de todo o Sistema Solar, pois este é constituído do Sol, de vários planetas, diversos satélites naturais e outros astros menores. Sobre isso, Rodrigues, C. V. (2003) salienta que Júpiter é o maior planeta do Sistema Solar, tendo cerca de 63 satélites, quantidade que continua a aumentar devido às novas descobertas que vão sendo feitas.

Especificamente sobre a Lua, 88,2 % identificam como fases lunares apenas as quatro principais (crescente, cheia, minguante e nova), e apenas 5,9 % as compreendem como os diferentes aspectos com que o astro se apresenta para um observador terrestre ao ser iluminado pelos raios solares. Em compensação, 73,5 % afirmam que as fases da Lua ocorrem em razão das diferentes posições que ela ocupa em relação ao Sol e à Terra, à medida que orbita ao redor desse planeta.

Sendo assim, evidencia-se que os professores de anos iniciais apresentam algumas dificuldades quanto aos fenômenos astronômicos relacionados com as fases lunares, que ocorrem devido ao movimento que a Lua percorre em torno do planeta. Dependendo do ponto de vista do observador, pode-se constatar que, a cada instante, ela muda e não estará exatamente como algum tempo atrás, tendo em vista a existência de uma “infinitude de ciclos transitórios”. Afinal, como o satélite não possui luz própria, ele necessitará da luminosidade do Sol, para que aconteçam as mudanças em suas fases (Darroz, L. M. *et al.*, 2012).

Quanto aos assuntos origem dos dias e das noites, estações do ano e eclipse, respectivamente, 64,7 % dos pesquisados associam a origem da ocorrência das sucessões dos dias e das noites ao movimento de rotação terrestre; 26,5 % entendem que a mudança das estações do ano ocorre devido à inclinação dos raios solares, à área iluminada e à duração da iluminação; e 70,6 % compreendem que o eclipse ocorre quando um corpo entra na sombra de outro. Em contrapartida, 17,6 % acreditam que o eclipse ocorre quando o Sol está entre Lua e a Terra; e 35,3 % relacionam o fenômeno físico com a translação terrestre e, até mesmo, com a rotação da Lua, para explicar a origem dos dias e das noites.

Análise das questões que solicitavam ilustrações de alguns fenômenos astronômicos

O último conjunto compreende as questões de número 26 a 28, as quais solicitavam que os participantes, por meio de desenhos, ilustrassem: uma estrela;

o planeta Terra, o Sol e a lua; e o movimento da Terra ao redor do Sol. Quanto ao primeiro desenho, 73,5 % desenharam uma estrela de cinco pontas e 26,5 %, um círculo, como se verifica na figura 4.

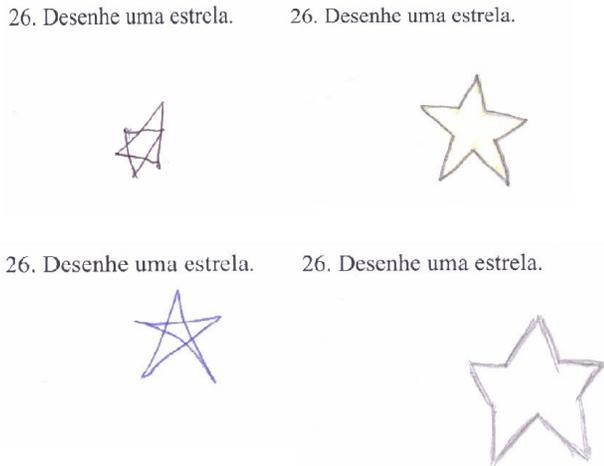


Figura 4. Ilustração representando uma estrela.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

Esses dados mostram que a maioria dos participantes apresenta uma definição confusa de estrela, a qual pode ser conceituada como “uma grande e luminosa esfera de plasma” (Santos, D., 2013, p. 112). Portanto, não fazem a associação de que o Sol é uma estrela pertencente ao Sistema Solar, sendo

a mais próxima da Terra, situada a 149,6 milhões quilômetros de distância.

Por meio dos desenhos feitos para representar o planeta Terra, o Sol e a Lua, que podem ser visualizados na figura 5, identificou-se que 35,3 % dos professores participantes da pesquisa entendem o Sol como o maior astro, seguido da Terra e da Lua, no que se refere ao tamanho; 55,9 % não representaram os três astros com tamanhos significativamente diferentes; e 8,8 % nem chegaram a desenhá-los.

Embora os desenhos tenham sido feitos a mão livre, com lápis grafite, ou caneta esferográfica e lápis de cor, os resultados indicam que uma parcela dos pesquisados apresenta conhecimento pouco aprofundado quanto às proporções em escala dos astros do Sistema Solar, sugerindo noções equivocadas das distâncias, dimensões e formas dos astros abordados na questão. No entanto, cabe salientar que a questão 27 do questionário aplicava apenas que os participantes desenharem o Sol, a Terra e a Lua, fato que pode ter induzido os pesquisados a não se aterem ao tamanho real e à distância entre os astros e, conseqüentemente, não expressarem tais aspectos na representação.

No que se refere à ilustração das órbitas (figura 6), realizada para representar a translação, observou-se que 70,6 % dos pesquisados desenharam

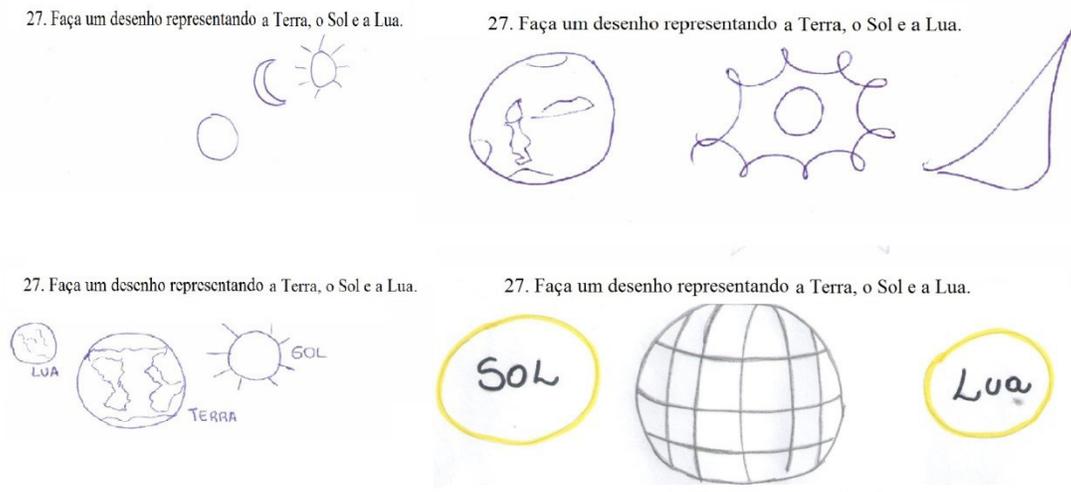


Figura 5. Desenhos representando a Terra, o Sol e a Lua.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

esse movimento para oeste; 17,6 %, para leste; e 11,8 % não desenharam movimento algum. Esta parcela, somada à imediatamente anterior, revela que 29,4 % dos pesquisados apresentam dificuldades em relação à compreensão do movimento da Terra ao redor do Sol.

Com a aplicação do questionário, foi possível obter diversos indicativos referentes ao entendimento e às dificuldades dos professores dos anos iniciais do ensino fundamental das escolas municipais de Soledade, RS em relação à Astronomia. Acredita-se que esses dados poderão servir de embasamento para o estudo da concepção que os professores pesquisados têm sobre o referido assunto.

Considerações finais

Os resultados obtidos por meio da pesquisa aqui relatada demonstram que a maioria dos participantes possui formação em Magistério e em algum curso superior. Quanto às fontes utilizadas para a preparação de suas aulas e/ou para o aprimoramento do conhecimento, foi averiguado que a maior parte deles recorre à internet em conjunto com outras ferramentas.

Com relação à compreensão dos conteúdos envolvendo a Astronomia, foi possível constatar, com base nas respostas dos professores às questões

objetivas, que eles compreendem muitos conceitos. Cabe ressaltar, no entanto, que os pesquisados ainda apresentam algumas dificuldades acerca de determinados conteúdos, como as fases da Lua, os satélites naturais do planeta e do Sistema Solar, o conceito de constelação, a origem das estações do ano, o entendimento da classificação de planeta-anão e sua relação com os outros planetas do Sistema Solar. Por meio dos desenhos feitos para ilustrar fenômenos astronômicos, foi possível observar, ainda, que os participantes não se preocuparam com as dimensões dos astros, a distância entre eles, nem com o sentido do movimento de translação da Terra.

Embora o questionário aplicado apresente algumas limitações, as análises realizadas indicam que os professores conhecem e dominam muitos assuntos relacionados à Astronomia, porém, necessitam aprofundar o conhecimento, a fim de sanarem as possíveis lacunas conceituais que ainda apresentam. Assim, os resultados obtidos corroboram os elementos identificados na revisão de literatura, confirmando que ainda existem lacunas deixadas na formação acadêmica, os equívocos existentes nos livros e em outros materiais utilizados como fontes para a elaboração de aulas e/ou para a busca de informações e, ainda, a simples acomodação dos docentes, que não buscam a atualização sobre os conteúdos, podem ser a origem das noções controversas e errôneas

28. Faça um desenho representando o movimento da Terra ao redor do Sol. 28. Faça um desenho representando o movimento da Terra ao redor do Sol.



28. Faça um desenho representando o movimento da Terra ao redor do Sol.



28. Faça um desenho representando o movimento da Terra ao redor do Sol.



Figura 6. Ilustração representando o movimento da Terra ao redor do Sol.

Fonte: dados da pesquisa, 2015.

que evidenciam e que os levam, muitas vezes, a ensinar conceitos problemáticos. Logo, é recomendável que os profissionais dessa importante etapa da Educação Básica busquem cursos que os ajudem a complementar a sua formação pois, de acordo com as pesquisas sobre o tema nos anos iniciais, essa ciência fascina os estudantes, sendo capaz de alavancar o interesse pela ciência.

Referências

- AFONSO, G. B. Astronomia indígena. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 61, pp.1-5, Manaus. **Anais**. SBPC. Meio digital, 2009.
- ALHO, K. R.; OLIVEIRA, E. A. G.; SANTOS, R. M. O. Ensino de Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental. In: ENPEC – ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9, pp.1-8, Águas de Lindóia, SP. **Atas**. Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências. Meio digital. 2013.
- BARDIN, L. **Análise e conteúdo**. Lisboa: Ed. Lisboa, 2000.
- BARRETO, B. F.; SILVA, C. X. **Matemática: aula por aula**. São Paulo: FTD, 1998.
- BARRETO, P. Possíveis representações pré-históricas de eocos (earth orbit crossing objects). In: ENCONTRO NACIONAL DE ASTRONOMIA, 4, pp.81-94, Salvador, 2001. **Anais**. Clube de Astronomia de Brasília, 2001.
- BARTELMÉBS, R. C. A Astronomia nos anos iniciais: reflexões de uma comunidade de prática. In: SEMINÁRIO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO DA REGIÃO SUL, RS - ANPEDSUL, 9, pp.1-16, Caxias do Sul. **Anais**. Univerisdade de Caxias do Sul, 2012.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais - 1º e 2º ciclos**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+:** orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/SEMT, 2002.
- BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2007-. Acesso em: 20 ago. 2015.
- BRETONES, P. S. **Disciplinas introdutórias de Astronomia nos cursos superiores do Brasil**. Campinas, SP.: [s.n.], 1999.
- DARROZ, L. M.; HEINEK, R.; PEREZ, C.A.S. Propiciando aprendizagem significativa para alunos do sexto ano do ensino fundamental: um estudo sobre as fases da lua. **RELEA**, v. 1, n. 13, pp. 31-40, 2012.
- DARROZ, L. M. *et al.* Evolução dos conceitos de Astronomia no decorrer da educação básica. **RELEA**, v. 1, n. 17, pp. 107-121, 2014.
- DARROZ, L. M.; SANTOS, F. M. T. Promovendo a aprendizagem significativa de conceitos básicos de Astronomia na formação de professores em nível médio. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 2, pp. 1-13, 2012.
- DELIZOICOV. D.; ANGOTTI, J. A. **Física**. São Paulo: Cortez, 1990.
- GONZAGA, E. P.; VOELZKE, M. R. Análise das concepções astronômicas apresentadas por professores de algumas escolas estaduais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 33, n. 2, p. 2311(1)- 2311(12), 2011.
- GONZATTI, S. E. M. *et al.* Ensino de Astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. **RELEA**, v. 1, n.16, pp.27-43, 2013.
- IEZZI, G. *et al.* **Matemática**: volume único. São Paulo: Atual, 1997.
- INSTITUTO DE PESQUISAS ESPACIAIS (INPE). **Comparação do tamanho dos principais astros do sistema solar**. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/cda/dispositivos/pdf/Painel-do-totem-sistema-solar-1140x1140mm.pdf>. Acesso em: 07 nov. 2015.
- LANGHI, R. **Um estudo exploratório para a inserção da Astronomia na formação de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 240 p. Mestrado em Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências, UNESP, Bauru, SP, 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**, v.1 n. 2, pp. 75-92, 2005.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 105-116, jun. 2001.
- MORAES, A. **A Astronomia no Brasil**. São Paulo: IAG/USP, 1984.
- NEVES, M. C. D. **Astronomia de régua e compasso de Kepler a Ptolomeu**. Campinas, SP: Ed. Unicamp, 1986.
- NOGUEIRA, S.; CANALLE, J. B. G. **Astronomia**: ensino fundamental e médio. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009.
- OLIVEIRA FILHO, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e a Astrofísica**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.
- PUZZO, D. **Um estudo das concepções alternativas presentes em professores de 5ª série do Ensino Fundamental sobre as fases da Lua e eclipses**. 122p. Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática – Universidade Estadual de Londrina, UEL, Londrina, 2005.
- RODRIGUES, C. V. **Sistema Solar**: Capítulo 3. São José dos Campos, SP: INPE, 2003. Disponível em: http://das.inpe.br/ciaa/cd/HTML/sistema_solar/sist_solar.html. Acesso em: 05 nov. 2015.
- SANTOS, D. **Linha do tempo**: uma história do universo. São Paulo: Clube de Autores, 2013.
- SMOLE, K. C.; KIYUKAWA, R. **Matemática**. São Paulo: Saraiva, 1998. v. 3.
- SOLER, D. R.; LEITE, C. **Astronomia no currículo do estado de São Paulo e nos PCN**: um olhar para o tema Observação do Céu. São Paulo: USP, 2012.
- UBINSKI, J. A. S.; BECKER, W. R.; STRIEDER, D. M. O ensino de Astronomia na concepção de estudantes de Pedagogia. In: EPCC – ENCONTRO INTERNACIONAL DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA CESUMAR, 8, pp.1-4, Maringá, PR. **Anais...** Centro Universitário de Maringá. Meio digital, 2011.
- UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. Centro de Divulgação Científica e Cultural. **Comparação dos tamanhos dos principais astros do sistema solar**. Disponível em: <http://www.cdcc.usp.br/cda/dispositivos/pdf/TAMANHOS-sistema-solar-245x700mm.pdf>. Acesso em: 05 nov. 2015.

