



ENSINO DE ASTRONOMIA PARA PROFESSORES PEDAGOGOS: UM MODELO DIDÁTICO

Carlos Mometti

RESUMO: Trabalhos recentes acerca do ensino da Astronomia, considerando o contexto brasileiro, têm apontado problemas que impossibilitam sua aprendizagem por parte dos alunos. Dentre aqueles destaca-se, sobremaneira, a área da formação de professores e suas reais dificuldades em desenvolver o ensino da Astronomia para crianças. Diante deste cenário busca-se com o presente artigo apresentar uma proposta de modelo para a formação continuada de professores pedagogos, direcionado para o ensino da Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, parte-se de uma breve discussão acerca da formação dos pedagogos no Brasil no que se refere ao Ensino de Ciências para, em seguida, discorrer acerca dos pressupostos teórico-metodológicos que permitiram a construção do referido modelo, o qual resultou de dados obtidos da pesquisa *Astronomia para Crianças*, realizada em uma instituição de ensino em São Paulo, Brasil. Como aproximações, o presente trabalho leva a uma proposta de desenvolvimento de formação básica para o ensino da Astronomia direcionada para professores pedagogos, bem como a possibilidade do ensino de conceitos basilares para crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Ciências, Formação de Professores, Astronomia, Pedagogos.

¹ Doutor em Ensino de Ciências pela Universidade de São Paulo e Concordia University. Pesquisador associado do *EDILab*, Gina Cody School of Engineering and Computer Science, Montreal, Québec, Canadá. E-mail: carlosmometti@usp.br.
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6699-7139>.

ENSEÑANZA DE ASTRONOMÍA PARA PROFESORES PEDAGOGOS: UN MODELO DE ENSEÑANZA

Resumen: Trabajos recientes sobre la enseñanza de la Astronomía, considerando el contexto brasileño, han resaltado problemas que imposibilitan el aprendizaje de los estudiantes. Entre ellos destaca el área de la formación docente y sus dificultades reales para desarrollar la enseñanza de la Astronomía a los niños. Ante este escenario, este artículo busca presentar una propuesta modelo para la formación continua de docentes pedagógicos, orientada a la enseñanza de la Astronomía en los Años Iniciales de la Escuela Primaria. Para ello, comenzamos con una breve discusión sobre la formación de pedagogos en Brasil en la Enseñanza de las Ciencias y luego discutimos los supuestos teórico-metodológicos que permitieron la construcción del modelo anterior, que resultó de los datos obtenidos de la encuesta Astronomía para Niños, realizada en una institución educativa en São Paulo, Brasil. Como aproximaciones, el presente trabajo conduce a una propuesta para el desarrollo de una formación básica para la enseñanza de la Astronomía dirigida a docentes pedagógicos, así como la posibilidad de enseñar conceptos básicos a niños de Educación Primaria.

PALABRAS CLAVE: Enseñanza de las Ciencias, Formación del Profesorado, Pedagogos, Astronomía.

ASTRONOMY EDUCATION FOR TEACHERS: A TEACHING MODEL

Abstract: Recent work on teaching Astronomy, considering the Brazilian context, has highlighted problems that make it impossible for students to learn. Among those, the area of teacher training and its real difficulties in developing the teaching of Astronomy for children stands out. Given this scenario, this article seeks to present a model proposal for the continued training of pedagogical teachers, aimed at teaching Astronomy in Primary Education. To this end, we start with a brief discussion about the training of pedagogues in Brazil about Science Teaching and then discuss the theoretical-methodological assumptions that allowed the construction of the model above, which resulted from data obtained from the Astronomy for Children survey, carried out at an educational institution in São Paulo, Brazil. As approximations, the present work leads to a proposal for the development of basic training for the teaching of Astronomy aimed at pedagogical teachers, as well as the possibility of teaching basic concepts to children in Primary Education.

KEYWORDS: Science Teaching, Teacher Training, Pedagogues, Astronomy.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Astronomia vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões educacionais no Brasil, conforme trabalhos de Batista (2018), Pacheco (2020) e Silva (2023), principalmente, no que diz respeito a área de Ensino de Ciências. Dessa forma, nos últimos dois decênios, especialmente, observam-se alguns importantes avanços no que tange à divulgação de materiais direcionados para o ensino de temas de Astronomia nos primeiros anos da educação básica.

Todavia, conforme destacam Pacheco e Zanella (2019, p.127), em seu levantamento bibliográfico realizado sobre as pesquisas envolvendo o ensino de Astronomia nos primeiros anos da educação básica no Brasil "(...) o principal desafio para o ensino de Astronomia é a formação do professor". Formação esta que depende, essencialmente, do currículo estabelecido pela instituição de nível superior, bem como do projeto político-pedagógico dos cursos de licenciatura. Assim, há um conjunto de elementos que contribuem para o desafio citado por Pacheco e Zanella (2019).

Nesse sentido, concordamos com os autores uma vez que a partir das novas orientações curriculares e do encaminhamento da produção de material didático com os conteúdos astronômicos, supre-se um dos pontos necessários para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem: o campo do conhecimento. Já no que tange à transformação e passagem desse conhecimento *sui generis* em uma forma de conhecimento acessível para os estudantes – transposição didática de acordo com a perspectiva de Chevallard (1991) – cabe, num primeiro momento, a formação do professor pensar modos e formas de fazê-los.

Isso significa que os currículos dos cursos de licenciatura em Ciências e Pedagogia precisam considerar a existência de novos conteúdos direcionados para o ensino da Astronomia na Educação Básica, pensando em estratégias e escolhas metodológicas diversificadas para seu ensino. Desse modo, e ainda segundo o estudo de Pacheco e Zanella (2019), “ensinar” apenas os conceitos astronômicos para os já professores e, também, “futuros” professores não seria, de todo, uma escolha positiva no que tange à formação docente. Mas, também, deve-se pensar no “como” tais conteúdos serão propostos aos

professores e as metodologias por meio das quais serão ensinados. Assim, escolhemos como contexto de estudo os aspectos metodológicos relativos aos conteúdos de Astronomia sugeridos aos professores formados em Pedagogia e que atuam nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Desse modo, o presente artigo possui por escopo apresentar e discutir um modelo proposto para a formação continuada de pedagogos, direcionado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Como contexto de construção e proposição do referido modelo, partiu-se de uma pesquisa realizada com professores pedagogos atuantes em uma instituição de ensino na cidade de São Paulo durante o período de três anos.

Para tanto, o presente texto organiza-se em três partes, sendo a primeira destinada para a apresentação dos aportes teóricos que embasaram o estudo em pauta, na segunda destacam-se o design metodológico bem como seus desdobramentos de análise, os quais colaboraram para a criação do modelo proposto e, finalmente, a última parte que se destina à discussão do modelo didático-pedagógico voltado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental a partir do contexto aqui considerado.

2. APORTES TEÓRICOS

Desenvolver conteúdos científicos nos primeiros anos da educação básica requer dos professores não apenas um conjunto de conhecimentos específicos do tema que se pretende trabalhar, mas uma reunião de procedimentos que sejam direcionados para um público específico, ou seja, as alunas e os alunos serão contemplados.

Dessa forma, *ensinar* Ciências na educação básica requer atenção especial, segundo apontam Langhi e Nardi (2005). Dentre os aspectos importantes para tal empresa, destacam-se: (i) desenvolvimento de conteúdos que estejam alinhados e presentes no cotidiano dos estudantes, (ii) temas que não trabalhem unicamente numa perspectiva técnica e matemática e, (iii) aplicabilidade e direcionamento para as habilidades psicológicas da “autonomia” e “desenvoltura social”.

Assim, no que se refere ao primeiro aspecto podemos encontrar

estudos como de Teixeira (2011), que discute acerca das origens do chamado movimento CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), o qual ganhou maior destaque na virada do século XX para o XXI, especialmente, após o surgimento da internet e seu consequente *boom* para o setor das comunicações, bem como sua popularização.

Ademais, cabe destacar a distinção entre “presença dos conteúdos no cotidiano” e “contextualização”. Pois, contextualizar é tratar de um tema partindo da vivência e/ou experiência, num sentido de “fora” para “dentro”. Por outro lado, ter ou não a presença de conteúdos sem “ligação epistemológica” com o contexto do aluno não promove a construção da sua significação, como bem nos sinaliza os estudos de Ausubel (2000). Assim, a *confusão* entre contextualização e a pura presença de conteúdos caracteriza-se como um obstáculo metodológico para o docente.

No que se refere ao segundo aspecto supracitado, temas que não trabalhem unicamente numa perspectiva técnica e matemática, destaca-se um dos discursos que cada vez mais ganha força e adeptos, decorrente do movimento construtivista, a partir da década de 1980' que é o de “aprender ciências por meio intuitivo” (Krasilchik, 1986). Nesse sentido, encontramos como base ideológica do discurso que “para aprender ciências é preciso utilizar fórmulas e conceitos das áreas ditas duras” a perspectiva do que é “verdade” e do que é “validade” para a comunidade científica. Essa discussão, atualmente, migrou para o que tem sido nomeado, no meio acadêmico, de geração da *pós-verdade*².

Finalmente, o terceiro aspecto traz em seu cerne duas bases ideológicas, as quais são: “conhecimento como *commons*” e “desenvolvimento pessoal como habilidade necessária para a vivência no novo século”. A primeira, decorrente do pensamento histórico-materialista, é um dos objetivos principais dos sistemas educacionais brasileiros, haja vista que a própria

²Para aprofundar-se neste novo debate no que se refere ao Ensino de Ciências conferir o volume especial *Ciências e Educação Científica em tempos de pós-verdade*, publicado no Caderno Brasileiro de Ensino de Física em 2020 disponibilizado em <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/issue/view/3108>.

legislação educacional, por meio da Lei 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996) destaca em seu artigo primeiro, parágrafo segundo que "a educação escolar deverá vincular-se ao mundo do trabalho e a prática social". Segundo Machado (2015) a ideia de *commons* implica na valoração do conhecimento e sua posterior monetarização, somado no capital produzido por uma nação, isto é, no seu PIB.

Outrossim, no que tange ao "desenvolvimento pessoal como habilidade necessária para a vivência no novo século", nota-se que decorre da compreensão de um conhecimento como *commons*, pois um sujeito dependente de outros integrantes de seu grupo social, ou seja, sem a devida autonomia no que diz respeito à competência, não conseguirá atingir bons resultados no processo produtivo e, por conseguinte, não contribuirá para o "desenvolvimento" da coletividade. Esse discurso figura no chamado "aluno empreendedor", conforme prevê o currículo do Estado de São Paulo publicado no ano de 2020 (São Paulo, 2020).

Outro ponto importante, e que se soma ao já citado anteriormente acerca dos conteúdos de Ciências, trata das discussões acerca da produção de um documento norteador para os currículos brasileiros, a chamada Base Nacional, já prevista na constituição de 1988 e apenas colocada em prática a partir da promulgação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação de 1996 (Lei 9.394/1996) ainda no segundo mandato do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso.

Assim, a publicação dos chamados Parâmetros Curriculares Nacionais em 1997, seguido das Diretrizes Nacionais Curriculares da Educação Básica em 7 de Abril de 1998 permitiu, quase dez anos mais tarde, a elaboração de uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) a partir de 2015 no segundo mandato da ex-presidenta Dilma Rousseff.

A despeito desse documento, e mesmo diante de inúmeras críticas e modificações "às escuras"³, a BNCC traz para todas as redes de ensino do país

³Assumimos a liberdade para utilizar este termo, pois as discussões acerca da BNCC no Brasil ultrapassaram o aspecto educacional e tornaram-se, majoritariamente, uma questão política-ideológica. Nesse sentido, e a partir do *impeachment* ocorrido em

os conteúdos mínimos que devem ser trabalhados e desenvolvidos, considerando como perspectiva pedagógica os conceitos de *habilidades* e *competências*. Além desse documento de extrema importância para repensarmos aspectos curriculares concernentes aos conteúdos científicos ensinados na Educação Básica, temos 2 de julho de 2019 a publicação da Resolução nº1 do Conselho Nacional de Educação, a qual trata “altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada” (Brasil, 2019a, n/p).

Ademais, em 20 de dezembro de 2019 também a publicação da Resolução CNE/CP nº2, a qual define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica e, além disso, institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica, conhecida na área educacional por BNC-Formação.

Tal documento, construído também a partir das noções de competências, divide a formação docente em três eixos norteadores, os quais são: I. Conhecimento profissional; II. Prática profissional; III. Engajamento profissional. No que se refere ao primeiro eixo norteador, o documento considera:

§ 1º As competências específicas da dimensão do conhecimento profissional são as seguintes: I - dominar os objetos de conhecimento e saber como ensiná-los; II - demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem; III - reconhecer os contextos de vida dos estudantes; e IV - conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais (Brasil, 2019b, p.2).

2016, os projetos da pasta da Educação deixaram de ser prioridade e passaram a ser consideradas como questões não prioritárias. Para aprofundamento sobre essa discussão recomenda-se o trabalho de Peroni, V. M. V., Caetano, M. R., & Arelaro, L. R. G. (2019). BNCC: disputa pela qualidade ou submissão da educação? *Revista Brasileira de Política e Administração da Educação*, 35(1), 035–056. <https://doi.org/10.21573/vol1n12019.93094>.

Neste sentido, nota-se que o item I da citação acima trata, essencialmente, das metodologias utilizadas no trabalho pedagógico docente. Já no que se refere aos conteúdos, dizer que se distribuem em competências e habilidades como indicado na BNCC (Brasil, 2017) significa que, sob a égide do que Perrenoud (1999) define, deve-se trabalhar pedagogicamente e de modo integrado os conceitos de uma determinada área do saber a fim de promover no educando possibilidades para o desenvolvimento de uma determinada atitude que considere o que aprendeu em seus estudos, bem como aplicações no seu cotidiano. Então, pode-se dizer que um dado conjunto de habilidades constitui uma competência.

Outrossim, a BNCC (Brasil, 2017) organiza-se, no que se refere ao Ensino Fundamental, nas áreas do conhecimento dada por Linguagens (Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Arte e Educação Física), Matemática, Ciências da Natureza (Ciências), Ciências Humanas (História e Geografia) e Ensino Religioso⁴. Cada uma dessas áreas distribui-se em: unidades temáticas (UT), objetos do conhecimento (OC) e as correspondentes habilidades (H). Todavia, a estrutura inicial da BNCC (Brasil, 2017) parte das competências gerais e, num segundo momento, das competências específicas.

No que se refere à UT, trata-se de um conjunto de conhecimentos que devem ser trabalhados por meio do desenvolvimento das habilidades. Considerando o ensino de Astronomia, seus conteúdos estão distribuídos na área de Ciências da Natureza (Ciências), na unidade temática “Terra e Universo”. O quadro 1 a seguir apresenta a distribuição de conteúdos de Astronomia, por OC para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental previsto na BNCC (Brasil, 2017).

⁴ Inserida no documento como parte opcional para as instituições.

Objeto do conhecimento (OC)	Ano
Escalas de tempo	1°
Movimento aparente do Sol no céu O Sol como fonte de luz e calor	2°
Características da Terra Observação do céu	3°
Pontos cardeais Calendários, fenômenos cíclicos e cultura	4°
Constelação e mapas celestes Movimento de rotação da Terra Periodicidade das fases da Lua Instrumentos ópticos	5°

Quadro 1. Objetos do conhecimento previstos na unidade temática Terra e Universo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Fonte: elaboração própria.

Dessa forma, o aspecto concernente à “interdisciplinaridade” para trabalhar os diversos conteúdos e suas possibilidades pedagógicas com outras áreas do saber está previsto no documento da BNCC, pois a partir de uma OC pode-se “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, 2017, n.p).

Todavia, cabe destacar que no documento citado a interpretação do que se entende por “interdisciplinar” não é apresentada, fato este que pode levar a uma confusão metodológica por parte dos elaboradores de currículo, conteudistas de materiais didáticos e gestores educacionais.

Considerando que o docente atuante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental possui apenas a formação em Pedagogia, isto é, que sua formação é “polivalente” e adentra nos conteúdos básicos de um modo não aprofundado, o ensino das diferentes áreas do saber acaba por manifestar algumas deficiências, como destacam Langhi e Nardi (2005), Gonzatti, De Mamam, Borragini, Kerler e Hoetinger (2013) e Bartelmelos e Moraes (2011).

Nesse sentido, o professor pedagogo não especialista e, a depender de sua formação inicial, muitas vezes sem contato nenhum com conhecimentos de Astronomia recorre ao que Tardif (2012) enfatiza sobre os “saberes da experiência” e os “saberes de conteúdo”. Isso significa que ensinará os conteúdos previstos no Quadro 1 a partir daquilo que viu enquanto aluno ou baseando-se no sumário do seu material didático.

Desse modo, nota-se que será apenas no quinto ano do Ensino Fundamental que a criança terá maior contato com a Astronomia considerando a quantidade de conteúdos previstos, fato que leva a uma potencial demora para seu estudo e um primeiro contato por parte do aluno, mesmo que introdutório. Cabe ressaltar, ainda, que no 5º ano o aluno já se encontra com uma idade média de 10 anos e já conta com experiência adquirida do mundo em que vive. Assim, questões que envolvem o universo científico deixarão de ser consideradas, uma vez que os conhecimentos necessários ainda estarão por vir.

Além do mais, questões⁵ como "por que o céu é azul?", "por que existe o dia e a noite?", "por que tudo cai para baixo?" entre outras, já surgem e não acompanham o previsto pelo Quadro 1 mencionado, mas poderiam ser aproveitadas pelo docente a qualquer momento ao longo do seu trabalho pedagógico, respeitando o desenvolvimento cognitivo da criança e sua fase escolar.

Em um estudo realizado no Estado do Paraná, Brasil, os autores Batista, Fusinato e Ramos (2016) buscaram compreender como os conteúdos de Astronomia se apresentavam nos currículos do curso de Pedagogia das instituições de ensino superior daquela região. Constataram que a prevalência das disciplinas se dá no âmbito das áreas eminentemente pedagógicas, com forte direcionamento para práticas que objetivem a compreensão e desenvolvimento crítico.

⁵Questões originalmente extraídas de um grupo de crianças com faixa etária de 7 a 8 anos de uma escola do município de São Paulo, durante projeto desenvolvido no ano de 2020 sobre Astronomia.

Já no que tange às demais disciplinas, como a Astronomia, Ciências e até mesmo a Matemática, o déficit no aprofundamento da formação do pedagogo faz-se notório. Nesse sentido, os autores citam que:

"[...] a atuação tanto do pedagogo como do profissional formado em nível médio é cerceada de limites, quando identificamos que sua formação é completamente voltada para os fundamentos da educação e para os métodos e técnicas de ensino, com pouca ênfase nos conteúdos das disciplinas do currículo dos anos iniciais" (Batista *et al*, 2016, p.228).

Do mesmo modo, Morett e Souza (2010), em um estudo desenvolvido no Estado do Rio de Janeiro, Brasil, identificaram que os professores formados nas áreas científicas, participantes da pesquisa, conheciam poucos conteúdos a elas relacionados e, geralmente, citavam o que viam ou liam nos materiais didáticos. Tal fato coteja com Langhi e Nardi (2005) acerca da presença de conceitos errôneos presentes nos diversos recursos didáticos que chegam até os professores mediante projetos de distribuição nacional, como o Programa Nacional de Livros e Material Didático (PNLD), existente no Brasil há mais de duas décadas.

Outrossim, uma vez que o professor atuante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental possui uma formação carente de conteúdos voltados para o ensino de Astronomia, investir em cursos de formação continuada caracterizar-se-ia uma tentativa de minimizar o abismo existente entre aquilo que deve ser ensinado e aquilo que realmente o professor domina para, posteriormente, ensinar.

Na sequência, e indo ao encontro dessa real necessidade de formação para os professores que atuam no nível primário, Langhi e Nardi (2005, p.77) destacam que "uma deficiente preparação do professor neste campo [a Astronomia, grifo nosso] e nas demais áreas da Ciência normalmente lhe traz dificuldades no momento de sua atuação em sala de aula".

Contudo, qual seria a "formação necessária" para o professor pedagogo ensinar Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental? Como contribuir, de modo eficiente, para o trabalho pedagógico do professor pedagogo, e que concilie com o aproveitamento da curiosidade das crianças

dos primeiros anos? Como tornar os conteúdos de Astronomia mais atrativos sem perder de vista a formalidade de seus conceitos? Tais questionamentos constituem-se como objeto de pesquisa atual do campo do ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, no Brasil.

Com efeito, aprofundar as discussões voltadas para a formação de professores leva-nos para questões envolvendo metodologias de ensino. Isso significa que para além de dominar os conteúdos necessários para o ensino de determinada disciplina, o docente deve fazer escolhas metodológicas que sejam adequadas ao conjunto de conhecimentos selecionados para uma determinada sequência de aulas.

Assim, no que se refere à metodologia de ensino concordamos com Gonzatti *et al* (2013, p.32) quando afirmam que "[...] uma das formas de seleção de conteúdos é a escolha daqueles tradicionalmente trabalhados ao longo do tempo, porém é possível inferir que a segurança e o domínio do conteúdo pelo professor é um balizador na organização dos mesmos".

Com as palavras “tradicionalmente trabalhados” os autores aludem aos conteúdos incorporados pelos professores ao longo de sua experiência, de tal forma que levando à área da Astronomia podemos dizer que o que é ensinado diz respeito àquilo que foi aprendido ao longo da experiência. Novamente, justifica-se a necessidade de trabalhar cursos de formação continuada que busquem o aprimoramento do docente, bem como o compartilhamento de conhecimentos *sui generis* acerca dos conteúdos astronômicos.

3. APORTES METODOLÓGICOS

Com o desenvolvimento cada vez mais rápido das tecnologias e sua constante aplicação na vida cotidiana, a Educação Científica passou a ser não apenas necessária, como também emergente para a sociedade (Fourez, 1994). Tal fato justifica-se, sobretudo, pela relação entre humano e máquina que passou a ocupar os nichos sociais, principalmente, no campo da produtividade e convivência. Haja visto que, duas décadas depois do chamado *boom* da internet, praticamente todas as relações sociais construíram-se na *digitalidade* e nos pensamentos originados pelas redes.

Isto posto, faz-se necessário investir no diálogo dos conhecimentos gerados na universidade, por meio da pesquisa, com aqueles levados até os alunos, por meio do processo de ensino-aprendizagem. Pois, mesmo diante de um mundo completamente digitalizado, nota-se uma distinção entre o conhecimento *sui generis* que origina e permite a criação aumentando a capacidade produtiva da tecnologia e aquele conhecimento *tácito*, direcionado apenas para a utilização dos aparatos tecnológicos.

Dessa forma, uma *ponte pedagógica* deve ser estabelecida, ou seja, é uma das tarefas dos centros de pesquisa e produção de conhecimento possibilitar a compreensão, o entendimento, a construção e a interpretação do que se produz na universidade e centros de investigação por todos os indivíduos da sociedade (Chevallard, 1991). Além disso, as estruturas dessa ponte devem ser sólidas para que, assim, o professor possa construir suas bases na sala de aula, com os alunos, de modo a desconstruir o que enfatizam Gonzatti *et al* (2013, p.45) de que "há um distanciamento entre as contribuições da pesquisa e da prática docente desenvolvida nas escolas".

Desta maneira, e diante da necessidade exposta acerca da formação docente, foi proposto o projeto de pesquisa intitulado "Astronomia para Crianças", desenvolvido durante o período de 2019 a 2023 numa instituição de educação básica do município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil. A referida instituição localiza-se na região Oeste de São Paulo e conta com 380 alunos matriculados. Oferece as etapas dos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Além disso, possui em seu quadro do magistério vinte e três professores, distribuídos em doze pedagogos na etapa do Ensino Fundamental Anos Iniciais e onze especialistas nos Anos Finais e Ensino Médio.

Tal projeto teve por objetivo investigar a formação do *pensamento científico* dos professores pedagogos, e a posterior aplicabilidade no ensino no que diz respeito aos conceitos elementares da Astronomia. Tais conceitos foram limitados aos seguintes: 1. planeta Terra e sua localização no espaço; 2. Sistema Solar e os planetas constituintes; 3. O Sol; 4. Estrelas e constelações.

Complementarmente, a pesquisa contou com as seguintes metas específicas: (i) desenvolver atividades de formação docente direcionada para o

ensino da Astronomia, (ii) desenvolver materiais didático-pedagógicos de apoio ao professor para o ensino da Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, (iii) promover um estudo com os professores participantes de conceitos básicos da Astronomia e (iv) levar os conceitos elementares da Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental por meio de intervenções diretas, tais como oficinas, feiras, olimpíadas e minicursos.

Assim, para o desenvolvimento do referido projeto foram selecionados quatro professores pedagogos. Tal seleção deu-se a partir de um questionário de interesse enviado aos doze professores pedagogos da instituição um mês antes do início da construção das fontes de informação da pesquisa. Além deles, foram selecionadas quatro turmas dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental para a implementação dos materiais didático-pedagógicos produzidos, as quais foram: 4º e 5º anos do período da manhã, 4º e 5º anos do período da tarde. Os quatro professores citados caracterizaram-se como os sujeitos da pesquisa e participaram até a finalização da implementação dos materiais produzidos para as turmas supracitadas.

Acerca do desenvolvimento da pesquisa, esta se deu em três momentos, sendo o primeiro destinado para a formação com os professores participantes sobre os conceitos elementares de Astronomia citados anteriormente, o segundo voltado à elaboração de sequências didáticas para implementação nas turmas e, finalmente, o terceiro caracterizado pela coleta de informação e posterior transformação em dados de análise.

Deste modo, no que tange à coleta de informação, esta se deu por meio dos seguintes processos: 1. Entrevista semiestruturada com os professores participantes do projeto (Qu; Dumay, 2011); 2. Anotação no diário de campo pelo pesquisador responsável; 3. Tabulação das respostas das atividades realizadas pelos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Todas as informações coletadas foram fundamentais para a discussão do objetivo citado anteriormente e, posterior desenvolvimento da proposta de modelo de formação continuada objeto deste artigo.

Não só, salienta-se que os três momentos mencionados do projeto foram desenvolvidos ao longo dos anos de 2020 e 2021, pois o ano de 2019 foi utilizado, basicamente, para um estudo em maior profundidade junto com os

professores participantes e preparação da escola no que se refere à logística organizacional, número de aulas que seriam disponibilizadas para a aplicação das sequências didáticas e as atividades que os alunos iriam desenvolver. Desse modo, para qualquer intervenção que se faça em uma instituição escolar deve-se considerar interferências culturais e possíveis mudanças no que diz respeito à sua dinamicidade (Sewell Jr., 2005).

Além disso, durante o período no qual a presente pesquisa fora realizada o mundo passava por um isolamento social compulsório devido à pandemia da Covid-19. Assim, todas as atividades de ensino e pesquisa foram obrigatoriamente realizadas de modo não presencial, por meio de redes virtuais de aprendizagem e plataformas de encontros síncronos. Todos os momentos de formação com os professores pedagogos sobre os materiais didático-pedagógicos e suas respectivas aplicações com os alunos das turmas selecionadas foram desenvolvidos de modo não presencial, fato este que fez das gravações destes momentos nossa quarta fonte de informação. Toda a pesquisa respeitou os dispostos pelas resoluções nº 466 de 12 de Dezembro de 2012 e nº 510 de 07 de Abril de 2016, ambas do Conselho Nacional de Saúde / MS / Brasil. E, também, pela Lei nº 13.709 de 14 de Agosto de 2018 (Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais).

Outrossim, para a proposição do modelo didático foram considerados os seguintes pontos: (i) aspectos essenciais para a definição de uma metodologia de ensino segundo Astolfi e Develay (2012) e Mometti (2022); (ii) diferenciação entre tempo didático e tempo cronológico docente; (iii) distribuição das fases em momentos de formação específicos.

O primeiro ponto refere-se aos aspectos epistemológico, didático, psicológico e operacional considerados por Astolfi e Develay (2012) e Mometti (2022) para se caracterizar e definir uma metodologia de ensino. Dessa forma, faz-se importante destacar a diferença que há entre um recurso e um método quando o contexto da discussão é a prática pedagógica.

Já o segundo ponto, por sua vez, trata sobre a diferença entre o tempo que o professor possui disponível em sala de aula – e efetivo! – para desenvolver suas atividades de docência e aquele tempo inicialmente disponibilizado pelo seu horário de trabalho, conforme destacado por Chopin

(2007). No sentido em que a autora traz sobre tempo didático enquadram-se, especificamente, um tipo de recurso dado por sequências didáticas.

Além do mais, quando se trata do tempo didático como aspecto metodológico consideram-se as necessidades específicas de cada grupo de alunos no que tange à “organização da sala de aula”. Isso significa que não apenas o conjunto de sequências didáticas como recurso pedagógico deve ser pensado para o desenvolvimento da aula, como também o modo por meio do qual os alunos irão desenvolver sua aprendizagem. A organização é um ponto fundamental na definição de qualquer modelo didático de formação.

Finalmente, o terceiro ponto refere-se à operacionalização que o agente formador deverá realizar durante o processo de formação continuada proposta pelo modelo, uma vez que assumimos como formação “o lugar de vida e morada do/a professor/a, em que sua existência profissional seja, permanentemente, acompanhada por processos formativos, sejam eles de início, meio ou fim de carreira” (Coimbra, 2020, p.3).

Assim sendo, operacionalizar os momentos de formação destinados ao professor significa organizar os processos através dos quais aquele desenvolverá um conjunto de conhecimentos que serão voltados para sua prática pedagógica.

A partir dos três pontos anteriormente citados foi elaborado um modelo didático para o desenvolvimento de uma formação continuada com professores pedagogos. Todavia, cabe destacar que tal modelo não prevê o formato da formação, isto é, não sugere se deve ser em módulos, presencial e/ou a distância. Tal fato justifica-se por se tratar de um modelo flexível e que depende, sobretudo, dos recursos disponíveis dos formadores. O que não impede ser desenvolvido em formato híbrido, totalmente presencial ou a distância, por exemplo.

4. PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO PARA A FORMAÇÃO DOCENTE NO ENSINO DE ASTRONOMIA

Conforme mencionado, o desenvolvimento do projeto de pesquisa citado seguiu três fases, sendo a segunda delas voltada para a formação de

professores. Dessa forma, a Figura 1 a seguir sintetiza a proposta do modelo de formação continuada sugerido após estas ações de intervenção na instituição escolar considerada.

Todavia, cabe ressaltar que não faz parte do escopo deste trabalho expor uma análise da aplicação do modelo sugerido, mas sim compartilhar sua elaboração, bem como os pressupostos teórico-metodológicos que permitiram sua elaboração. Dessa maneira, assumindo como contexto-chave o ensino da Astronomia para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, parte-se das quatro dimensões metodológicas necessárias para a definição de uma metodologia de ensino de acordo com Astolfi e Develay (2012) e Mometti (2022) para, num segundo momento, serem apresentadas as três fases constituintes da referida proposta.

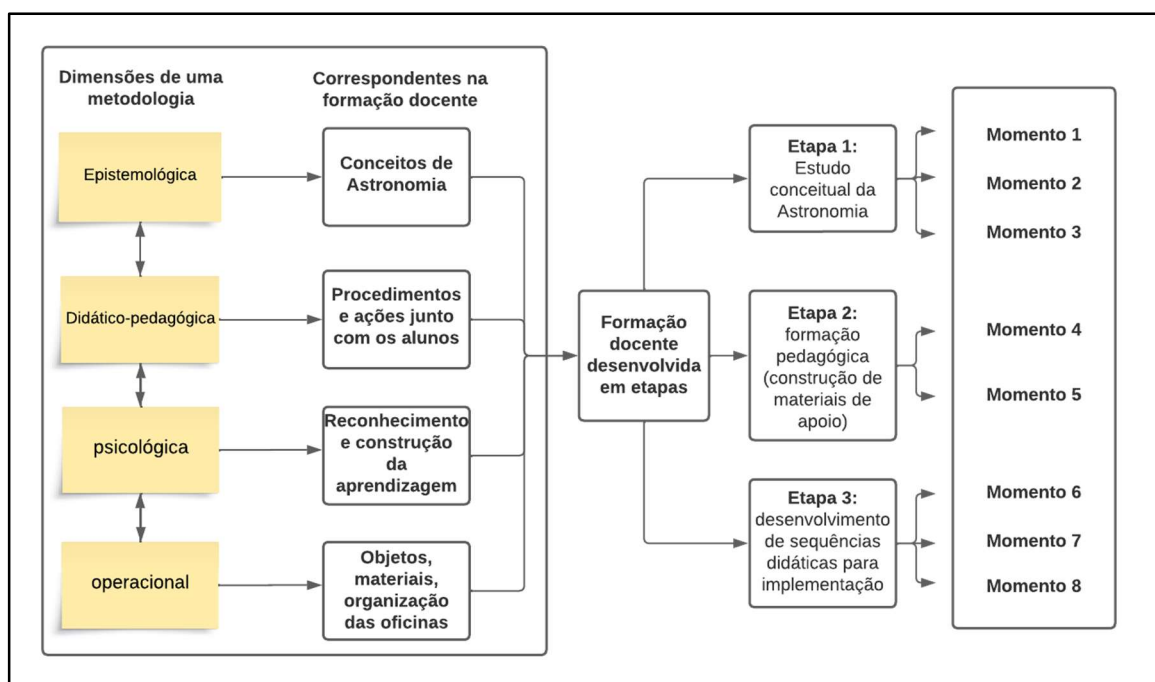


Figura 1. Proposta para o modelo de formação continuada de professores pedagógicos. Fonte: elaboração do autor.

Como pode ser observado na Figura 1, o modelo didático foi construído assumindo como pressuposto teórico as concepções necessárias para que um determinado conjunto de procedimentos seja considerado como uma metodologia. Tais pressupostos são definidos como “dimensões metodológicas”.

Assim, de acordo com Astolfi e Develay (2012) e Mometti (2022), uma metodologia de ensino deve conter, juntos e combinados, necessariamente, as seguintes dimensões: (i) epistemológica, (ii) didático-pedagógica, (iii) psicológica e (iv) operacional.

Dessa forma, segundo os autores, o aspecto epistemológico refere-se ao conjunto de conteúdos conceituais sob os quais aquele conhecimento está construído. Aqui encontram-se os conhecimentos *sui generis* que dão origem a tudo que será ensinado nas diferentes etapas do ensino.

No que se refere ao aspecto didático, por sua vez, destacam-se as ações do docente em sala de aula, o que nomeamos por *durée pedagógica*⁶, baseando-se no que Giddens (2013) trata como *durée sociológica*. O aspecto psicológico traz o envolvimento entre os sujeitos do processo, nesse caso as modificações ontológicas decorridas nos indivíduos mediante sua participação no processo de ensino/aprendizagem. Aqui temos, predominantemente, os conteúdos atitudinais e as transformações culturais decorrentes de toda prática social (Stets; Turner, 2005).

Ademais, ao se tratar das transformações culturais em um determinado grupo social leva-se em consideração o que Stets e Turner (2005) aludem como aspectos sociológicos emocionais. Isso significa que todo agrupamento social terá um símbolo coletivo para o qual promover sua forma de “culto”, que no presente trabalho confunde-se como “culto pedagógico” e com integrantes

⁶ A *durée pedagógica* caracteriza todas as ações que o docente executa para desenvolver um determinado conteúdo em sala de aula, tais como mover-se para demonstrar algo na lousa, escrever na lousa, ler um texto, produzir um experimento, levantar a voz para chamar a atenção dos alunos etc. Seguindo a abordagem teórica de Giddens (2013), a *durée* é responsável pelo *agency* do indivíduo dentro da estrutura, sendo responsável por modificá-la como, também, sofrer influências.

específicos. Tal asserção sugere que o processo de ensino e aprendizagem reproduz práticas fundamentadas em uma sociologia específica para um agrupamento específico.

Já o aspecto operacional, por sua vez, refere-se a logística necessária para o professor desenvolver sua aula, tais como a preparação dos materiais didáticos que irá utilizar, os objetos de aprendizagem para os alunos, os recursos, espaço físico no qual desenvolver-se-á o momento de aprendizagem, organização e disposição dos alunos na sala etc.

A logística do processo de formação também se relaciona, sobremaneira, com o tempo didático disponibilizado. Isso significa que a partir do estabelecimento das ações necessárias que serão desenvolvidas em sala de aula, pensa-se em quais serão os recursos e qual espaço poderá alocar tais necessidades.

Outrossim, uma vez definido o que se entende por *metodologia de ensino* nas perspectivas citadas, parte-se para a modelagem no que se refere à formação docente de professores pedagogos. Desse modo, no que tange à dimensão *epistemológica*, consideramo-lo como o conjunto de conceitos inerentes ao tema tratado, ou seja, a Astronomia. Neste modelo em específico, o aspecto epistemológico é desenvolvido na fase 1 apresentada pela Figura 1 acima. Os conceitos sugeridos para serem trabalhados são: 1. planeta Terra e sua localização no espaço; 2. Sistema Solar e os planetas constituintes; 3. O Sol; 4. Estrelas e constelações.

Com o primeiro conceito sugere-se ao professor um conhecimento de localização do planeta Terra em uma porção de um espaço maior, ou seja, a Terra não é o único corpo celeste existente no Universo. Tal fato coteja com estudos de Timur, Yalçinkaya-Önder, Timur e Özeş (2020) que tratam as perspectivas docentes acerca dos temas e fenômenos astronômicos. O segundo conceito expande o primeiro e leva para o professor conhecimentos aprofundados dos planetas que formam o sistema, principalmente, explicando para aquele por que razão um determinado conjunto de planetas é considerado como um sistema.

Neste ponto, por exemplo, todos os professores que participaram do segundo momento do projeto de pesquisa mencionado anteriormente não

sabiam que o Sistema Solar é apenas um dos outros muitos que existem no Universo conhecido. Além disso, manifestaram que ensinar conceitos da Astronomia sem saber o mínimo necessário causa insegurança e um mau planejamento da aula. Por tal razão seguir apenas os manuais e livros didáticos com os conhecimentos astronômicos mínimos não seria adequado para promover o seu ensino nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Já no que tange aos terceiro e quarto conceitos, Sol, estrelas e constelações, observa-se uma expansão dos conhecimentos de base anteriormente citados, partindo da localização da Terra e dos demais planetas constituintes do Sistema Solar para o próprio Sol e as estrelas que tanto deixam os alunos e alunas curiosos durante os momentos de discussão. Aqui cabe um destaque que tem sido objeto de questionamento no campo do Ensino de Ciências, como a interdisciplinaridade entre conceitos das disciplinas de Ciências Naturais (Fourez, 1994).

Desse modo, quando nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental os alunos aprendem sobre as plantas, seu crescimento e elementos necessários para sua sobrevivência, o Sol entra como elemento central na discussão, uma vez que sem sua energia propagada na forma de ondas eletromagnéticas não haveria a possibilidade de realização da fotossíntese. Assim, o Sol passa a ser visto como integrante do planeta Terra e não como um Astro que pertence a uma posição no Universo e que alimenta energeticamente todo o Sistema. Uma possível escolha didática, neste quesito, seria de trabalhar interdisciplinarmente o Sol como um elemento astronômico que contribui para o desenvolvimento da vida no planeta Terra.

Seguindo, a dimensão *didática* pode ser identificada no modelo em pauta como as ações que foram pensadas e, posteriormente, implementadas durante a fase 2, i.e, formação pedagógica e construção de materiais de apoio. Nesta fase os professores são convidados a transformarem os conceitos astronômicos elementares trabalhados anteriormente em procedimentos de ação pedagógica. Essa tarefa caracteriza o que Chevallard (1991) define por transposição didática e que ampliamos para uma transposição didático-pedagógica.

Assim, são pensados em formato de itens os tópicos: 1. Objetivo e

intenção do tema/conceito trabalhado; 2. Disposição/organização da turma; 3. Materiais de referência e consulta; 4. Recursos digitais e não digitais necessários; 5. Aferição do processo. Desta maneira, o formato e/ou padrão necessário para a apresentação do planejado pode se dar em sequências didáticas ou atividades investigativas. Sugere-se que se atente à etapa de desenvolvimento cognitivo em que se encontram as crianças.

Na dimensão *psicológica* considera-se os modos por meio dos quais as crianças envolvidas no processo tomarão contato com os conceitos astronômicos selecionados, bem como os objetos de aprendizagem que foram pensados durante a etapa anterior. Esta dimensão perpassa as fases 2 e 3 do modelo apresentado pela figura 1. Um ponto importante a ser destacado diz respeito a como as crianças lidarão com os conhecimentos de base da Astronomia e quais questões emergem de sua curiosidade natural.

Assim, ao tomarem contato, e.g., com o conhecimento acerca da localização da Terra e seu posicionamento em relação a Lua, questionarão coisas do tipo: “por que a Lua não cai na Terra? Por que a Lua aparece de diferentes formas quando a olhamos em diferentes dias da semana? Qual é o papel da Lua para a Terra e vice-versa?”. Tais questões manifestam a curiosidade e, se trabalhadas de um modo pedagogicamente adequado farão com que os alunos se interessem mais pela Astronomia.

De acordo com Haviland, Prins, Walrath e McBride (2007) a capacidade humana de transformar conhecimento em cultura parte, sobretudo, da curiosidade de tudo aquilo que lhe incomoda em seu meio natural. Isso significa que se levarmos para a Educação essa discussão podemos pensar que a curiosidade terá um papel incentivador na busca por novas descobertas e entendimento do mundo que seria, basicamente, um dos objetivos do ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Já a dimensão *operacional* pode ser identificada na fase 3 do modelo apresentado pela figura 1, trazendo à luz do debate sobre a formação docente os recursos que realmente são necessários e, de certa forma, importantes para que o trabalho pedagógico com a Astronomia seja desenvolvido. Nesse ponto, ademais, faz-se importante ressaltar a necessidade de se realizar a *anamnese* do contexto no qual um projeto de intervenção pedagógica será aplicado, pois

conhecer a realidade em que se pretende intervir é o ponto inicial para o sucesso da empreitada.

Nesse sentido, ao desenvolver a *anamnese* sugere-se ao professor que no primeiro contato dos alunos com os conceitos de Astronomia peça que representem, à sua maneira, o que percebem na natureza acerca do Sol, Lua, chuva, estrelas, dia, noite etc. Tais representações dão, num primeiro momento, pistas do que o aluno percebe e como o faz, pois geralmente esse contato que as crianças dos primeiros anos possui com temas da Astronomia dá-se por via dos desenhos animados e vídeos da internet.

Porquanto, ainda tratando acerca do aspecto operacional e da disponibilização de recursos para o processo de ensino/aprendizagem, podemos citar alguns exemplos do que, no ensino de Astronomia está presente nos materiais didáticos quando se trata dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, e que não são identificados como Astronomia, mas sim por outros nomes. Tais exemplos são: construção de lunetas simples de Galileu, estudo de objetos ópticos dando destaque para a observação, cartilhas explicativas com imagens nítidas e em alta resolução de objetos celestes, além de objetos digitais e simulações computacionais.

A construção da luneta por Galileu e a posterior divulgação do livro *Siderius Nuncius* (Mensageiro das estrelas) em 1610 trouxe para a comunidade científica as primeiras formas de representação da Lua, suas fases e alguma discussão acerca das influências para o planeta Terra. Galileu é considerado por muitos no Ocidente como o “pai” da Astronomia, por ter sido o primeiro a apontar uma luneta para o céu, embora sua invenção tenha tido como motivação a navegação marítima e a participação florentina nas guerras. Segundo Rossi (2007, p.16) “para ter fé àquilo que se vê com a luneta é necessário acreditar que o instrumento não serve para deformar, mas para potenciar a visão”.

Além disso, deve ser destacado durante o desenvolvimento dos conceitos elementares de Astronomia sua participação na Agricultura antiga e no desenvolvimento das construções, como os monumentos egípcios. Geralmente, o papel da Astronomia reduz-se a uma mera exemplificação de conhecimento paralelo, como se apenas seus resultados fossem importantes e

não os modos por meio dos quais tais resultados são obtidos (Rossi, 2007).

Em síntese, o modelo proposto baseia-se, sobretudo, nos aspectos necessários para que haja uma metodologia de formação de professores pedagogos direcionada para o ensino da Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, dos quais extraem-se três fases indicadas por: (1) formação conceitual de Astronomia, (2) formação pedagógica e (3) desenvolvimento e implementação.

Quanto à distribuição do tempo empregado à formação dos quatro professores participantes da pesquisa, este foi distribuído em oito momentos, os quais estão descritos no quadro 2 a seguir. Em cada um dos momentos da formação há, necessariamente, a realização de uma discussão seguida de *feedback*. Cabe destacar que o tempo que cada um dos momentos demandará está condicionado a demanda de cada equipe de professores participantes, bem como ao *modus operandi* de cada agente formador.

Fase	Momento	Atividade a ser desenvolvida na formação
1	1	Levantamento dos conceitos, ideias e noções de Astronomia já existentes nos professores.
	2	Organização do que foi levantado no momento anterior, dentro do quadro de conceitos astronômicos elementares.
	3	Apresentação dos conceitos astronômicos: 1. planeta Terra e sua localização no espaço; 2. Sistema Solar e os planetas constituintes; 3. O Sol; 4. Estrelas e constelações, seguida de discussão coletiva.
2	4	Apresentação do quadro de conceitos astronômicos existentes na BNCC e distribuídos por ano/faixa etária.
	5	Organização dos conceitos numa linha sequencial e espiralada, para planejamento didático e apresentação dos conteúdos aos alunos.
3	6	Elaboração coletiva do planejamento didático de uma sequência de aulas considerando os conceitos selecionados e estudados nas etapas anteriores, bem como a etapa de desenvolvimento psicomotor da criança.
	7	Desenvolvimento de uma sequência didática considerando: nível/etapa, conceitos abordados, recursos pedagógicos necessários, organização da sala, tempo de realização e aferição do processo.
	8	Momento destinado para avaliação do processo, discussão

		dos pontos que precisam de atenção, das possibilidades e limitações que a sequência pensada poderá trazer ao longo de seu desenvolvimento, bem como registro para posterior comparação/análise.
--	--	---

Quadro 2. Fases e momentos previstos no modelo de formação dos professores pedagogos. Fonte: elaboração do autor.

O Quadro 2 apresentado anteriormente traz, de modo sistemático, todos os momentos distribuídos por fases sugeridos para o desenvolvimento do modelo de formação dos professores pedagogos. Cabe destacar que se trata de um modelo resultante de uma pesquisa realizada com professores pedagogos, o qual passou por testes e demonstrou eficiência no que se refere ao trabalho com crianças dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

5. CONCLUSÕES

Com o presente artigo buscou-se apresentar e discutir, de modo sistemático, uma proposta de modelo para formação de professores pedagogos voltado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Desse modo, partiu-se de uma breve discussão e apresentação acerca da formação de professores no que diz respeito à Astronomia, bem como da justificativa de sua relevância para a área de Ensino de Ciências, em especial.

Assim, operou para a realização desse trabalho nossa tese de que trabalhar com a formação docente, seja ela inicial e/ou continuada, reflete-se no desenvolvimento metodológico acerca de um dado conjunto de procedimentos. Isso significa que além de intencionalidade no processo de ensino, o professor necessita de um conjunto de técnicas para promover atividades para a aprendizagem de seus alunos.

Nesse sentido, a partir das considerações realizadas por Astolfi e Develay (2012) e Mometti (2022) uma metodologia de ensino deve possuir quatro dimensões de modo que consiga mobilizar os conteúdos necessários para a efetivação do ensino e, assim, privilegiar um tema ou área do conhecimento em específico. No trabalho em pauta o tema foi o de Astronomia

para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. As dimensões supramencionadas são (i) epistemológica, (ii) didático-pedagógica, (iii) psicológica e (iv) operacional.

Dessa forma, como uma primeira aproximação conclui-se que o modelo de formação apresentado pela Figura 1 representa um conjunto de momentos que possibilitam o desenvolvimento do ensino da Astronomia, inicialmente, para os professores pedagogos para, posteriormente, serem aplicados aos alunos. Isso significa que antes de se pensar especificamente na aprendizagem dos conceitos de Astronomia nos Anos Iniciais, deve-se pensar em como tais conceitos são compreendidos e interpretados pelos professores.

Num segundo momento, e a partir do apresentado pelo Quadro 2, verifica-se que o referido modelo de formação para professores pedagogos é constituído por três fases, as quais são: 1. Formação conceitual sobre Astronomia (basilar); 2. Formação pedagógica (construção de materiais de apoio e planejamento pedagógico); 3. Desenvolvimento e implementação. Cada uma das fases possui um tempo didático específico, conforme discutido, o qual dependerá tanto da equipe de professores participantes quanto da equipe de agentes formadores.

Ademais, como também destaca o Quadro 2, cada uma das fases está organizada em momentos de formação, os quais totalizam oito. Cada um deles contém uma atividade específica a ser realizada, levando-se em consideração o nível para o qual o presente modelo fora pensado.

Todavia, cabe destacar que o modelo de formação é resultante de uma pesquisa realizada com professores pedagogos e destina-se, basicamente, para o desenvolvimento do ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tal fato não impede que aquele possa ser expandido e adaptado para os Anos Finais do Ensino Fundamental como, também, para o Ensino Médio, respeitando-se o nível de desenvolvimento dos alunos envolvidos bem como a compreensão dos conceitos que serão trabalhados.

Finalmente, por se tratar de um modelo ressalta-se que o mesmo pode sofrer modificações e atualizações, uma vez que depende, principalmente, da disponibilidade dos professores envolvidos no processo de ensino e aprendizagem e dos gestores educacionais em inserir os conteúdos de

Astronomia na matriz curricular das crianças.

Assim sendo, esperamos que o presente trabalho contribua de forma significativa para futuras intervenções dos professores pedagogos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental no que tange ao ensino da Astronomia, além de apontar novos caminhos para investigação na área de formação de professores que ensinam Ciências neste nível de ensino.

REFERÊNCIAS

- Astolfi, J. P., & Devalley, M. (2012). *A didática das ciências*. Campinas: Papirus.
- Ausubel, D.P. (2000). *The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view*. Dordresht: Kluwer Academic Publishers.
- Bartelmebs, R. C. & Moraes, R. (2011). Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. *Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista*. Vol. 1, n. 1. jan./jun. 2011.
- Batista, M. C., Fusinato, P. A. & Ramos, F. P. (2016). A formação de professores dos anos iniciais para o ensino de Astronomia no Estado do Paraná. *Revista Ensino & Pesquisa*, v.14, n.02, jul/dez 2016, p. 214-231. ISSN 2359-4381.
- Batista, M. C., Fusinato, P. A., & Oliveira, A. A. de. (2018). Astronomia nos livros didáticos de Ciências do Ensino Fundamental I. *Ensino & Pesquisa*, 16(3). <https://doi.org/10.33871/23594381.2018.16.3.1996>.
- Brasil. (1996). Ministério da Educação e Cultura. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB. 9394/1996*. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm.
- Brasil. (2017). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular (BNCC)*. Brasília. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- Brasil. (2019). Ministério da Educação. *Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, nº1, de 2 de julho de 2019*. Brasília. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=77781%E2%80%9D>. Acesso em: 01 jun. 2024.

- Brasil. (2019). Ministério da Educação. *Conselho Nacional de Educação/Conselho Pleno, nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Brasília. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=77781%E2%80%9D>. Acesso em: 01 jun. 2024.
- Chevallard, Y. (1991). *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*. Grenoble: La pensée Sauvage Éditions.
- Chopin, M. P. (2007). *Le temps didactique dans l'enseignement des mathématiques. Approche des modes de régulation des hétérogénéités didactiques*. 2007. 337f. These (Docteur dans Sciences de L'Éducation) - Université Victor-Segalen-Bordeaux II.
- Coimbra, C. L. (2020). Os Modelos de Formação de Professores/as da Educação Básica: quem formamos? *Educação e Realidade*, 45(1), e91731. Epub 12 de fevereiro de 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-623691731>.
- Fourez, G. (1994). *Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences*. Bruxelles: De Boeck Université.
- Giddens, A. (2013). *A constituição da sociedade*. São Paulo: Martins Fontes.
- Gonzatti, S. E. M., De Maman, A. S., Borragini, E. F., Kerber, J. C., & Haetinger, W. (2013). Ensino de astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (16), 27-43. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2013.16.027>.
- Haviland, W. A.; Prins, H. E. L.; Walrath, D.; e McBride, B. (2007). *The essence of Anthropology*. Belmont: Thomson.
- Krasilchik, M. (1986). *Professor e o currículo das ciências* (Tese Livre Docência). Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/000720413>.
- Langhi, R., & Nardi, R. (2005). Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. *Revista*

- Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (2), 75–91.
<https://doi.org/10.37156/RELEA/2005.02.075>.
- Machado, N. J. (2015). O Conhecimento como um valor: as ideias de A-Crescimento e de Commons. *Revista Contabilidade & Finanças*, 26(67), 7-10. <https://doi.org/10.1590/rcf.v26i67.98094>.
- Mometti, C. (2022). Trilha Metodológica Maker-Science: proposição de uma metodologia para o Ensino de Ciências. *Revista Insignare Scientia - RIS*, v. 5, n. 4, p. 420-435, 21 dez. 2022.
<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n4.12884>. Acesso em: 03 jun. 2024.
- Morett, S. da S., & Souza, M. de O. (2021). Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (9), 33–45.
<https://doi.org/10.37156/RELEA/2010.09.033>.
- Pacheco, M. H., & Zanella, M. S. (2020). Panorama de pesquisas em ensino de astronomia nos anos iniciais: um olhar para teses e dissertações. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (28), 113–132. <https://doi.org/10.37156/RELEA/2019.28.113>.
- Perrenoud, P. (1999). *Construir as competências desde a escola*. 1 ed. Porto Alegre: ArtMed.
- Qu, S.Q.; Dumay, J. (2011). The qualitative research interview. *Qualitative Research in Accounting & Management*, Vol. 8 No. 3, pp. 238-264. <https://doi.org/10.1108/1176609111162070>.
- Rodrigues, F. M., & Briccia, V. (2020). O ensino de astronomia e as possíveis relações com o processo de alfabetização científica. *Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia*, (28), 95–111.
<https://doi.org/10.37156/RELEA/2019.28.095>.
- Rossi, P. (2007). *La nascita della scienza moderna in Europa*. 5 ed. Bari: Editori Laterza.
- São Paulo. (2020). *Currículo Paulista*. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: São Paulo. Disponível em:
<https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>.

- Sewell Jr., W. H. (2005). *Logics of History: social theory and social transformation*. Chicago: Chicago University Press.
- Silva, L. A. S. (2023). *A didatização do ensino de astronomia dentro da perspectiva transdisciplinar: um caminho para a sustentabilidade planetária*. Master's Dissertation, Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, University of São Paulo, São Paulo.
doi:10.11606/D.14.2023.tde-28072023-135100. Retrieved 2023-11-28, from www.teses.usp.br.
- Stets, J. E., e Turner, J. A. (2005). *The sociology of emotions*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Teixeira, P. M. M. (2011). Educação científica e movimento c.t.s. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 3(1). Recuperado de <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4114>.
- Tardif, M. (2012). *Saberes docentes e a formação profissional*. Petrópolis: Editora Vozes.
- Timur, S., Yalçınkaya-Önder, E., Timur, B., & Özeş, B. (2020). Astronomy Education for Preschool Children: Exploring the Sky. *International Electronic Journal of Elementary Education*, 12(4), 383–389. Retrieved from <https://www.iejee.com/index.php/IEJEE/article/view/1072>.