

O ensino de astronomia e a pedagogia: Uma proposta didática para campo educativo

Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos

Membro da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. Mestre e doutor em Educação. Universidade de São Paulo (USP), 01246-904, São Paulo/SP, Brasil.

E-mail do autor correspondente: dpestana@usp.br

Submetido em: 02 out. 2023. Aceito em: 28 nov. 2023

Resumo

Trabalhos recentes acerca do ensino de Astronomia, considerando o contexto brasileiro, têm apontado problemas que impossibilitam sua aprendizagem por parte dos alunos. Dentre aqueles destaca-se, sobretudo, 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 um modelo para a formação continuada de professores pedagogos, direcionado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Para tanto, parte-se de uma breve discussão acerca da formação docente no Brasil para, em seguida, discorrer acerca dos pressupostos teórico-metodológicos que permitiram a construção do referido modelo, que resultou de uma pesquisa realizada sobre o ensino da Astronomia para crianças, 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, Pedagogos, Astronomia.

Resumen

Enseñanza de la astronomía y pedagogía: Una propuesta didáctica para el ámbito educativo

Estudios recientes sobre la enseñanza de la Astronomía, considerando el contexto brasileño, han señalado problemas que imposibilitan el aprendizaje de los alumnos. Entre ellas destaca sobre todo el área de formación del profesorado, y sus dificultades reales para desarrollar la enseñanza de la Astronomía a los niños. Ante este escenario, este artículo busca presentar un modelo para la formación permanente de docentes pedagógicos, dirigido a la enseñanza de la Astronomía en los primeros años de la Educación Primaria. Para ello, parte de una breve discusión sobre la formación docente en Brasil. Luego discute los supuestos teórico-metodológicos que permitieron la construcción del modelo indicado, resultado de una investigación realizada sobre la enseñanza de la Astronomía para los niños, en una institución educativa de São Paulo, Brasil. A modo de 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 los niños de los primeros años de la Educación Primaria.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias, Formación del profesorado, Pedagogos, Astronomía.

Abstract

Teaching astronomy and pedagogy: A didactic proposal for the educational field

Recent studies regarding teaching Astronomy, considering the Brazilian context, have pointed out problems that make it impossible for students to learn. Among those, the area of teacher training stands out above all, and its real difficulties in developing the teaching of Astronomy for children. Given this scenario, this article seeks to present a model for the continuing education of pedagogical teachers, aimed at teaching Astronomy in the Primary Education. To do so, it starts with a brief discussion about teacher training in Brazil. Then it discusses the theoretical-methodological assumptions that allowed the construction of the indicated model, which resulted from research carried out on the teaching of Astronomy to children, at an educational institution in São Paulo, Brazil. As approximations, the present work leads to a proposal for the development of basic training for teaching Astronomy aimed at teachers, as well as the possibility of teaching basic concepts to children in the Elementary School.

Keywords: Science Teaching, Teacher training, Pedagogues, Astronomy.

Introdução

Inicialmente, é crucial reconhecer que a astronomia, por sua própria natureza, é uma ciência que desperta grande curiosidade e admiração. As maravilhas do universo, desde as estrelas mais distantes até as complexidades dos buracos negros, oferecem um vasto campo de investigação que pode inspirar estudantes de todas as idades. Outro aspecto importante é a interdisciplinaridade. A astronomia se entrelaça com várias outras disciplinas, como matemática, física, história e até mesmo filosofia. Uma abordagem pedagógica que integre essas áreas pode proporcionar uma compreensão mais holística do universo e de nosso lugar nele. Por exemplo, ao estudar a história da astronomia, os alunos podem aprender sobre o impacto cultural e científico de descobertas astronômicas ao longo do tempo.

O ensino de Astronomia vem ganhando cada vez mais espaço nas discussões educacionais no Brasil, 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 astronômicos nos primeiros anos da educação básica. Tal fato se deve através do documento que orienta os futuros currículos brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2016), bem como os novos materiais didáticos que serão produzidos.

Todavia, conforme destacam Pacheco e Zanella (2020, p.127), em seu levantamento bibliográfico acerca das pesquisas envolvendo o ensino de Astronomia nos primeiros anos da educação básica no Brasil "o principal desafio para o ensino de Astronomia [no Brasil, grifo nosso] é a formação do professor".

Nesse sentido, concordamos com os autores citados 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 a formação do professor.

A inclusão de conteúdos inovadores e relevantes sobre a Astronomia nos currículos das licenciaturas e cursos de Pedagogia é uma necessidade imperativa no contexto educacional contemporâneo. Esta abordagem deve transcender a mera transmissão de conceitos astronômicos, visando integrar estratégias pedagógicas e metodologias de ensino que promovam uma compreensão holística e aplicada da matéria. Conforme destacado por Pacheco e Zanella (2019), a formação docente no campo da Astronomia não deve se limitar à simples disseminação de conhecimentos teóricos. Em vez disso, é crucial enfatizar a aplicabilidade prática e a relevância desses conceitos no contexto da Educação Básica.

Essa perspectiva implica que os programas de formação de professores devem incorporar, além do conteúdo astronômico fundamental, um enfoque robusto em metodologias de ensino inovadoras e interativas. Isso inclui, mas não se limita a, o uso de tecnologias educacionais, atividades práticas, e abordagens interdisciplinares que vinculem a Astronomia a outras áreas do conhecimento, como a matemática e as ciências naturais. Este enfoque multifacetado visa não apenas fornecer aos

futuros educadores um conhecimento abrangente da Astronomia, mas também desenvolver as competências necessárias para ensinar de maneira eficaz e inspiradora.

Além disso, é essencial que os programas de formação de professores promovam uma reflexão crítica sobre como a Astronomia pode ser integrada aos currículos da Educação Básica de maneira a estimular o interesse e a curiosidade dos estudantes. Isso envolve a consideração de estratégias pedagógicas que se alinhem com as diretrizes curriculares nacionais e que sejam sensíveis às necessidades e ao contexto dos alunos. Portanto, a formação docente em Astronomia deve ser vista como um processo contínuo e dinâmico, que se adapta às evoluções tanto no campo astronômico quanto no educacional, garantindo assim uma educação de qualidade e relevância para as gerações futuras.

Diante do exposto, e com a finalidade de contribuir para o campo da formação de professores de Ciências, o presente artigo possui por escopo apresentar e discutir um modelo para a formação continuada de pedagogos, direcionado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Tal modelo resulta de uma pesquisa intitulada “Astronomia para crianças”, realizada com professores pedagogos atuantes em uma instituição de ensino na cidade de São Paulo durante o período de três anos.

Para tanto, apresenta-se num primeiro momento os aportes teóricos que embasaram o presente estudo, bem como seus desdobramentos para a criação do modelo proposto. Posteriormente, são discutidos os aspectos metodológicos acerca da formação continuada de professores e o modelo didático-pedagógico voltado para o ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Considerações teóricas

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 um conjunto de procedimentos que sejam direcionados para um público específico, ou seja, quais 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), discutindo 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. Além disso, cabe destacar a distinção entre “presença dos conteúdos no cotidiano” e “contextualização”.

Desse modo, 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 conteúdo sem ligação epistemológica com o contexto do aluno não promove a construção da sua significação. Não obstante, 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, destaca-se um dos discursos que ganha cada vez mais força e adeptos, decorrente do movimento construtivista, a partir da década de 1980' que é o de “aprender Ciência por meio intuitivo”. Nesse sentido, encontramos como base ideológica do discurso que “para aprender Ciência é preciso utilizar fórmulas e conceitos das ciências 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*.

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 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 à prática social”.

Além disso, a ideia de *commons*, de acordo com Machado (2015) implica na utilização do conhecimento como moeda de troca e contabilizar monetariamente no capital produzido por uma nação. Isso justifica, por exemplo, a chamada “fuga de cérebros” de um país em desenvolvimento como o Brasil para países da América do Norte e Europa. O conhecimento como *commons* tem como estrutura central a educação científica e o desenvolvimento de tecnologia.

Ademais, 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 em 2020, no Brasil (SÃO PAULO, 2020).

Outrossim, com a evolução das discussões e debates acerca da produção de um documento norteador para os currículos brasileiros, como parte integrante das políticas públicas governamentais iniciadas pelo ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva em 2006, a tentativa de definir o *que deve* e o *que não deve* ser ensinado nas escolas e, principalmente, que tipo de escola se quer para o Brasil, tornou-se mais próxima da realidade. Assim, após intenso trabalho de debate, e mesmo durante uma transição política-ideológica no governo brasileiro em 2016, o Ministério da Educação promulga sua primeira *Base Nacional Comum Curricular* (BRASIL, 2016).

Mesmo diante de inúmeras críticas e modificações "às escuras"¹, a BNCC traz para todas as redes de ensino do país os conteúdos mínimos que devem ser trabalhados e desenvolvidos, considerando como perspectiva pedagógica os conceitos de *competências* e *habilidades*.

¹Esse termo se liga as discussões acerca da BNCC no Brasil que ultrapassaram o aspecto educacional e tornaram-se, majoritariamente, uma questão política-ideológica.

Cabe destacar que originalmente o documento citado não se caracteriza como um currículo nacional a ser seguido, mas como um conjunto de conteúdos mínimos, expressos na forma de competências e habilidades, os quais devem estar presentes nos currículos municipais e estaduais.

De certa forma, dizer que os conteúdos se distribuem em competências e habilidades significa que, à luz 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 sujeito educando possibilidades para o desenvolvimento de uma determinada atitude que considere o que aprendeu. Isso significa que um dado conjunto de habilidades constitui uma competência.

Assim, a BNCC (BRASIL, 2016) organiza-se nas áreas do conhecimento dada por Linguagens (Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Arte e Educação Física), Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas (História e Geografia) e Ensino Religioso². 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, 2016) 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, na unidade temática "Terra e Universo". O Quadro 1 a seguir apresenta a distribuição de conteúdo de Astronomia, por OC para os Anos Iniciais do

² Inserida no documento como parte opcional para as instituições.

Ensino Fundamental previsto na BNCC (BRASIL, 2016).

Como pode ser observado no Quadro 1, nos cinco primeiros anos do Ensino Fundamental os conteúdos previstos para o ensino de Astronomia são relativamente poucos. Além disso, utiliza-se do argumento da “interdisciplinaridade” para mesclá-los com outras áreas do saber. Neste ponto, ademais, 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.

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

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

Fonte: autor

Além disso, o docente atuante nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental possui, apenas a formação em Pedagogia. Isso significa que sua formação é “polivalente” e, adentra nos conteúdos básicos de um modo não aprofundado, levando-o a muitas deficiências em sua formação, como

destacam Langhi e Nardi (2005), Gonzatti et al. (2013) e Bartelmebs e Moraes (2011).

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

Isso significa que questões³ 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.

Assim sendo, a despeito da formação docente podemos considerá-la deficitária no que se refere ao ensino da Astronomia conforme indicam Langhi e Nardi (2005), Gonzatti et al. (2013) e Bartelmebs e Moraes (2011).

Dessa forma, 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

³ Questões originalmente extraídas de um grupo de crianças com faixa etária de 7 a 10 anos de uma escola do município de São Paulo, durante projeto desenvolvido no ano de 2019/2020 sobre Astronomia.

direcionamento para práticas que objetivem a compreensão e desenvolvimento crítico.

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; FUSINATO; RAMOS, 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 do Livro 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 ser-nos-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 do autor] 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 conteúdo 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 se trabalhar em cursos de formação continuada que busquem o aprimoramento do docente, bem como o compartilhamento de conhecimentos *sui generis* acerca dos conteúdos astronômicos.

Considerações metodológicas

Com o desenvolvimento cada vez mais rápido das tecnologias e sua constante aplicação na vida cotidiana das pessoas, a Educação Científica passou a ser não apenas necessária, como também emergente a partir dos anos 2000' (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 baseiam-se na digitalidade e nos pensamentos originados pelas redes.

Isto posto, faz-se torna-se necessário investir no diálogo cada entre os conhecimentos gerados na Universidade, por meio da pesquisa, e aqueles levados até os alunos, por meio do processo de ensino e aprendizagem. Pois, mesmo diante de um mundo completamente digitalizado, há uma distinção entre o conhecimento *sui generis* que origina e permite 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 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): "há um distanciamento entre as contribuições da pesquisa e da prática docente desenvolvida nas escolas".

Deste modo, 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 2021 numa instituição de educação básica, no município 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 central investigar a formação do *pensamento científico* dos professores polivalentes, e a posterior aplicabilidade no ensino, no que diz respeito aos conceitos elementares de Astronomia. Tais conceitos foram limitados aos seguintes: (i). planeta Terra e sua localização no espaço; (ii). Sistema Solar e os planetas constituintes; (iii). O Sol; (iv). Estrelas e constelações.

Complementarmente, 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 de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, (iii) promover um estudo com os professores participantes de conceitos

básicos de 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 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. 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 do projeto.

Acerca do desenvolvimento da pesquisa, está 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 está se deu por meio dos seguintes processos: (i). Entrevista semiestruturada com os professores participantes do projeto; (ii). Anotação no diário de campo pelo pesquisador responsável; (iii). Tabulação das respostas das atividades realizadas pelos alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Todas as informações coletadas foram fundamentais para o desenvolvimento do modelo de formação continuada objeto deste artigo. Neste artigo dar-se-á especial atenção à primeira fase do projeto supramencionado.

Não só, salienta-se que os três momentos mencionados do projeto que deu origem ao modelo didático objeto do presente artigo 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 iria desenvolver.

Outrossim, para a construção do modelo didático de formação continuada para professores pedagogos foram considerados os seguintes pontos: (i) aspectos essenciais para a definição de uma metodologia de ensino segundo Astolfi e Develay (2012); (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) 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 – 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. O tempo didático é, sobremaneira, diverso daquele cronológico.

Destarte, 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-pedagógico para 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 assumindo 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 irá desenvolver um conjunto de conhecimentos que serão voltados para sua prática pedagógica profissional.

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.

Modelo didático de formação docente para o ensino de Astronomia

Conforme mencionado, o desenvolvimento do projeto de pesquisa citado seguiu três fases, sendo a segunda delas, formação de professores, o objeto desse artigo. Dessa forma, a Figura 1 a seguir sintetiza o modelo de formação continuada sugerido e implementado para esta ação.

Todavia, cabe ressaltar que não faz parte do escopo do trabalho em pauta expor uma análise de seus resultados, mas sim compartilhar sua elaboração, bem como os pressupostos teórico-metodológicos que o originaram. 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) para, num segundo momento, serem apresentadas as três fases constituintes do modelo.

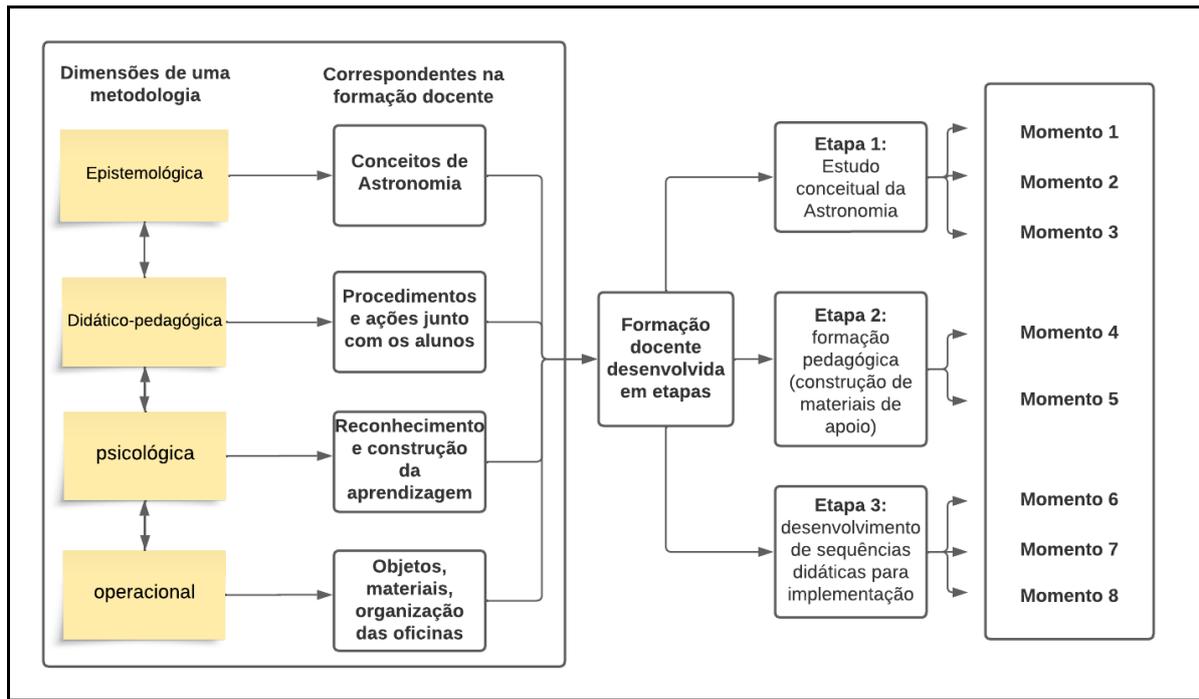


Figura 1. Modelo de formação continuada de professores pedagogos.

Fonte: 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 pedagógicos seja considerado como uma metodologia. Tais pressupostos são definidos como “dimensões metodológicas”.

Assim, de acordo com Astolfi e Develay (2012), 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 de 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*⁴, baseando-se no que Giddens (2013) trata como *durée sociológica*. O aspecto psicológico traz o envolvimento entre os sujeitos do processo, nesse caso às modificações ontológicas decorridas nos indivíduos mediante sua participação no processo de ensino e aprendizagem. Aqui temos, necessariamente, os conteúdos atitudinais e as transformações culturais decorrentes de toda prática social (STETS; TURNER, 2005).

Ademais, ao se tratar sobre as transformações culturais em um determinado grupo social leva-se em consideração o que Stets e Turner (2005) aludem para os aspectos

⁴ 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.

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 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 desenvolvidos são: (i). planeta Terra e sua localização no espaço; (ii). Sistema Solar e os planetas constituintes; (iii). O Sol; (iv). 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 o único corpo celeste existente no Universo. Tal fato coteja com estudos de Timur et al. (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 de Astronomia sem saber o mínimo necessário, causa insegurança um mau planejamento da aula. Por que razão seguir apenas os manuais e livros didáticos com os conhecimentos astronômicos mínimos não seria de todo 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 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 Solar. 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: (i). Objetivo e intenção do tema/conceito trabalhado; (ii). Disposição/organização da turma; (iii). Materiais de referência e consulta; (iv). Recursos digitais e não digitais necessários; (v). 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 em questões que 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 das semanas? 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 aluno se interessem mais pela Astronomia.

De acordo com Haviland et al. (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 da 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 percebe, pois geralmente o primeiro contato que as crianças dos primeiros anos possuem 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 e 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 de seu outro: *Sidereus Nuncius: O Mensageiro das estrelas*, trouxe para o campo científico 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: (i) formação conceitual de Astronomia, (ii) formação pedagógica e (iii) desenvolvimento e implementação.

Quanto à distribuição do tempo empregado à formação dos quatro professores participantes da pesquisa que permitiu a elaboração do presente modelo, se deu por 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.

Quadro 2. Fases e momentos previstos no modelo de formação dos professores pedagogos

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.

Fonte: 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.

À Guisa de uma conclusão

Com o presente artigo buscou-se apresentar e discutir, de modo sistemático, um modelo para formação de professores pedagogos voltados para o desenvolvimento do ensino da 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) 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: (i). Formação conceitual sobre Astronomia (basilar); (ii). Formação pedagógica (construção

de materiais de apoio e planejamento pedagógico); (iii). 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.

A presente pesquisa enfoca o desenvolvimento de um modelo inovador de formação docente, concebido a partir de um estudo detalhado com professores pedagogos, e destinado primordialmente ao aprimoramento do ensino de Astronomia nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Contudo, é imperativo destacar que a aplicabilidade e a eficácia deste modelo não se restringem a esse segmento educacional específico. A adaptabilidade intrínseca deste modelo permite sua expansão e ajuste aos contextos pedagógicos dos Anos Finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. Esta flexibilidade é crucial para atender às variações no nível de desenvolvimento cognitivo dos alunos e na complexidade dos conceitos astronômicos abordados em cada fase educacional.

Ademais, é fundamental reconhecer que o modelo proposto é dinâmico e suscetível a modificações e aprimoramentos contínuos. Estas adaptações dependem substancialmente da disponibilidade e do engajamento dos professores envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, bem como do comprometimento dos gestores educacionais em integrar os conteúdos de Astronomia nos currículos escolares. A eficácia

deste modelo, portanto, está intrinsecamente ligada à sua capacidade de evoluir em resposta às mudanças nas demandas educacionais e aos avanços no campo da Astronomia.

Em suma, espera-se que os resultados e as recomendações derivadas deste trabalho ofereçam contribuições valiosas para futuras iniciativas pedagógicas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, relacionadas ao ensino de Astronomia. Além disso, este estudo visa fomentar novas linhas de pesquisa no âmbito da formação de professores que lecionam Ciências, com ênfase especial na implementação e na avaliação de práticas educativas inovadoras e eficazes. Desta forma, este trabalho não apenas enriquece o corpus teórico da pedagogia e da didática da Astronomia, mas também aponta caminhos promissores para o aprimoramento da prática docente e para o desenvolvimento curricular neste campo de estudo.

Referências

- ASTOLFI, J. P.; DEVALEY, M. A didática das ciências. Campinas: Papirus, 2012.
- BARTELMÉBS, R. C.; MORAES, R. Teoria e prática do ensino de astronomia nos anos iniciais: mediação das aprendizagens por meio de perguntas. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 1, n. 1. jan./jun. 2011.
- BATISTA, M. C., FUSINATO, P. A.; RAMOS, F. P. A formação de professores dos anos iniciais para o ensino de Astronomia no Estado do Paraná. **Revista Ensino & Pesquisa**, v.14, n. 2, p. 214-231, jul./dez. 2016.
- BRASIL. (2016). Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Ministério da Educação do Brasil: Brasília. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.
- 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.
- CHEVALLARD, Y. **La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné**. Grenoble: La pensée Sauvage Éditions, 1991.
- CHOPIN, Marie-Pierre. **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, 2007.
- COIMBRA, C. L. Os Modelos de Formação de Professores/as da Educação Básica: quem formamos? **Educação e Realidade**, v. 45, n. 1, e91731, 2020.
- EUCLIDES. **Os Elementos**. Traduzido por Sir Thomas L. Heath. São Paulo: UNESP, 2009.
- FOUREZ, G. **Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruxelles: De Boeck Université, 1994.
- GIDDENS, A. **A constituição da sociedade**. São Paulo: Martins Fontes, 2013.
- GONZATTI, S. E. M.; de MAMAN, A. S.; BORRAGINI, E. F.; KERBER, J. C.; HAETINGER, W. Ensino de astronomia: cenários da prática docente no ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 16, p. 27–43, 2013.
- HAVILAND, W. A.; PRINS, H. E. L.; WALRATH, D.; McBRIDE, B. **The essence of Anthropology**. Belmont: Thomson, 2007.
- LANGHI, R.; NARDI, R. Dificuldades de professores dos anos iniciais do ensino fundamental em relação ao ensino da astronomia. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 2, p. 75–92, 2005.
- MACHADO, N. J. O Conhecimento como um valor: as ideias de A-Crescimento e de Commons. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 26, n. 67, p. 7-10, 2015.
- MEEUS, J. "Astronomical Algorithms." 2ª Edição, Willmann-Bell Inc., 1998.
- MORETT, S. da S.; SOUZA, M. de O. Desenvolvimento de recursos pedagógicos para inserir o ensino de astronomia nas séries iniciais do ensino fundamental. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 9, p. 33–45, 2010.
- GALILEI, G. **Sidereus Nuncius: O mensageiro das estrelas**. 4. ed. Fundação Calouste Gulbenkian, 2010
- PACHECO, M. H.; ZANELLA, M. S. Panorama de pesquisas em ensino de astronomia nos anos iniciais: um olhar para teses e dissertações. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 28, p. 113–132, 2020.
- PERRENOUD, P. (1999). **Construir as competências desde a escola**. 1 ed. Porto Alegre: ArtMed.
- ROSSI, P. **La nascita della scienza moderna in Europa**. 5 ed. Bari: Editori Laterza, 2007.
- SÃO PAULO. Currículo Paulista. Secretaria da Educação do Estado de São Paulo: São Paulo, 2020. Disponível em: <https://efape.educacao.sp.gov.br/curriculopaulista/>.

STETS, J. E., e Turner, J. A. The sociology of emotions. Cambridge: Cambridge University Press, 2005.

TEIXEIRA, P. M. M. Educação científica e movimento c.t.s. no quadro das tendências pedagógicas no Brasil. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 88-102, 2011.

TIMUR, S.; YALÇINKAYA-ÖNDER, E.; TIMUR, B.; ÖZEŞ, B. Astronomy Education for Preschool Children: Exploring the Sky. **International Electronic Journal of Elementary Education**, v. 12, n. 4, 383–389, 2020.