

doi 10.46943/X.CONEDU.2024.GT17.026

O USO DE SIMULAÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: IMPACTOS DO PLANETÁRIO ITINERANTE PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

Mateus Faustino Salazar da Rocha¹

Paulo Eduardo de Brito²

Talita de Jesus Lima³

Douglas da Silva Costa⁴

RESUMO

Este trabalho explora a interação entre a bibliografia sobre o uso de simulações no ensino de ciências e o projeto de extensão “Escola nas Estrelas”, do Campus de Planaltina da Universidade de Brasília. O estudo realizado por métodos qualitativos busca comparar o uso de simulações no ensino de ciências durante o ensino fundamental II, utilizando como estudo de caso a efetividade do aprendizado de um planetário itinerante. As simulações, reconhecidas por enriquecer e complementar o aprendizado, permitem aos alunos visualizem e interajam com fenômenos científicos e culturais de forma dinâmica. “Escola nas Estrelas”, um projeto de extensão da Universidade de Brasília, utiliza um planetário itinerante para oferecer essa experiência a diversas comunidades, promovendo uma abordagem prática e inovadora. A pesquisa analisa dados qualitativos coletados durante as atividades do planetário e retorna a literatura sobre simulações em contextos escolares. Os resultados indicam que as simulações são eficazes em aumentar o engajamento e a compreensão dos estudantes, além de aumentar o entusiasmo e a curiosidade desde o momento que

1 Mestrando do Curso de Ciência de Materiais da Universidade de Brasília - DF, mateusfrocha@gmail.com;

2 Doutor pelo Curso de Física da Universidade de Brasília - DF, pedebrito@unb.com;

3 Graduanda do Curso de Ciências Naturais da Universidade de Brasília - DF, talitalima1997@hotmail.com;

4 Mestrando do Curso de Educação em Ciências da Universidade de Brasília - DF, doouglas.cossataa@gmail.com;

o planetário é montado até o momento em que estão em seu interior. Conclui-se que a integração de simulações no ensino de ciências, como exemplificado pelo planetário itinerante, pode transformar a experiência educacional, tornando-a mais acessível, atrativa e engajante, e sugere-se a ampliação do uso dessas tecnologias em projetos educacionais para aprimorar a qualidade do ensino e promover maior inclusão científica

Palavras-chave: Ensino de Astronomia, Extensão Universitária, Planetário Itinerante, Simulação.

1 INTRODUÇÃO

O uso de simulações no ensino de ciências é amplamente discutido como uma ferramenta inovadora que facilita a aprendizagem de conceitos abstratos, promovendo uma experiência mais próxima da realidade e ampliando a compreensão dos estudantes. Muitos docentes relatam que o ensino experimental é essencial para melhorar o processo de ensino-aprendizagem durante a aplicação dos conteúdos, mas destacam a carência de materiais, o número elevado de estudantes por turma e a carga horária insuficiente frente ao extenso conteúdo exigido no currículo escolar (Constantino, Borges, Barros; Dias, 2003).

No contexto específico acerca do planetário itinerante, o impacto das simulações torna-se ainda mais relevante, proporcionando uma experiência imersiva e interativa. Quando se trata de aulas experimentais em Ciências, um dos temas mais motivadores é a Astronomia, que desperta grande interesse dos alunos no processo de ensino-aprendizagem. A simples observação do céu por qualquer pessoa, independentemente da idade, é capaz de despertar a curiosidade sobre o que é visível, mas ainda desconhecido, ampliando a compreensão e o fascínio pelo universo (Silva, 2019).

Além disso, o ensino de astronomia é reconhecido por seu alto grau de interdisciplinaridade, aplicando-se a diversas áreas do conhecimento, como Matemática, Física, Química, Biologia etc., e proporcionando aos estudantes uma visão ampliada, sendo considerada uma disciplina integradora. Com o avanço científico e tecnológico, nota-se uma defasagem entre esse progresso e o ensino das disciplinas da área de Ciências da Natureza (Freitas; Alves; Júnior; Romeu, 2021).

A formação de professores para a Educação Básica é um assunto amplamente discutido em meios acadêmicos ao longo dos anos, por meio da construção de conhecimentos teóricos e sua relação com o desenvolvimento de aspectos voltados à formação docente e práticas profissionais (Saviani, 2011).

Por outro lado, Motta (2004) destaca que os projetos de extensão voltados ao ensino de Ciências nas universidades devem promover o estreitamento entre os conhecimentos acadêmicos desenvolvidos em sala de aula e a realidade na qual a instituição está inserida, abrangendo, assim, o contexto no qual os discentes estão imersos. Não basta fornecer informações isoladas e desconexas; é essencial integrá-las em um contexto significativo e coerente com a realidade local. Sendo assim, a universidade deve atuar como um espaço de valorização e

validação social, incentivando uma formação qualificada e comprometida com a formação integral de seus estudantes através dos projetos de extensão voltados ao ensino de ciências.

Diversas qualificações são atribuídas à universidade e, dentre elas, está a formação de um profissional competente que atenda as necessidades da realidade ao qual está inserido e, dentre as competências, está pautada a integração entre ensino, pesquisa e extensão (Síveres, 2013).

Diante disso, a pesquisa apresenta o Projeto de Extensão Escola nas Estrelas – Planetário Itinerante existente desde 2008 pela Universidade de Brasília-UnB no Campus da FUP em Planaltina-DF, e tem como objetivo a manutenção do conhecimento científico, divulgação científica e ensino de astronomia. O foco deste projeto é levar o conhecimento e as pesquisas desenvolvidas dentro da universidade para à comunidade, utilizando uma linguagem simples, acessível e clara. A **Figura 01** mostra a seguir como é a estrutura do Planetário Itinerante:

Figura 01: Planetário Itinerante.



Fonte: Elaborado pelos próprios autores (2024).

A iniciativa deste projeto de extensão consiste em cinco atividades principais, sob a coordenação dos professores: Dr. Paulo Eduardo de Brito e Dr. Mikhael Ael Rocha Alves, sendo executada por estudantes de Iniciação Científica, bolsistas de extensão e voluntários, a maioria dos discentes são do

curso de Licenciatura em Ciências Naturais pela UnB no Campus da FUP. As cinco atividades principais desenvolvidas são:

- I. Palestras para Divulgação da Astronomia: Por meio de palestras sendo conduzidas pelos coordenadores, empregam recursos práticos como globos, lâmpadas e foguetes feitos de garrafas PET para simplificar a compreensão. Tem como intuito melhorar o conteúdo dessas apresentações e criar recursos didáticos multimídia personalizados para diversos públicos, desde a pré-escola até a população adulta. Os passos englobam: formação dos estudantes, análise das demandas de cada audiência, elaboração de apresentações multimídia e realização das conferências nas instituições de ensino.
- II. Exibições em Planetário Inflável: O Planetário Itinerante inflável que tem como finalidade simulações astronômicas, tais como a movimentação dos planetas, a precessão dos equinócios e a experimentação de efeitos do ar.
- III. Oficinas Didáticas: As oficinas ocorrem como a criação de recursos pedagógicos e a aplicação prática de conceitos astronômicos. Dentre as tarefas, destacam-se a elaboração de relógios solares, astrolábios, planisférios, foguetes de garrafa PET, lunetas, além da explicação de fenômenos como as fases da lua e eclipses solares.
- IV. Observação Astronômica: A observação que ocorre em escolas ou em noites agendadas na FUP/UnB, sendo aberta ao público em geral e à comunidade acadêmica.
- V. Pesquisa em Ensino de Astronomia: Faz parte do estágio supervisionado do curso de Licenciatura em Ciências Naturais pela UnB Campus da FUP, e analisa os desafios encontrados em sala de aula e propõe soluções, envolvendo docentes de escolas públicas acerca da pesquisa em ensino de astronomia.

A Figura 02 apresenta o projetor interno do planetário, um equipamento especializado responsável pela projeção em formato fulldome, cobrindo integralmente a metade superior da cúpula. Esse sistema avançado é essencial para criar uma experiência imersiva, projetando vídeos e imagens de alta qualidade que simulam com precisão o céu estrelado, fenômenos astronômicos e diversos conteúdos científicos. Integrado a um computador de controle, o projetor

permite ajustes finos e personalizáveis, de modo que os conteúdos possam ser exibidos com clareza, alta resolução e fidelidade visual. Essa estrutura tecnológica facilita a realização de sessões educativas e científicas, adaptando o conteúdo a diferentes níveis de complexidade conforme a audiência, desde apresentações para públicos iniciantes até exposições mais detalhadas para estudantes e profissionais da área.

Figura 02: Projetor interno do Planetário Itinerante.



Fonte: Elaborada pelos autores (2024).

O projeto dispõe de uma série de vídeos educacionais adaptados para diferentes níveis de escolaridade para diferentes faixas etárias, variando de conteúdos introdutórios a materiais mais avançados. Essa diversidade permite a adequação dos temas e da complexidade dos conteúdos às necessidades pedagógicas específicas de cada faixa etária.

Em síntese, este estudo promove a compreensão sobre o Projeto de Extensão: Escolas das Estrelas - Planetário Itinerante, suas perspectivas e ações relacionadas às simulações no ensino de Ciências, especialmente no conteúdo de Astronomia. Por fim, as considerações finais indicam que o uso de simulações no ensino de ciências se mostra uma prática pedagógica que não apenas

motiva, mas também estimula os alunos a investigar e formular hipóteses sobre os conteúdos cientificamente abordados, reforçando significativamente sua aprendizagem.

2 METODOLOGIA

A presente pesquisa possui caráter qualitativo. Para Sampieri Collado e Lucio (2013), a pesquisa qualitativa possui como foco, compreender e aprofundar fenômenos, e por meio da perspectiva dos participantes da pesquisa, esta compreensão se torna possível a partir de um ambiente natural. Este tipo de pesquisa é indicado para ocasiões onde o pesquisador busca compreender os fenômenos implícitos e explícitos acerca de determinada situação, grupo, ou fragmento da sociedade, principalmente em circunstâncias onde há pouca pesquisa, como forma de compreender a realidade dos participantes de forma mais próxima.

De forma a ampliar a acurácia dos dados alcançados, foi utilizado como delineamento metodológico a pesquisa foi utilizada a pesquisa de levantamento online, onde por meio da realização de questionários rápidos online, o pesquisador poderá ter acesso a uma maior quantidade de dados, e um feedback rápido das atividades realizadas (Olsen, 2015). A pesquisa foi realizada de forma anônima para os participantes, de forma a manter a segurança da participação dos colaboradores e a independência dos resultados da pesquisa.

Para tornar a descrição metodológica mais clara e acessível, a pesquisa foi dividida em subcategorias. Cada uma dessas seções detalha a abordagem utilizada, explicando os motivos por trás das escolhas e descrevendo, passo a passo, como o processo foi conduzido. Essa organização facilita a compreensão, oferecendo uma visão mais estruturada das estratégias adotadas e ajudando a garantir uma análise mais precisa e objetiva dos resultados. Com essa divisão, buscamos tornar cada etapa do estudo mais transparente, permitindo que o leitor entenda claramente o que foi feito e por que, além de acompanhar de forma mais fluida o desenvolvimento da pesquisa.

2.1 TIPO DE PESQUISA

Esta pesquisa adota uma abordagem qualitativa para investigar o impacto do uso de simulações no ensino de ciências, com foco no projeto de exten-

são do Planetário Itinerante “Escola nas Estrelas”. Conforme Minayo (2007, p. 21), a pesquisa qualitativa “[...] trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes”. Embora a pesquisa qualitativa privilegia a compreensão desses aspectos, a inclusão de dados quantitativos não está excluída. A frequência ou a incidência de eventos pode ser utilizada para corroborar ou questionar os argumentos qualitativos, proporcionando uma análise mais abrangente.

Também será realizada uma pesquisa bibliográfica, de acordo com Vosgerau e Romanowski (2014), estudos de revisão permitem compreender o movimento da área, sua configuração, suas propensões teóricas e metodológicas, além de possibilitar uma análise crítica, apontando tendências, lacunas e recorrências. Esta pesquisa buscou dados como o Catálogo de Teses e Dissertações da Capes e Google Acadêmico.

2.2 APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS DISCENTES

Foi aplicado um questionário online disponível pela plataforma Google Forms, este questionário foi disponibilizado para dois discentes do curso de ciências naturais da Universidade de Brasília (UnB), do Campus de Planaltina-DF, que fazem parte do projeto de extensão do Planetário Itinerante “Escola nas Estrelas”. O formulário foi disponibilizado por meio do uso de um aplicativo de mensagens simultâneas, e foi disponibilizado com o objetivo de avaliar a percepção dos estudantes acerca da eficácia das simulações no seu processo de construção do conhecimento. Objetivou-se também observar o impacto do uso de simulações no engajamento dos estudantes envolvidos no projeto e como essa iniciativa influencia o aprendizado de conteúdos relacionados ao ensino de ciências

A escolha deste formulário como instrumento de coleta de dados justificou-se pela sua capacidade de capturar as impressões dos participantes de maneira eficiente, proporcionando uma visão representativa das percepções sobre o impacto do planetário itinerante. Conforme Gil (2008, p. 121), “as respostas a essas questões irão fornecer os dados necessários para descrever as características da população pesquisada ou testar as hipóteses formuladas durante o planejamento da pesquisa”. Assim, o questionário permitirá descrever e interpretar o impacto das simulações no ensino de ciências.

2. COLETA DE DADOS E ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

A coleta de dados incluiu a aplicação do formulário sobre o projeto de extensão “Escola nas Estrelas”. Durante as atividades do planetário itinerante, os dados qualitativos foram registrados e analisados com o objetivo de identificar os resultados das respostas dos alunos, sua interação com o projeto e as implicações no ensino de ciências. A análise dos dados coletados proporcionará informações sobre a eficácia do uso das simulações na melhoria do aprendizado e do engajamento dos estudantes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação do formulário resultou na coleta de quatro respostas, identificadas como Resposta 1, Resposta 2, Resposta 3 e Resposta 4, respectivamente. Vale destacar que a Resposta 4 foi produzida fora do formulário, como parte de uma atividade obrigatória do bolsista do projeto na universidade, configurando-se como um relato de experiência de caráter público.

Para iniciar as análises, foram divulgadas integralmente as respostas dos participantes, ressaltando que o formulário foi enviado a um grupo composto por pessoas que já atuaram ou ainda estão ativas no projeto.

Resposta 1: “Durante as realizações de atividades no planetário conseguimos estimular de formas mais diversas os ouvintes, onde por conta das possibilidades que podem ser colocadas no projetor o leque de conteúdo estimula mais o interesse, principalmente as menores idades que através de desenhos educativos é possível ver que elas se encantam com o ensino de astronomia. As atividades realizadas por um público mais direcionado são os melhores momentos lá, ver principalmente as crianças despertando interesse por aquilo que está sendo colocado é mágico, ter um espaço onde os ouvintes podem perguntar e se informar sobre a astronomia é muito legal e promover esse local é melhor ainda.”

Resposta 2: “Penso que os momentos mais marcantes sempre eram voltados a ver o planetário cheio de pessoas e um “uau” quando a projeção era feita. Astronomia sempre é um assunto que interessa a maior parte das pessoas que tem contato de forma lúdica e simples, sabemos que isso é possível. O projeto proporcionar uma estrutura assim para pessoas que muitas vezes nunca veriam algo do tipo é bem importante, e todas as vezes (por mais que ora ou outra fosse estressante) era bem gratificante. O projeto tem um nível de complexidade não só para quem tem acesso a ele em uma participação assim em escola, mas também, para quem está dentro.

Uma vez eu conversei com um garoto de 10 anos numa escola e ele sabia mais de astronomia do que a gente aprende no curso de LCN, essas trocas são imensuráveis.”

Nas respostas 1 e 2, percebe-se uma leve ênfase na experiência emocional intensa do público desde o momento em que o planetário é montado até a apresentação em seu interior, tal reação ocorre principalmente com crianças na faixa de 7 a 12 anos. O uso de adjetivos como “mágico” e “gratificante” indica o valor emocional que o projeto detém. De acordo com Sarmiento (2007), fatores emocionais estão intimamente relacionados à memória de longo prazo e, por consequência, com a aprendizagem e isso ocorre porque existe um vínculo das emoções com a fixação das memórias.

Figura 03: Visualização da projeção do planetário



Fonte: Elaborada pelos autores (2024)

Esse envolvimento emocional é essencial para despertar o interesse inicial pela ciência. Nosso cérebro possui uma região dedicada às “memórias emocionais”, onde as experiências vivenciadas são armazenadas juntamente com as emoções correspondentes. Isso explica por que eventos passados emocionantes são mais facilmente recuperados da memória, graças à forte conexão entre emoção e lembrança (Kandel, 2009).

Resposta 3: “Vejo como uma oportunidade que implementou novas experiências, como contato com diversos alunos de diferentes faixas de idade e também o público geral, pude aprofundar meus conhecimentos sobre astronomia e colocá-los em prática, a iniciativa promover o ensino de astronomia tanto aos alunos de Ciências Naturais como para comunidade, a manutenção e permanência do projeto mostrou-se crucial para divulgação científica e dos cursos de graduação.”

A resposta 3 enfatiza bem o aprimoramento do conhecimento e habilidades dos próprios monitores do projeto, ressaltando como o envolvimento com o projeto fortalece e aumenta a compreensão sobre astronomia a partir das interações promovidas com diferentes públicos, como escolas de diferentes graus (Infantil, Ensino Fundamental I, Ensino Fundamental II e Ensino Médio). Para além disso, a resposta 3 destaca o crescimento pessoal e educacional que os envolvidos no projeto experimentam ao colocar em prática os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula. Essa perspectiva é reforçada na Resposta 4 que menciona o valor de adaptar o conteúdo e a abordagem conforme o público-alvo, tornando o ensino mais inclusivo e humanizado. Esse processo contribui para uma formação científica mais sólida e prática, beneficiando tanto os estudantes das atividades quanto os monitores e facilitadores.

As respostas 2 e 3 abordam a respeito da divulgação científica e acessibilidade, a 2 em particular, ressalta a importância e o impacto que se gera em levar o planetário para locais em que as pessoas que dificilmente teriam acesso a este tipo de estrutura, já a resposta 3 evidencia o valor do projeto para os estudantes de Ciências Naturais, os alunos das escolas visitas e os impactos formativos que isso gera nos diferentes graus de formação cidadão.

O impacto da extensão universitária na formação social e profissional dos estudantes é mencionada por Aparecida *et al* (2022, p.02), quando a autora diz:

A extensão universitária é uma ferramenta que constrói relação entre a universidade e os diversos setores da sociedade. É instituída como objetivo de inserir o acadêmico para além da sala de

aula, aliando teoria e prática direcionadas à coletividade, com o fim de se obter resultados positivos e contributivos para ambas as partes, fazendo um comparativo da realidade e abrindo outros espaços, transformando através da informação e produção de conhecimento. (Aparecida *et al*, 2022, p. 02)

Tendo a perspectiva abordada pelo autor, fica evidenciado o impacto que a execução da extensão tem na formação acadêmica do graduando, provocando a saída do ambiente teórico e controlado propiciado pela sala de aula e gerando um impacto quase imediato com a realidade, promovendo a aplicação do conhecimento teórico aprendido em sala e a adaptação deste mesmo conteúdo a uma realidade multifacetada, com diferentes cenários. Essa perspectiva, é reforçada por Aparecida (2022, p. 5), onde ela diz: “Evidencia-se tamanha relevância, também, no sentido de a extensão universitária contribuir para a formação acadêmica/profissional, engajada com a sociedade na relação com a universidade.”

Figura 04: Visualização da projeção do planetário



Fonte: Elaborada pelos Autores (2024)

Em todas as respostas, percebe-se uma ênfase da relevância do projeto como ferramenta de divulgação científica. A resposta 2, em particular, ressalta a importância de levar essa experiência a comunidades que dificilmente teriam acesso a um planetário, enquanto a resposta 3 evidencia o valor do projeto para a comunidade tanto interna quanto externa. Ações como a do projeto em questão democratizam o conhecimento científico para pessoas que talvez não tenham outra oportunidade. Esta perspectiva fica evidenciada no texto de Moura (2020, p. 34):

A extensão universitária é um espaço privilegiado, pois propicia uma interação entre universidade e comunidade e a vinculação das ações extensionistas às outras duas funções básicas da universidade. Ao mesmo tempo em que a extensão possibilita a democratização do saber acadêmico, por meio dela, este saber retorna à universidade, testado e reelaborado, construindo assim uma relação dialética entre teoria e prática. (apud Moura, 2013, p.76)

A extensão universitária por possuir esse espaço privilegiado mencionado pelo autor é um ambiente igualmente privilegiado quando se olha na perspectiva também da divulgação científica, adaptando o linguajar técnico e robusto que o conhecimento científico é trabalho e o “transcreve” em termos mais simples e claros para que tal conhecimento se torne acessível.

A resposta 4, como dito, trata-se de um relato de experiência de um outro estudante do projeto e este vem de forma complementar a todos os relatos estudados acima, de primeiro momento, enfatiza-se um impacto visual do grande domo, promovendo aquela dúvida e o “uau” que é destacado na resposta 2, sendo um fator essencial para o despertar do interesse e a curiosidade dos estudantes, que é novamente enfatizado na resposta 4.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O uso do Planetário Itinerante no ensino de ciências têm demonstrado resultados positivos e impactantes para estudantes da educação básica. Ao proporcionar uma experiência visual e interativa do universo, o planetário desperta o interesse e a curiosidade dos estudantes, facilitando o aprendizado de conceitos astronômicos e científicos que são, muitas vezes, abstratos e de difícil compreensão em sala de aula.

Observa-se como consequência da execução de atividades vinculadas ao planetário itinerante: O engajamento e a motivação dos estudantes para com o aprendizado de conhecimentos científicos vinculados ao conteúdo de universo, posto que no momento em que os estudantes foram expostos a experiências práticas como a do planetário, foi fomentado junto aos estudantes o interesse pela ciência, estimulando a participação ativa.

Observou-se também que houve uma facilitação no processo de assimilação e compreensão dos conceitos científicos estudados. Compreende-se que isso foi possível, pois o planetário permite a visualização prática de fenômenos astronômicos, como fases da lua, movimento dos planetas e localização das estrelas, auxiliando os estudantes a compreender conceitos complexos de forma mais concreta

Diante do observado, compreende-se que o planetário Itinerante se revela uma ferramenta eficaz para o ensino de ciências, especialmente para tópicos relacionados à astronomia e ao sistema solar (Castro *et al*, 2017). Ao unir a teoria à prática por meio de uma experiência sensorial e visual, ele contribui significativamente para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda e integrada dos fenômenos naturais. Essa metodologia não apenas enriquece o currículo escolar, mas também amplia o horizonte dos estudantes, despertando neles o interesse pelo conhecimento científico e pelo universo. Em resumo, o planetário itinerante é uma estratégia educacional valiosa que pode transformar o ensino de ciências, tornando-o mais acessível e atrativo para os alunos da educação básica.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2ª edição, São Paulo: Pioneira, 1999.

APARECIDA M.; S. M.; MONICI S. C. B.; MAGERA C. M. A importância do projeto de extensão e o impacto que ele tem no processo formativo dos estudantes universitários. **Revista Científica ACERTTE - ISSN 2763-8928**, v. 2, n. 3, p. e2365, 2022. Disponível em: <https://acertte.org/acertte/article/view/65>. Acesso em: 27 set. 2024.

CANALLE, J.B.G; MATSUURA, O. T. **Astronomia, Curso de astronáutica e ciências do espaço para a forma o continuada de professores**, Apostila da Agência Espacial Brasileira 2007.

CASTRO, M. T. D.; CARDOZO, C. J. de S.; BARROS, A. H. R.; SOARES, S. L. F.; PENHA, R. S. . **A utiliza o do planetário itinerante como uma forma de estimular o interesse do aluno pela ciência**. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCA O - CONEDU, 2017, João Pessoa. Anais [...] . João Pessoa: Realize, 2017. p. 1-6.

CONSTANTINO, L. C. S. E.; BORGES, C. I.; BARROS, M. A. M.; DIAS, C. M. Uso de simula o e experimenta o no ensino de ciências. **IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educa o em Ciências**, v.04, n. 03, p. 05, 2003.

DEMO, P. **Pesquisa–Princípio Científico e Educativo**. São Paulo: Cortez, 1997.

FREITAS, C. N.; ALVES, F. H.; JUNIOR, D. A. J.; ROMEU, C. M. Ensino de Ciências no contexto da Astronomia: o uso de Stellarium como objeto virtual de aprendizagem nos anos finais do ensino fundamental. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 15, p. 04, 2021.

FOUREZ, G. **Crise no ensino de Ciências. Investiga es no Ensino de Ciências**, v.8, n.02, 2004.

GALIAZZI, M.C. **Educar pela Pesquisa: Ambiente de Forma o de professores de Ciências**. Ijuí, Unijuí, 2003.

GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

KANDEL, E. R. **Em busca da memória**: o nascimento de uma nova ciência da mente. Trad: Rejane Rubino. São Paulo: Companhia das Letras, 2009.

LUDKE, M. **Professor e a Pesquisa**. Campinas: Papirus, 2001.

MATTHEWS, M. R. **História, filosofia e ensino de ciências: A tendência atual de reaproxima o**. Cad. Cat. Ens. Fis, v. 12, n.3, Florianópolis, p.164-214, Dez. Santa Catarina,1995.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 26. ed. Petrópolis: Vozes, 2007.

MOTTA, J. F. O Papel da Universidade na Formação Social do Educador Reflexivo: Relendo o ensino e a pesquisa na sociedade tecnológica. **Revista Acervo**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 2, p. 111-130, jul./dez. 2004.

OLSEN, W. Coleta de Dados. Porto Alegre: Penso, 2015.

PAULA A. M. A. Educação de jovens e adultos: a produção e a democratização do conhecimento nos espaços da extensão universitária na formação inicial de professores: <https://doi.org/10.29327/211653.6.3-3>. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 6, n. 3, p. 34–42, 2020. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/81>. Acesso em: 27 set. 2024.

PAULA, H. F.; Fundamentos Pedagógicos para o Uso de Simulações e Laboratórios Virtuais no Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. 1, p. 75–103, 2017. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec201717175. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4476>. Acesso em: 27 set. 2024.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios: A ciência vista como uma vela no escuro**. Companhia das Letras, São Paulo, 2006.

SAMPIERI, R.H.; COLLADO, C.F.; LUCIO, P.B. Metodologia de pesquisa. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2013.

SARMIENTO, E. L. P.; GARRIDO, L. M. M.; CONDE, C.; TOMAZ, C. Emoção e Memória: inter-relações psicobiológicas. **Brasília médica**, Brasília, v. 44, p. 24-39. 2007.

SAVIANI, D. Formação de professores no Brasil: dilemas e perspectivas. **Revista Poises Pedagógica**, v.09, n.01, p.8, 2011.

SILVA, R. G. **O uso do Planetário como recurso educacional no Ensino de Ciências**. 2019. Dissertação (Mestrado em Ensino de Astronomia) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Feira de Santana – BA, 2019. Disponível em: [4._Dissertacao_MPASTRO_Guilherme_V8.0_FINAL.pdf](#). Acesso em: 20 de out. 2024.

SÍVERES, L.; Os processos de aprendizagem na formação e profissionalização docente. **Revista Inter-Ação**, Goiânia, v. 38, n. 3, p. 649-661, set./dez. 2013.

VOSGERAU, D.; ROMANOWSKI, J. Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 41, p. 165-189, jul. 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.7213/dialogo.educ.14.041.DS08>. Acesso em: 20 de out. 2024.