

EDUCAÇÃO EM MUSEUS



ORG. GRUPO AMPLIA - AMÁLGAMA EM
EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E ARTE

Editora
SUBSOLO



Educação Em Museus

Organização ampla

Título: *Educação em Museus*
Organização: *Grupo Amplia: amálgama em educação, ciência e arte*
Bárbara Matos da Cunha Guimarães
Daniela Franco Carvalho
Maria Carolina Alves
Sarah de Assis Andrade
Apresentação: *Daniela Franco Carvalho*
Ilustração e diagramação: *Sarah de Assis Andrade e Maria Carolina Alves*
Projeto Gráfico E-book: *Arlen Costa*
Editor: *Robisson Sete*

www.editorasubsolo.com.br
agenciaculturalsubsolo@gmail.com
Uberlândia (MG)

Conselho Editorial:
Cleusa Bernardes, João Carlos Biella, Robisson Sete, Sergio Bento, Thiago Carvalho

Catálogo na publicação
Elaborada por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

E24

Educação em Museus / Organização de Grupo Amplia; Ilustrações de Maria Carolina Alves, Sarah de Assis Andrade; Apresentação de Daniela Franco Carvalho. – Uberlândia/MG: Subsolo, 2024.

Autores: Adriana Abuhab Bialski, Ana Abascal Vila, Ana Carolina Gelmini de Faria, Ana Paula Carvalho, Anelissa Carinne dos Santos Silva, Ângelo Araújo, Bianca Paes Araújo, Camila de Oliveira Andrade, Camila Silveira da Silva, Camilo Andrade Areia, Catarina Martins, Clarissa Almeida Santos, Daniela Franco Carvalho, Daniela Tomio, Diana Magalhães Machado Fagundes, Eliane Regina Pereira, Fabíola Fonseca, Fernanda Rodrigues, Fernanda Silva Freitas, Flávia Elisa de Toledo Zornoff, Giselle Santos Silva, Graziela Bassi Pinheiro, Herica da Silva Lima, Isabelle Nascimento Falcão, Jefferson Carvalho Brás, Jenyffer Martins, Jessika Santana Pereira, Jonatas Augusto da Silva Almeida, Jones da Silva Gomes, Juliana Rosa Alves Borges, Karina Rodrigues, Leandro Silveira de Araujo, Livia Couto, Lucas Santana Gonçalves, Macsiel Nunes Lima Neves, Malu Teodoro, Manoela Antunes, Marcos Fernandes Alves Dias, Maria Carolina Alves, María José Juan Colás, Maria Luiza de Oliveira Costa Lopes, Marina Vargas, Marinalva Maciel Maciel, Michele Alves Bezerra, Milane N. J. Pereira, Mônica Lóss dos Santos, Natalia Aparecida Bisio de Araujo, Natália de Andrade Nunes, Norma Alzate Rincón, Olga Santos, Priscilla Kelly Silva Vieira, Sabina Agnesia Candida Drumond, Sandro Rogério Vargas Ustra, Sarah Andrade, Silvia Martins, Sthefany Caroline Luebke, Susana Melo da Costa, Tatiana Fernandes, Thabata Tosta, Thalyta Marques.

Epub
ISBN 978-65-88075-62-3

1. Museu. 2. Educação. 3. Arte. I. Grupo Amplia (Organização). II. Alves, Maria Carolina (Ilustração). III. Andrade, Sarah de Assis (Ilustração). IV. Carvalho, Daniela Franco (Apresentação). V. Título.

CDD 708

Índice para catálogo sistemático

I. Museu

Contato

@amplianarede
www.amplianarede.com.br
amplianinho@gmail.com

Sumário

Apresentação	5
Práticas museológicas: criação de vínculos em um momento único.....	7
O que esperamos dos museus no mundo contemporâneo?	8
Ana Carolina Gelmini de Faria	
Chamas do encontro	17
Tatiana Fernandes	
O que acontece quando professoras de ciências da natureza visitam museus nas férias?	
Experiências colaborativas à formação docente.....	19
Daniela Tomio, Camila Silveira da Silva, Anelissa Carinne dos Santos Silva, Fernanda Rodrigues, Flávia Elisa de Toledo Zornoff e Sthefany Caroline Luebke	
Correo certificado con acuse de recibo. Una investigación narrativa colaborativa: cartas, mujeres y museos	28
Ana Abascal Vila, María José Juan Colás, Norma Alzate Rincón e Mônica Lóss dos Santos	
As demolições	43
Jenyffer Martins	
Dos bastidores ao espetáculo: dioramas de museus de história natural como prática museológica	46
Thabata Tosta	
Aves no parque: estudantes na educação básica como protagonistas na criação de uma exposição sobre aves	53
Natália de Andrade Nunes e Silvia Martins	
Artes de Terreiro: O imaginário dos Orixás e vivências com educação Museal	62
Jones da Silva Gomes, Marinalva Maciel Maciel e Camilo Andrade Areia	
Audiodescrição: lugar de encontro, inclusão e fronteira.....	71
Marina Vargas	
Eixos dialógicos na relação museu-público	76
Eu me lembro	78
Thalyta Marques	
A infância em diálogos museológicos	79
Eliane Regina Pereira	
Domingo dos pequenos: ação educativa para o público infante juvenil no museu do homem do nordeste - MUHNE	88
Ângelo Araújo, Catarina Martins, Manoela Antunes e Olga Santos	
Memórias, saudades e espaços museológicos – A experiência com a Casa da Cultura e Museu Histórico de Nova Ponte (MG)	97
Marcos Fernandes Alves Dias	
Memorial do holocausto: uma reflexão sobre seus públicos escolar e espontâneo.....	101
Adriana Abuhab Bialski	

Não sabemos o que pode sensibilizar os visitantes	108
Maria Carolina Alves	
MuGra: um museu virtual voltado à divulgação e à fomentação do conhecimento em torno da Gramática	112
Leandro Silveira de Araujo, Lucas Santana Gonçalves, Sabina Agnesia Candida Drumond, Graziela Bassi Pinheiro, Fernanda Silva Freitas, Natalia Aparecida Bisio de Araujo e Isabelle Nascimento Falcão	
Uma educação museal tangenciada por alteridades	123
Daniela Franco Carvalho	
Estágio no museu antropológico de Ituiutaba: expectativas de licenciandos em física	126
Juliana Rosa Alves Borges, Maciel Nunes Lima Neves, Jefferson Carvalho Brás, Jonas Augusto da Silva Almeida e Sandro Rogério Vargas Ustra	
Museu do Instituto Evandro Chagas e seu programa de educação museal na Amazônia ...	134
Giselle Santos Silva e Clarissa Almeida Santos	
Atenção mães trabalhando: residência artística para mães e suas crias.....	141
Malu Teodoro, Priscilla Kelly Silva Vieira, Michele Alves Bezerra, Milane N. J. Pereira e Karina Rodrigues	
Relato de um ser museal.....	150
Sarah Andrade	
Potencialidades narrativas da ação mediadora	152
Cartografia da chuva: o que nos dizem as meninas de 10 anos?	153
Bianca Paes Araújo, Camila de Oliveira Andrade, Diana Magalhães Machado Fagundes, Fabíola Fonseca, Herica da Silva Lima, Jessika Santana Pereira, Maria Luiza de Oliveira Costa Lopes e Susana Melo da Costa	
O papel da ação educativa na mediação museológica: contributos da Mostra "Goiás: 11 mil anos" do IPHAN.....	162
Ana Paula Carvalho	
Potencialidades dos diálogos: relação arte e natureza e mediação	170
Raffaella Ferraz Oppici	
Professora curadora: uma prática artística com o ensino médio	175
Livia Couto	
Que tipo de educativo é você quando o assunto é acessibilidade museal?	185
Ana Carolina Alves Vicente e Jessica Norberto Rocha	
Afecções nos/com museus: cartas na trans-formação de professores/as	192
Fernanda Monteiro Rigue e Tiago Amaral Sales	
A narrativa da ação mediadora em museus de ciência sob uma perspectiva neurodiversa	205
Ayle Lua Reis de Oliveira, Natália de Andrade Nunes e Karina Fernandes Silva	
Visita mediada acessível: como pensar possibilidades para o toque de obras de arte	208
Cristiane Soares e Silva e José Vinícius de Melo Scheffer	



Estágio no museu antropológico de Ituiutaba: expectativas de licenciandos em física

Juliana Rosa Alves Borges [1]

Macsiel Nunes Lima Neves [2]

Jefferson Carvalho Brás [3]

Jonatas Augusto da Silva Almeida [4]

Sandro Rogério Vargas Ustra [5]

Introdução

A formação inicial de professores de Física do Instituto de Ciências Exatas e Naturais do Pontal, da Universidade Federal de Uberlândia, prevê o desenvolvimento de atividades educativas em espaços de educação não formal no último de quatro estágios supervisionados. Estas atividades representam uma parte do que está previsto no programa desta disciplina, no qual predominam os momentos de regência na educação formal no âmbito das escolas de Ensino Médio da região.

A educação não formal contempla espaços diferentes daqueles pertencentes ao ambiente escolar, remetendo a identidades e especificidades diversas que permitem ampliar possibilidades de compreensão do meio, de construção da cidadania e avançar na articulação entre a cultura científica e a cultura popular. Inclui museus, reservas, parques, zoológicos, centros de ciências, cinemas, rios, florestas, dentre outros espaços, onde a educação ocorre de forma mais ampla¹.

Neste texto, analisamos as expectativas de três licenciandos em física quanto às atividades de estágio em um espaço de educação não formal, o Museu Antropológico de Ituiutaba (MUSAI), situado no Pontal do Triângulo Mineiro.

A proposta do desenvolvimento das atividades no MUSAI, no âmbito do Estágio Supervisionado IV, foi anunciada no início do semestre letivo, durante a apresentação do

¹Teixeira, Ana C.; Ustra, Sandro R. V. Educação ambiental em espaços não-formais: contribuições para a formação inicial do(a) professor(a) de Ciências. **Cataventos**, v. 14, n. 1, p. 1-18, 2023. Disponível em: <https://revistaelectronica.unicruz.edu.br/index.php/cataventos/article/view/759>. Acesso em 9/setembro/2023.

plano desta disciplina aos licenciandos em Física, no mês de agosto de 2023. Estas atividades deveriam ocorrer juntamente com a regência em sala de aula no componente curricular Física no Ensino Médio.

A possibilidade de desenvolver atividades de educação não formal no MUSAI já havia sido levantada pelo orientador durante a disciplina anterior de Estágio Supervisionado, quando os estagiários fizeram um rápido levantamento das principais características do museu. Importante frisar que este é o único museu da cidade, o qual é mantido pela prefeitura municipal.

O histórico do MUSAI perpassa diferentes funções, a partir da construção de seu prédio principal em 1913, passando por instituição hospitalar, necrotério, até ser conveniado com o Ministério da Cultura em 1996, quando foi reformado e tornado Casa da Cultura. Em 1997 foi tombado como Patrimônio Histórico Municipal. A partir de 2006, assumiu a denominação atual, mantido pela Fundação Cultural de Ituiutaba e integrando o acervo da Casa da Cultura, composto por coleções e objetos esparsos de diversas tipologias, relacionados à história do município. Dada sua constituição e localização, trata-se de um museu interiorizado, o qual apresenta pouca visibilidade histórica e científica, o que é bastante comum a outras instituições com características semelhantes².



Fachada do MUSAI. Fonte: <https://www.musai.com.br/wp-content/uploads/sites/54/2022/11/musai.png> (Acesso em 03 nov. 2023)

Após a apresentação da proposta de atuação no museu, foi solicitado aos estagiários que registrassem por escrito suas expectativas quanto às atividades que seriam desenvolvidas

²Silva, Francielle C. R. **Museu e política social**: o enquadramento da memória e a representação cultural em instituições museológicas regionais. In: Schiavon, C.G.B.; Nery, O.S.; Cardozo, J.C.S.; Feloniuk, W.; Silveira, L.P. (Orgs.). Patrimônios em perspectivas: histórias, memórias e identidades. Porto Alegre: Casalettras, 2021. Disponível em: <https://ppghistoria.furg.br/images/E-books/LivroPatrimunios.pdf>. Acesso em 23/agosto/2023.



neste espaço durante o semestre. No encontro seguinte, os estagiários puderam comentar aspectos de seus registros que considerassem mais relevantes. Estas reflexões possibilitaram compreender possibilidades e desafios para o planejamento da interação escola-museu.

As expectativas docentes constituem-se em previsões ou conjecturas relacionadas às práticas pedagógicas e que estão associadas a crenças e valores dos professores. Suas influências no resultado das atividades didáticas costumam ser bastante destacadas, inclusive enquanto determinante da própria organização do ambiente de aprendizagem e dos resultados ali construídos, definindo uma profecia autorrealizadora, ou que pode culminar na sua efetivação³. Em nossas análises, trata-se das expectativas dos estagiários e se apresenta a relevância de conhecê-las e refletir sobre suas implicações.

Metodologia

Foram analisados os registros escritos pelos próprios estagiários e as reflexões desenvolvidas coletivamente nos encontros de orientação, estas anotadas no Diário da Prática Pedagógica (DPP) do orientador de estágio. Os registros foram compreendidos sob uma ênfase qualitativa para a Análise de Conteúdo⁴.

A partir das unidades de significado extraídas dos registros produzidos pelos estagiários, foram construídas quatro categorias de análise. Estas categorias foram objeto de reflexão e revisão coletiva nos encontros de orientação do estágio. Nestes momentos destacou-se o potencial do DPP para o reconhecimento da complexidade do trabalho do professor, através da análise de contextos de atuação, considerando suas possibilidades e limitações reais⁵.

Através das inferências e da interpretação, as categorias permitiram compreender com maior profundidade as principais expectativas dos licenciandos e suas implicações para o planejamento e o desenvolvimento das atividades no MUSAI.

³Dos Santos, Camila M.; Ferrarotto, Luana. Avaliação informal e expectativa docente: compreendendo e relacionando conceitos. **Linhas Críticas**, v. 27, p. e36736, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/linhascriticas/article/view/36736>. Acesso em 21/outubro/2023.

⁴Bardin, Laurence. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

⁵Ustra, Sandro R. V.; Pacca, Jesuína L. A.; Terrazzan, Eduardo A. **Diários da prática pedagógica**: pressupostos e contribuições para uma formação continuada emancipatória. In: Güllich, R. I. C.; Hermel, E. E. S. (Org.). Educação em Ciências e Matemática: pesquisa e formação de professores. Chapecó: UFFS, p. 35-57, 2016



Resultados e Discussões

As categorias criadas a partir das unidades de registro (ou de significação) foram: *Acervo*, *Conexões*, *Institucionalidade* e *Práticas pedagógicas*. Estas quatro categorias reúnem elementos (palavras ou trechos de frases) contidos nos registros dos estagiários que remetem a semelhanças entre seus sentidos ou significados e que permitem um agrupamento comum.

Assim, a categoria *Acervo* refere-se ao que o museu contém (objetos, aparelhos, livros, ferramentas), situado em determinado momento histórico e associado a saberes populares. As unidades constituintes desta categoria foram: itens/coleções de objetos/livros/ferramentas feitos e utilizados em diferentes épocas/contextos; aparelhos/sistemas de comunicação; contato com os Saberes/conhecimento populares; objetos que contam a história da cidade.

Os elementos que integram esta categoria sinalizam a mobilização, pelos estagiários, de critérios de seleção já considerando sua pertinência aos conteúdos escolares da Física e sua relevância cultural, social e histórica. Esta articulação ao currículo frequentemente constitui-se na principal motivação de professores para promover visitas a museus e opera como um fator limitante à compreensão da amplitude das interações possíveis entre escola e espaços de educação não formal⁶.

A categoria *Conexões* diz respeito a necessidades, adversidades relacionadas ao contexto sócio-histórico. Foram agrupadas as seguintes unidades: necessidades apresentadas em cada época; usados em alguma situação adversa/calamidade local enfrentada pela cidade; conhecimento científico [modificando] a forma que a sociedade vive e se desenvolve; como as ciências se entrelaçam no desenvolvimento de objetos [...] e como [estão] presentes no seu dia-a-dia, no passado e no presente; explicando um pouco da história.

Novamente, a relevância cultural, social e histórica está impregnando os elementos agrupados, mantendo íntima associação com as relações ciência-tecnologia-sociedade-ambiente (CTSA). Uma educação científica, através da abordagem CTSA em um espaço

⁶Sulzbach, Angelica; Johann, Liana. **Avaliação do uso do Museu de Ciências Univates como espaço não formal de ensino por professores de escolas públicas e particulares.** Revista Brasileira de Educação Ambiental, v. 16, n. 1, p. 09-22, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34024/revbea.2021.v16.10446>. Acesso em: 3/novembro/2023.



de educação não formal, neste caso através do museu, permite “trabalhar as ciências de forma crítica ao utilizar de assuntos que estimulam o debate de temas contemporâneos e de relevâncias social, científica e cultural”⁷.

Enquanto categoria, *Institucionalidade* está relacionada ao reconhecimento, ou a sua falta, da importância social do museu. Enquadram-se nesta categoria: valor histórico; alguns alunos não devem saber que existe; riquezas históricas; lugar histórico da cidade.

A natureza institucional do MUSAI e sua valorização são centrais nesta categoria, a qual implica no reconhecimento de sua função e objetivos próprios, que se distinguem daqueles associados à escola. Portanto, algo a ser observado na interação museu-escola. A aproximação entre a escola e o contexto museal, requer superar a perspectiva da complementaridade que costuma estar associada à ideia de que as atividades no museu serão uma oportunidade de aplicar o que foi ensinado na sala de aula. Essa relação representaria “um reducionismo nas possibilidades propiciadas pelos museus, as quais ultrapassam a questão meramente conteudista de ensino, colaborando com a formação cidadã do educando”⁸.

A categoria com maior quantidade de unidades de registro é *Práticas pedagógicas*, que integra elementos associados ao desenvolvimento das atividades de educação no museu. Esta categoria pode ser dividida nas subcategorias indicadas abaixo, com suas unidades correspondentes:

Requisitos – quantidade de alunos deve ser delimitada (pequena); gerenciar os alunos dentro do museu; quantidade ideal [de alunos] para [...] a aula; cuidado com os objetos; gerenciamento do tempo; melhor ou melhores turmas a se desenvolver essa atividade; como iremos trabalhar; o que trabalhar; quem nos iríamos levar; medo de um aluno machucar ou até mesmo quebrar algo; pais iriam autorizar; responsabilidade seria nossa; como levar os estudantes; grande responsabilidade para os professores.

Objetivos – mostrar aos alunos a evolução da Ciência; discutir os conceitos científicos atrelados; discussões sobre a Construção da Ciência e suas

⁷Queiroz, Pedro A.; Colombo Júnior, Pedro D. **Educação Não Formal e Formação Inicial de Professores**. Revista Triângulo, v. 15, p. 88, 2022. Citação: p. 88. Disponível em: <https://doi.org/10.18554/rt.v15i2.6362>. Acesso em 22/agosto/2023.

⁸Pires, Bruno I. S.; Colombo Júnior, Pedro D. **A escola vai ao museu(!)(?)**: um olhar de coordenadores pedagógicos e da gestão educacional de Uberaba, Minas Gerais. Acta Scientiarum. Education, v. 44, p. 1-13, 2022. Citação: p. 9. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/actascieduc.v44i1.53678>. Acesso em 23/agosto/2023.



implicações na sociedade; de que maneira a Ciência impactou no crescimento da cidade.

Metodologia - abordagem Interdisciplinar; processo de ensino-aprendizagem; aulas interdisciplinares; estratégias de como a aula será desenvolvida; objetos chaves para o estudo; contextualização histórica; estratégia para trabalhar com os estudantes.

Resultados esperados - quebra de rotina; novas formas de pensar na matéria desenvolvida.

Considerando as unidades que constituem esta última categoria e suas subcategorias, destaca-se um dos principais enfrentamentos a serem assumidos na relação escola-museu, que está associado ao formalismo da educação escolar, ou seja, à dificuldade de planejar uma educação científica fora dos limites da sala de aula e suas normativas específicas. Especialmente quanto à preocupação pelo aproveitamento da visita ao museu e à aprendizagem dos estudantes, é importante considerar que é “um processo construtivo, ou seja, construído ao longo do tempo e não apenas em uma visita, de modo estanque”⁹.

A Figura 2 representa um esquema com as categorias construídas indicando uma prevalência de nuances relacionadas ao contexto escolar nas expectativas dos licenciandos.

A interação entre escola e museu deve considerar pelo menos três momentos no planejamento da prática pedagógica, ou seja, antes, durante e depois a visita, pois “refletir e planejar as etapas de uma visita ao museu é um ponto fundamental para qualificar as visitas a esses espaços pelos professores, valorizando o potencial educativo desses locais”¹⁰. Estas atividades requerem preparação tanto do professor e estagiário que levarão os estudantes quanto das próprias equipes do museu, no sentido de favorecer um aproveitamento efetivo da interação.

⁹Franco, Rúbia A.; Leon, Diego; Santos, Carla M.; Ovigli, Daniel F. B.; Colombo Júnior, Pedro D. **Espaços não-formais de educação:** acenando para um debate frente às possibilidades educativas promovidas pela aproximação museus de ciências-escola. *Plures Humanidades*, v. 19, p. 433-448, 2018. Citação: p. 442. Disponível em: <http://seer.mouralacerda.edu.br/index.php/plures/article/view/378/308>. Acesso em 22/agosto/2023.

¹⁰Scalfi, Grazielle; Iszlaji, Cynthia; Marandino, Martha. **A formação de professores na perspectiva CTSA por meio de atividades nos museus de ciências.** *Indagatio Didactica*, v. 12, p. 1-17, 2020. Citação: p. 85-86. Disponível em: <https://doi.org/10.34624/id.v12i4.21676>. Acesso em 10/setembro/23.



Figura 2: Conjunto das categorias construídas. Fonte: autores.

A interação escola-museu requer também a observância dos riscos da escolarização dos espaços museais, ou seja, a descaracterização da peculiaridade cultural do museu numa tentativa de aproximação do discurso para estreitar a relação com estudantes e professores¹¹.

Não se pode perder de vista a necessidade de garantir a experiência de fruição no museu, onde as interações ali vivenciadas podem levar seus visitantes a construir significados. Afinal, trata-se de um “espaço de provocações em diversas linguagens: imagens, escritos e conjugações; de provocações que incitam o rompimento do pensamento linear; provocações que levam à criação”¹².

Considerações

A análise das expectativas dos licenciandos em Física quanto ao desenvolvimento de atividades de estágio no MUSAI permitiu configurar um conjunto de quatro categorias (Acervo, Conexões, Institucionalidade e Práticas pedagógicas), as quais indicaram possibilidades e desafios à implementação da proposta

Enquanto possibilidades, destacaram-se critérios de seleção do acervo, considerando sua relevância cultural, social e histórica, articulados à própria natureza do conhecimento científico e a uma abordagem CTSA

¹¹Santos, Thiago S.; Germano, Marcelo G. **Relação Museu Escola:** Influências da Escola nas Abordagens Museais. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 37, n. 2, p. 971-1003, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/2175-7941.2020v37n2p971>. Acesso em: 3/novembro/2023.

¹²Carvalho, Daniela F. **Museu: espaço dialógico de formação.** Revista Em Aberto - INEP, v. 35, n. 115, p. 143-156, 2023. Citação: p. 149. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.35i115.5377>. Acesso em 28/outubro/2023.



Os principais desafios foram identificados na própria natureza da relação escola-museu, através de suas especificidades e distintas contribuições à prática pedagógica. Nessa relação, irrompeu a necessidade de compreender a diferença entre a aula (na escola) e a visita (ao museu), e de considerar um criterioso planejamento da prática pedagógica em ambas instituições, com vistas a superar o reducionismo da complementaridade, realirmando que se trata de um processo com múltiplas etapas

O exercício da reflexão coletiva no estágio supervisionado, antecedendo a efetiva interação escola-museu, aponta para importantes contribuições à formação dos futuros professores de Física, com vistas a uma atuação profissional que extrapola os limites da docência, situando-se na perspectiva do professor educador.

Os autores agradecem os apoios da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

[1] Doutoranda em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.

[2] Licenciando em Física. Universidade Federal de Uberlândia.

[3] Licenciando em Física. Universidade Federal de Uberlândia.

[4] Licenciando em Física. Universidade Federal de Uberlândia.

[5] Doutor em Educação. Universidade Federal de Uberlândia.