

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UM ESTUDO DE CASO ENVOLVENDO A RELATIVIDADE GERAL E O MUSEU DO ECLIPSE

A. N. DE OLIVEIRA¹, R. A. FÉLIX², M. C. A. SIQUEIRA³, J. G. P. NETO⁴, O. F. PAULINO⁵.

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Cedro¹, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Sobral², Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Maracanaú³, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Crateús⁴, Universidade Federal Rural do Semi-Árido⁵
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5697-8110>¹
nunes.vieira@ifce.edu.br¹

Submetido 14/03/2020 - Aceito 01/12/2023

DOI: 10.15628/holos.2023.11039

RESUMO

Este trabalho investiga qualitativamente o potencial dos espaços não formais na complementação de uma educação escolar forjada nas instituições formais e nas contribuições prestadas para a divulgação científica, tomando como referência um estudo de caso envolvendo, a Teoria da Relatividade Geral (TRG) e o Museu do Eclipse. O estudo foi concretizado numa pesquisa de campo subsidiado por entrevistas e questionários, nos quais foram envolvidas pessoas que compõem a população sobralense, o primeiro diretor do Museu do Eclipse, o diretor atual e ex-funcionários da instituição. Os resultados apontam para a importância do comprometimento com a cidade, educação e memória;

para a necessidade de investimentos permanentes de fluxo contínuo nos vários espaços educacionais e incentivo à interação otimizando a formação escolar e a eficiência deles, e para o fato de que os currículos escolares locais ainda não têm prestigiado devidamente os conhecimentos científico-culturais regionais, levando a uma formação básica deficitária por parte dos cidadãos. Em função desse déficit, percebeu-se que os cidadãos não têm adquirido os conhecimentos necessários para a compreensão de fatos relevantes à explicação científica do fenômeno astronômico observado e registrado na cidade há pouco mais de um século e que contribuiu notoriamente para comprovação da TRG.

PALAVRAS-CHAVE: Sobral, Entrevistas, Ambiente de divulgação.

SCIENTIFIC DISSEMINATION IN NON-FORMAL SPACES: A CASE STUDY INVOLVING GENERAL RELATIVITY AND THE ECLIPSE MUSEUM

ABSTRACT

This work qualitatively investigates the potential of non-formal spaces in complementing of a school education forged in formal institutions and in the contributions provided for scientific dissemination, taking as a reference a case study involving, The Theory of General Relativity (TRG) and the Museum of Eclipse. The study was carried out through a field research supported by interviews and questionnaires, in which were involved people who make up the Sobral's population, the director, the former director of the Eclipse Museum and former employees of the institution. The results point to the importance of commitment to the city, education and

memory; to the necessity of permanent investments of continuous flow in the multiple educational spaces and incentive the interaction optimizing the school education and efficiency of them, and to the fact that the local school curricula have not properly honored regional scientific and cultural knowledge, leading to a deficient basic training on the part of citizens. Due to this deficit, it was realized that they have not acquired the necessary knowledge to understand facts relevant to the scientific explanation of the astronomical phenomenon observed and recorded in the city a little over a century ago and that contributed notably to the confirmation of the TGR.

KEYWORDS: Sobral, Interviews, Disclosure environment.



1 INTRODUÇÃO

Notoriamente, o ensino contemporâneo de Ciências enfrenta diversas dificuldades que, de forma gradativa, têm gerado, no Brasil, elevados índices de analfabetismo científico. Em paralelo a isso, a própria sociedade luta para preservar sua memória e tornar “viva” a sua história. Dentro desse contexto, coexistem diversas instituições de educação com um objetivo em comum: a propagação do conhecimento científico e cultural. Tais instituições constituem os chamados espaços formais e não formais de educação. São exemplos, respectivamente, a escola e os museus.

É inquestionável a importância dos espaços formais de educação para a sociedade, uma vez que dependem deles desde a qualidade técnica do profissional, que exerce atividades essenciais ao desenvolvimento da própria sociedade, até a qualificação humana, ética e cultural dos cidadãos. Este trabalho dedicou-se a tratar mais profundamente sobre os espaços não formais de educação, especificamente, sobre o papel desempenhado na cidade de Sobral pelo Museu do Eclipse.

No que tange aos museus, Marandino et al (2003) afirmam que esses espaços, enquanto atuantes no contexto da conservação patrimonial de História, Cultura e Ciência, contribuem na consciência dessa herança, atuando dentro da dimensão cultural e construindo uma educação não formal à parte de um ensino tradicional.

É de notório conhecimento no meio científico internacional a participação da cidade de Sobral, situada na região norte do estado do Ceará, em um dos eventos astronômicos mais significativos da história da Ciência, a observação do eclipse solar total em 29 de maio de 1919, cujos registros fotográficos contribuíram para a comprovação de uma das teorias científicas que veio a revolucionar a ciência no século XX: a Teoria da Relatividade Geral (TRG), formulada pelo físico alemão Albert Einstein. Devido a esse relevante episódio histórico, que aumentou a visibilidade da cidade e a destacou, tornando-a um marco histórico na Ciência, a prefeitura de Sobral construiu, em 1999, um monumento museológico que tem como um dos seus principais objetivos preservar a memória do acontecido à medida que contribui com a divulgação científica da TRG. Importante ressaltar que essa teoria vem ganhando cada vez mais espaço na sociedade com as discussões mais recentes, a exemplo da descoberta das ondas gravitacionais e da primeira foto do disco de acreção de um buraco negro, que foram amplamente difundidas nas redes sociais e meios televisivos.

Diante do exposto, busca-se, através de uma pesquisa qualitativa subsidiada por entrevistas e questionários, averiguar como a população sobralense percebe o Museu do Eclipse, visto particularmente como um espaço não formal de educação, e o senso de valor atribuído por ela à Relatividade Geral.

2 METODOLOGIA

Para a concretização do presente trabalho, foi realizada uma pesquisa de campo de caráter qualitativa que resultou numa análise acerca da atual conjuntura do ensino e divulgação da TRG

em Sobral-CE, com ênfase no papel que vem sendo desempenhado pelo Museu do Eclipse de Sobral.

Ao escolher-se uma abordagem investigativa para o referente trabalho, optou-se pela pesquisa de cunho qualitativo, levando-se em consideração algumas características destacadas pelos autores Ludke e André (2017), dentre as quais se destaca o fato de a fonte direta de dados ser obtida em um ambiente natural e ter o pesquisador como seu principal instrumento de pesquisa. A investigação está centrada, portanto, no contato direto com o objeto de estudo, onde se torna possível, concomitantemente, descrever os dados e acompanhar gestos e ações ocorridos durante a pesquisa. Tais comportamentos são relevantes, uma vez que os indivíduos envolvidos são suscetíveis a influências externas e cada detalhe pode ser descrito como fruto da observação.

Conforme afirmam Bogdan e Biklen (1994, p. 48), “os investigadores qualitativos frequentam os locais de estudo porque se preocupam com o contexto. Entendem que as ações podem ser mais bem compreendidas quando são observadas no seu ambiente habitual de ocorrência”.

Como local de pesquisa, optou-se pela cidade de Sobral, na região norte do Ceará, devido à relevância da localidade junto à comunidade científica internacional, uma vez que foi em Sobral que se conseguiu obter os dados mais significativos que levaram à comprovação da TRG.

Os sujeitos envolvidos na pesquisa são: membros da população sobralense (28 pessoas), dois ex-funcionários do Museu do Eclipse, o primeiro diretor e o atual diretor. A priori, a pesquisa foi programada para incluir somente ex-funcionários e o diretor atuante na época do início da pesquisa. Entretanto, quando iniciadas as investigações, constatou-se que o Museu do Eclipse teve um primeiro diretor que atuou no período de 2000 a 2004. Dessa forma, decidiu-se incluir suas percepções a respeito da instituição. Tais sujeitos foram escolhidos mediante os seguintes critérios/justificativas:

- Ser capaz de situar a instituição frente à população, destacando seus principais objetivos e potencialidades;
- Conseguir descrever sob sua perspectiva a situação atual de desenvolvimento da divulgação científica local, excepcionalmente no que se refere à TRG, cuja comprovação se entrelaça ao experimento realizado em Sobral em 29 de maio de 1919;
- Conseguir verificar a percepção da sociedade quanto ao funcionamento da instituição;
- O seu conhecimento acerca do experimento de 1919, bem como acerca das consequências da Relatividade Geral para a Ciência e a Tecnologia.

Para a concretização da pesquisa de campo, optou-se por usar como método de coleta de dados a aplicação de entrevistas e questionários. A entrevista, por ser uma conversa intencional, nesse caso, entre duas pessoas, possibilita obter as informações intencionadas e recolher dados descritivos na linguagem dos entrevistados, permitindo desenvolver intuitivamente uma ideia de como os sujeitos interpretam aspectos relacionados à temática investigada. As entrevistas foram conduzidas como um diálogo, sendo previamente exposta a justificativa da pesquisa em questão. A conversa durou em torno de 5 a 8 minutos e seus áudios, quando concedida a permissão pelo



entrevistado, eram gravados, registrados e transcritos. Com os ex-funcionários do Museu do Eclipse, foi aplicado um questionário, que lhes fora enviado por meio eletrônico para facilitar a sua conclusão.

A amostragem de moradores foi realizada de modo aleatório, levando-se em consideração a faixa etária dos envolvidos de 12 a 58 anos, escolhidos dentro dos principais bairros da cidade de Sobral. Assim, torna-se possível uma percepção mais aprofundada da real situação estudada, uma vez que haverá uma variedade de dados coletados para estudo do pesquisador, concordando com o que declaram Ludke e André (2017) ao se referirem a essa multiplicidade de informações: “com essa variedade de informações oriundas de fontes variadas, ele poderá cruzar informações, confirmar ou rejeitar hipóteses, descobrir novos dados, afastar suposições ou levantar hipóteses alternativas” (LUDKE; ANDRÉ, 2017, p.22).

Ao todo, 28 pessoas da população em geral foram entrevistadas, sendo elas escolhidas aleatoriamente em sete bairros, de modo a não influenciar no resultado da pesquisa. As entrevistas foram realizadas em residências, praças e outros pontos da cidade. Os bairros contemplados incluem as classes sociais baixa, média e alta.

Os ex-funcionários envolvidos na pesquisa foram aqueles com maior proximidade dos pesquisadores, visando facilitar a aplicação da pesquisa. Na entrevista com o Diretor B, buscou-se saber informações gerais sobre a instituição e seu funcionamento. Já com o Diretor A, o principal objetivo do questionário foi resgatar um pouco do trabalho realizado no Museu do Eclipse durante o período de 2000 a 2004, período em que ele administrou a instituição.

Sobre a cidade sede da pesquisa, Sobral, situa-se na região norte do estado do Ceará, a 235 km da capital do estado (Fortaleza), estando ligada a mesma pela BR-222, que interliga o estado do Ceará aos estados do Piauí, Maranhão e Pará. Sobral possui população de 188.233 pessoas segundo dados do último censo do IBGE de 2010. Todavia sua população estimada atualmente ultrapassa os duzentos mil habitantes.

O município possui vasto acervo cultural, a saber: o Museu Dom José, o Teatro São João (segundo teatro mais antigo do Ceará), a Casa do Capitão Mor, o Arco do Triunfo, o próprio Museu do Eclipse e outros mais. O Museu do Eclipse, monumento museológico construído em 1999 em celebração aos 80 anos da então comprovação da TRG, é uma das principais atrações da cidade.

Filiado à Associação Mundial de Astronomia, o Museu do Eclipse dispõe dos mais diversos aparatos e equipamentos requintados, dentre eles, o telescópio mais avançado das regiões Norte e Nordeste do Brasil, o LX 200-Schmidt-Cassegrain 16”. O Museu conserva registros fotográficos da expedição que veio para o Brasil em virtude da visualização do eclipse de 1919 e possui também documentos referentes a noticiários da época que relataram a importância do evento.

3 RESULTADOS

3.1 Entrevista com moradores sobralenses

Foram entrevistadas 28 pessoas da população sobralense pertencentes a 7 bairros distintos, o que certamente contribuiu com uma visão ampliada acerca da atuação do Museu do Eclipse em uma formação complementar à educação escolar e para explicitar a relação existente entre as instituições formais e não formais de ensino.

Ao questionar os moradores sobre o conhecimento da instituição “Museu do Eclipse”, a frequência e a forma como foram levados a conhecer, constatou-se que 75% dos moradores conhecem e visitaram o museu, sendo que apenas aproximadamente 14% deles visitaram em diferentes oportunidades. Além disso, eles destacaram a relação escola-museu, apontando a primeira, geralmente, como a interlocutora entre os habitantes e o Museu do Eclipse de Sobral. O fato de as escolas atuarem nessa aproximação das pessoas com os museus foi mencionado por Dutra e Nascimento (2016).

Destacam-se as falas de dois entrevistados, percebendo-se que os estudantes foram levados a conhecer a instituição Museu do Eclipse através de uma programação de visita técnica de suas escolas e posteriormente voltaram ao ambiente por iniciativa própria:

E1: “Conheço sim, já, mais de uma vez. Uma vez foi por uma instituição de escola e as demais vezes por conta própria”;

E2: “Sim, sim, duas vezes. Uma pela instituição Dr. João Ribeiro Ramos e por livre vontade minha”.

Percebe-se, nessas falas, a importância da relação estabelecida entre as instituições formais de educação (escola) e instituições não formais de educação, no caso, o Museu do Eclipse de Sobral, o que vai ao encontro da fala de Felício (2011) quando a autora defende uma integração das instituições de ensino formal e não formal a fim de oferecer ao educando uma formação ampla a partir de ações que sejam fruto de uma interação com a comunidade e a cultura onde atuam.

Ao serem questionados sobre o que mais os marcou durante a visita, os moradores citam, em totalidade, a possibilidade de conhecer e visualizar os astros por meio das tecnologias presentes no Museu do Eclipse. Destacam:

E3: “Conhecer mais sobre astronomia e ver a capacidade tecnológica que o museu dá para a população”;

E4: “Para poder ver os planetas, conseguir ter uma visão melhor, curiosidade”.

Os argumentos apresentados por estes moradores demonstram a relevância do conteúdo de Astronomia no tocante à motivação intrínseca dos indivíduos. A curiosidade em descobrir, visualizar ou reconhecer corpos e fenômenos presentes nesse ramo da Ciência traz à tona a reflexão sobre uma necessidade de maior investimento na apresentação desse conteúdo durante a Educação Básica. Kemper (2008) ressalta a importância da inserção deste conteúdo ou afins nos cursos de nível médio:

A inserção de conteúdos de Astronomia nos cursos de nível médio de Física torna-se pertinente por mostrarem-se de grande interesse pelo público jovem que os frequentam. Esse interesse fica evidenciado pelas dúvidas e perguntas que os alunos trazem às aulas, bem como a participação e a motivação manifestada por eles quando esses conteúdos são abordados (KEMPER, 2008. p. 8).

Alguns dos relatos coletados mostram que a visita ao museu não é necessariamente direcionada por meio das instituições de ensino ou outros órgãos locais, pois, ao serem questionados sobre a visita, alguns dos moradores demonstram que existe também a curiosidade de conhecerem o patrimônio por iniciativa própria:

E5: “(...) visitei, não foi por alguma instituição ou por algum programa educacional e sim por livre e espontânea vontade”;

E6: “(...) já o visitei há muito tempo e a visita não foi programada, foi por curiosidade mesmo e eu fui e conheci”.

É possível notar, através das falas dos moradores, que a popularidade do Museu do Eclipse na cidade é incontestável. Moradores locais afirmaram “conhecê-lo”, entretanto, nem todos tiveram a oportunidade de visitá-lo, mostrando a necessidade de estender ainda mais a relação museu-escola e museu-sociedade de forma a ampliar o público e a viabilizar mais visitas.

Ao serem questionados sobre o motivo de um Museu do Eclipse ter sido construído na cidade de Sobral, os sobralenses associam a construção do local à figura do físico Albert Einstein, o pai da Teoria da Relatividade. No entanto, não mostram clareza quanto à ciência da razão de existência do monumento museológico. As principais respostas obtidas para tal questionamento são:

E7: “Por conta que a galera do Albert Einstein veio para cá pra Sobral juntamente para ver o eclipse passar aqui naquele tempo”;

E8: “Ouvi falar foi por conta de Albert Einstein”;

E9: “Por causa da pesquisa de Einstein que vieram os alunos dele comprovar”;

E10: “Creio que por conta do Albert Einstein que comprovou a teoria da relatividade naquele mesmo local”;

E11: “Eu sei que foi por conta que o Einstein descobriu a teoria da relatividade aqui em Sobral e aí o museu foi construído a partir dessa teoria, dessa descoberta”.

A razão para os tipos de respostas obtidas parece apontar para o fato de que os entrevistados não compreendem a natureza do experimento que foi realizado em Sobral em 29 de maio de 1919. Eles não foram introduzidos adequadamente aos princípios básicos da Teoria da Relatividade Geral, nem mesmo aos fundamentos históricos do experimento realizado na cidade, isso certamente se justifica pelo fato de que, segundo Oliveira et al. (2017):

A Teoria da Relatividade Restrita é abordada em salas de aula do EM, entretanto, o conteúdo de Relatividade Geral está ausente, sendo sua abordagem histórica vinculada à história da cidade e estando acessível, em geral, somente para aqueles alunos que têm a oportunidade de participar de uma visita ao Museu do Eclipse (OLIVEIRA et al., 2017, p.33).

Para Oliveira et al. (2017), o conteúdo da Relatividade Geral está ausente nas salas de aula do Ensino Médio no município de Sobral, entretanto, trabalhos como os de Aringhieri e Silva (2017) e Oliveira et al (2019) apontam para a viabilidade de abordagens conceituais de tópicos da TRG até mesmo no Ensino Fundamental. Sendo assim, por mais que os estudantes recebam algumas informações sobre o experimento de 1919 durante as suas visitas ao Museu do Eclipse, em especial sobre a observação local do fenômeno, eles não conseguem assimilar tantas informações que são repassadas no curto intervalo de tempo, durante a visita e as discussões sobre o tema não são levadas para sala de aula de forma pedagogicamente apropriada.

A pergunta seguinte buscou sondar que conhecimentos os sobralenses têm da Teoria da Relatividade e as respostas obtidas vêm a confirmar mais uma vez a pesquisa de Oliveira et al. (2017). Os resultados apontaram que a Teoria da Relatividade ainda tem pouco espaço no currículo escolar, já que de todos os entrevistados, apenas três conseguiram expressar suas percepções sobre o assunto:

E12: “É que ela estabelece relações entre massas e energia de um corpo”;

E13: “A teoria está ligada a velocidade da luz, algumas questões que Einstein vai pôr, não sei aplicar aqui a teoria, não me recordo como aplicar a teoria”;

E14: “O que eu entendo acho que alguma coisa é sobre que ela é o estudo do o tempo e espaço onde constata que eles são relativos e que tudo depende do ponto de observação do indivíduo”.

Percebe-se claramente nas falas dos moradores da cidade de Sobral que o pouco conhecimento que eles detêm sobre a Teoria da Relatividade se refere à Teoria Especial da Relatividade, assunto que é geralmente tratado nas salas de aula, sendo sua abordagem ainda bastante limitada por questões que envolvem o curto tempo disponível (algumas das escolas têm apenas uma aula de Física por semana), pela prioridade que as escolas geralmente dão aos conteúdos que são cobrados no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e por irregularidades na formação docente (muitos dos professores de Física não são formados na área - uma realidade nacional).

Antes da última pergunta, o entrevistador definiu previamente os termos educação formal, educação informal e educação não formal como consta em Santos e Germano (2015), uma vez que se supunha que tais termos poderiam não estar bem assimilados ou serem interpretados de maneira não coerente pelos entrevistados, e averiguou, que outros espaços não formais de educação eram frequentados pelos moradores da cidade de Sobral. Algumas das respostas são:

E15: “Já visitei o museu, o teatro São João, o antigo Museu Madi, aí tem a pinacoteca, a biblioteca municipal e o ECOAS e o que eu posso dizer? As casas da juventude que tem localizados nos bairros...”;

E16: “Eu acho que o Museu Dom José, que você pode aprender muita coisa lá, teatro São João também...”;

E17: “Acredito também que tem outro espaço não formal que é bastante interessante de se conhecer que é a casa do capitão Mor, aonde você vai ter uma visita direcionada, uma explicação sobre determinados conteúdos, determinados objetos que existem lá dentro da casa.”;

E18: “Só a questões dos museus mesmo, o Museu Dom José, o Museu do Eclipse, aquele planetário que fizeram agora perto do Museu do Eclipse, casa da cultura são espaços não formais, né, a casa do capitão mor, né, a questão do patrimônio histórico de Sobral.”;

E19: “Aqui em Sobral existe outro museu, o Museu Dom José que traz mais a história de Sobral mesmo de antigamente né, cujo Dom José traz a questão histórica do Sol e tudo isso aí a gente pode encontrar lá, acredito que seja um exemplo assim como o Museu do Eclipse como espaço não formal de educação, junto com eles o teatro São João que traz não só peças, mas espetáculos de dança e música também, a casa da cultura e todos esses outros eventos que envolvem essa questão, que trazem a população essa questão do aprendizado, acho que tudo isso aí pode ser considerado espaço não formal.”

A análise dessas falas leva à percepção de uma variedade de instituições não formais de educação existentes na cidade de Sobral. Convém destacar que todas as instituições elencadas pelos entrevistados foram instituídas pelo governo municipal e que, desde então, vêm sendo mantidas por ele, o que certamente coloca em ênfase a valorização de patrimônios históricos, científicos e culturais, bem como o investimento local em espaços não formais de educação.

3.2 A pesquisa com os diretores do Museu do Eclipse

Como já foi citado anteriormente, o Museu do Eclipse foi fundado em 29 de maio de 1999 e, desde então, teve como diretores: Saulo Machado Filho (Diretor A), de 2000 a 2004, e Emerson Ferreira de Almeida (Diretor B), o qual esteve na função de 2005 a 2019.

A seguir estão elencadas as principais informações obtidas na entrevista com o Diretor B:

Entrevistador: Qual a motivação para a criação de um Museu do Eclipse aqui em Sobral?

Diretor B: “O espaço foi motivado para manter e para esclarecer a memória dos acontecimentos relativos à medição do efeito Einstein que aconteceu aqui em Sobral no ano de 1919, mais propriamente no dia 29 de maio. Até então havia uma cultura popular sobre o eclipse, existiam lendas populares sobre o ocorrido e o museu veio para trazer essa memória, estabelecer em pés firmes essa história assim como é que ela aconteceu e com isso servir de um ponto de apoio para educação em Ciências aqui na cidade de Sobral. Desta forma, o Museu do Eclipse vem se constituindo ao longo dos anos como um laboratório para as escolas aqui em Sobral já que tinha dispositivos que poderiam ser usados para educá-los de geografia a ciências da natureza.”

Entrevistador: Quem foram os idealistas do Museu do Eclipse?

Diretor B: “A ideia do museu partiu da administração pública da cidade na época, representada pelo então prefeito Cid Ferreira Gomes e contou com apoio das Universidades.”

Entrevistador: De que forma o Museu do Eclipse é subsidiado?

Diretor B: “O Museu do Eclipse é mantido pela prefeitura municipal de Sobral com verbas próprias e conta, para seu funcionamento, com a atuação de bolsistas cedidos pela Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), mas em princípio o funcionamento dele é municipal. ”

Entrevistador: Como é composta a equipe do Museu do Eclipse de Sobral?

Diretor B: “O museu conta com um administrador local e com três ou quatro estagiários que cumprem o horário de funcionamento do museu. ”

Entrevistador: Quais os horários de funcionamento do museu?

Diretor B: “O Museu do Eclipse fica aberto à visita do público de terça-feira a sexta-feira das 8h às 11h, e sábados das 8h às 12h.”

Entrevistador: De onde são os principais visitantes do Museu do Eclipse e qual a sua estimativa para os que já frequentaram o museu durante esses quase 20 anos de funcionamento?

Diretor B: “A maior parte dos visitantes é de Sobral e região (região norte do estado do Ceará), temos ainda visitantes estrangeiros que aportam aqui, assim como temos visitantes de outras partes do Brasil. O principal público do museu são as escolas públicas e particulares aqui da cidade de Sobral. Existem visitantes mais avulsos como grupos de moradores, mas são eventualidades. A maior parte de visitas são agendadas pelas escolas. Existe uma programação educacional voltada para as escolas, inclusive os bolsistas são treinados para trabalharem mais com escolares, especificamente. Quanto ao número de visitantes eu não detenho comigo essas informações (meu trabalho não é exatamente fazer esse acompanhamento), elas ficam com os administradores na secretaria de cultura aqui de Sobral, mas são seguramente mais de 40.000. ”

Entrevistador: O senhor poderia nos falar um pouco sobre a importância do museu no que se refere à Educação não formal e à divulgação da Ciência?

Diretor B: “Todo o museu, segundo o Ibram (Instituto brasileiro de Museus), constitui espaço notório para educação não formal. Desde a sua concepção, o Museu do Eclipse era equipado com equipamentos para garantir esse processo de formação de Educação e de esclarecimentos sobre aspectos do mundo natural no que diz respeito a Astronomia, o Sistema Solar e o Universo. Com alguns “brinquedos”, nós tínhamos lá modelos, materiais lúdicos, que serviriam para possibilitar otimizar essa educação não formal. Então, o Museu foi construído desde o primeiro momento não somente para a memória daqueles eventos, mas também para funcionar como um local onde as pessoas pudessem saber mais sobre nossa maneira de ver o Universo. ”

As falas do Diretor B apontam, entre outras coisas, para o fato de que o subsídio municipal tem sido utilizado para a manutenção dessa memória e em prol da divulgação científica na cidade. O museu funciona como um espaço complementar de Educação, um espaço não formal. A parceria escola-museu, notadamente, tem se mantido ativa, já que, segundo o entrevistado, receber escolas públicas e privadas é a principal programação do local.

A seguir são elencadas as respostas obtidas ao questionário aplicado Diretor A:

Entrevistador: O senhor poderia nos falar um pouco da sua experiência enquanto diretor do Museu do Eclipse de Sobral?

Diretor A: “Fui coordenador do museu entre julho de 2000 e maio de 2004. Após a inauguração (em 1999) o museu estava sem coordenação, com atividades bastante limitadas e atendimento precário. Quanto ao telescópio, somente um secretário municipal sabia mexer no equipamento de forma provisória, mas não sabia identificar os objetos do céu, daí a necessidade de um astrônomo e coordenador.”

Entrevistador: Na sua época, qual era a equipe que atuava no Museu do Eclipse (quantas pessoas e funções) e como a instituição era mantida?

Diretor A: “Pelo que me lembro, alguns eram estagiários universitários da UVA, outros estavam lá por indicação de conhecidos da prefeitura. A instituição sempre foi mantida pela Prefeitura, que na época não tinha tanto interesse em mantê-la. A equipe era composta por 4 atendentes, que se revezavam em escalas de horários conforme os dias de atendimento (de terça à domingo, das 08:00 às 22:00). O Observatório era conduzido por mim nos dias de quarta até sábado, quando as condições meteorológicas permitiam.”

Entrevistador: Que atividades eram desenvolvidas e o principal público beneficiado?

Diretor A: “O público era de todas as idades e posições sociais. Assumi a coordenação em julho de 2000, em setembro implantei o programa "Noite das Estrelas", com observações de planetas, da Lua, de estrelas e objetos do céu profundo. A partir de 2002, no período de chuvas, dávamos descontos ou isenções no valor do ingresso para estudantes da rede pública de Sobral a fim de visitar o museu para que mantivesse a média de público. Durante os eclipses era feita uma divulgação aproveitando as mídias locais para observação do fenômeno dentro e fora do museu (na praça).”

Entrevistador: Pelo que percebemos, as escolas do município não contemplam a Relatividade Geral em seus currículos. Como você vê este fato, estaria a educação escolar descompassada com os fatos científicos locais e a atuação do Museu uma vez que a base necessária para se compreender o fenômeno observado aqui (que contribuiu com a comprovação de umas das teorias mais revolucionária na ciência e, conseqüentemente, a fundação do Museu do Eclipse) seria dever da escola transmitir e não das instituições não formais (a exemplo do museu)?

Diretor A: “Não sei como está agora, mas na época muitas escolas públicas visitavam o local apenas como opção de passeio, aproveitando os descontos no ingresso. Poucos professores ligavam a temática do museu com algo que se aprendia em sala de aula. Apenas estudantes universitários visitavam para entender melhor a Teoria da Relatividade. Os alunos dos ensinos fundamental e médio da rede pública iam para o local porque sabiam que ali aconteceu algo histórico, sem envolver assuntos sobre a Relatividade. Acho que é dever da escola transmitir isso, mas o museu precisa fazer um trabalho de apoio para que essa transmissão tenha um efeito satisfatório.”

Entrevistador: O que poderia ser feito para melhorar a atuação do museu e engajar mais pessoas nas visitas? A população sobralense tinha a cultura de visitar o museu, seja como entretenimento ou satisfação pessoal?

Diretor A: “No primeiro ano, conforme relatos, as pessoas locais iam ao museu para “aproveitar o ar condicionado”. A entrada era grátis e com isso muitos iam lá para ficar no frescor do ambiente. Após a cobrança de ingresso (2,00), a visitação por parte da população local caiu sensivelmente, teve que ser feito um trabalho de conscientização para que as visitas aumentassem novamente e que a população fosse ao museu para realmente aprender algo.”

Entrevistador: Quais suas expectativas para o futuro da instituição?

Diretor A: “O Emerson tem feito um bom trabalho, o Museu conseguiu mais equipamentos graças aos esforços conjuntos com as universidades nesses anos.”

3.3 Entrevista com ex-funcionários do Museu do Eclipse de Sobral

A entrevista realizada com ex-funcionários do museu mostrou um pouco de como o espaço contribui na formação dos seus agentes, como funciona a rotina de programação do museu e suas perspectivas sob o olhar de quem já trabalhou no espaço. As três perguntas foram realizadas virtualmente e duraram em torno de 10 minutos cada.

O primeiro questionamento foi direcionado para conhecer a principal motivação que os fizeram engajar-se no serviço do museu durante a sua ocupação. Ambos afirmaram que o gosto e o interesse pela Astronomia os motivaram para trabalhar no espaço:

“Minha motivação foi o desejo de conhecer mais sobre o universo da astronomia...”

Em sequência, a segunda pergunta buscou conhecer melhor a realidade vivida diariamente no museu, como funcionava a programação durante as visitas e as principais atividades realizadas. Em uma das falas um ex-funcionário relata:

“Olha, é assim, quando o museu está funcionando a principal atividade prática que tem lá é a visitação de escolas públicas e particulares, que eles primeiramente agendam com a gente o horário, dia, bem direitinho, mandam um ofício com solicitação e a gente recepciona eles. A sessão ela dura em média 40min, geralmente ela é ‘linkada’ com a visita ao museu, primeiro eles visitam o museu, que é um pouquinho mais cansativo, é uns 20min lá, conhecem um pouco e depois vão pro planetário, aí a gente recepciona eles e fala sobre as dicas, o que é proibido lá dentro, no momento da seção não pode levantar e sair, porque vai tá tudo escuro é perigoso, é iniciado com um vídeo de abertura o segundo sobre a história do telescópio desde a antiguidade até a modernidade e por fim um vídeo sobre o ano internacional da luz que fala sobre a importância da luz na nossa vida. Também ocorrem no museu exposições de arte, teve um evento lá que eles tinham algumas exposições de Física, da área da Física. Outro evento que acontece lá são palestras”.

Um terceiro questionamento tencionou conhecer de que forma o museu contribui para a formação dos que já trabalharam no espaço. Um dos entrevistados afirmou que houve um aumento na sua aprendizagem sobre assuntos ligados à Astronomia. Em suas palavras:

“A gente tinha que se preparar, tinha que estudar um pouquinho da história da cidade um pouquinho de como e porque aconteceu essa observação de 1919, estudar um pouquinho sobre Astronomia em si para poder falar, porque os alunos faziam muitas perguntas no final da sessão



então a gente tinha que estar preparado, então eu acho que o que mais aprendi lá foi justamente a própria Astronomia, a gente se especializa”.

Ao atuar no Museu do Eclipse, os funcionários são levados a leituras, com elas agregam novos conhecimentos científicos, históricos, culturais e, no caso dos estudantes de Física, eles conseguem relacionar o que aprendem na graduação com outras áreas, como a Astronomia.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados da pesquisa de campo realizada apontam para uma parceria harmoniosa entre as escolas de Ensino Básico e o Museu do Eclipse de Sobral, sendo a primeira o principal elo existente entre o público sobralense e o Museu. Constata-se que a população em geral, por iniciativa própria (entretenimento ou satisfação pessoal), não tem o costume de visitar o Museu do Eclipse, fazendo-se necessárias ações governamentais que permitam maior divulgação e motivação da população, instigando-a a frequentar tal espaço e possibilitando-a agregar conhecimentos científico-culturais ao mesmo tempo em que se fortalece a memória da observação feita em 29 de maio de 1919, que colocou Sobral no foco da comunidade científica ao se produzir dados aqui que corroboraram para comprovação experimental da TRG.

Por outro lado, percebe-se a fragilidade da educação escolar local e do currículo do Ensino Básico enquanto objeto responsável por estabelecer uma ligação entre a ciência, o conhecimento escolar corrente e a cultura extraescolar, uma vez que o público entrevistado, em sua quase totalidade, embora conheça a instituição museológica e tenha tido a oportunidade de visitá-la, não consegue associar a observação do eclipse de 1919 com o advento de novas tecnologias relacionadas com a comprovação da teoria na cidade. Além disso, por não conhecerem os fundamentos básicos da Teoria da Relatividade, os sujeitos não conseguem exemplificar aplicações tecnológicas que se fundamentam nela, muito embora façam uso rotineiro delas, a exemplo do GPS.

O Museu do Eclipse tem se mostrado um ambiente propício e adequado para a divulgação de conhecimentos físicos, astronômicos e culturais. No entanto, transmitir o conhecimento básico necessário à compreensão das informações adquiridas nele durante as visitas técnicas é uma função das instituições de educação formal, escola e universidades. Uma pesquisa local, realizada por Oliveira et al. (2017) constatou que conteúdos de TRE são abordados nas salas de aula da educação básica em Sobral, mas os princípios básicos e fundamentos da TRG ainda não estão presentes nesse nível de ensino local.

Uma consulta aos currículos das graduações em Física locais mostra que o ensino da TRE tem tido bastante ênfase. Entretanto, a Relatividade Geral é praticamente ausente até mesmo neste nível de ensino, o que coloca ainda mais em ênfase a necessidade de se repensar os currículos das escolas e universidades de forma que consigam levar a uma aprendizagem mais coerente e aproximada com o contexto local.

De modo geral, percebe-se que a população valoriza as instituições de educação não formais locais, em especial o Museu do Eclipse, que tem se tornado um forte parceiro das escolas municipais e estaduais de Sobral. Além disso, o museu tem despertado o interesse de pessoas e



instituições nacionais e internacionais devido à sua visibilidade, motivada pela experiência científica de impacto internacional que deu origem ele, enquanto monumento, e pelo aspecto revolucionário da TRG. Entretanto, por despreparo técnico, num enfoque mais amplo, a população não tem conseguido valorar a Relatividade Geral.

As atividades desenvolvidas pelo Museu do Eclipse ainda estão comprometidas, em geral, com o público escolar/erudito, deixando a desejar no se refere a estratégias de popularização que levem à frequência de um público mais abrangente contribuindo com a aproximação museu-comunidade geral. Estratégias de aproximação museu-comunidade podem levar à população a apropriação do museu e de seu acervo enquanto um bem coletivo de patrimônio cultural local e a ser valorizado pelas famílias, podendo-se elevar as visitas sem o acompanhamento escolar e fazer com que surja uma cultura local de lazer centrada nas visitas ao monumento, que até então é “desconhecida”.

Faz-se necessária a adoção de medidas por parte do poder público que viabilizem cursos de formação capazes de preparar os professores, teórico e metodologicamente, para ensinarem tópicos de TRG e, assim, possibilitarem a seus alunos uma melhor compreensão os conteúdos que geralmente são transmitidos durante a visita ao Museu do Eclipse.

Os caminhos futuros para pesquisa podem incluir:

a) estudar o impacto das ações da prefeitura municipal de Sobral, juntamente com outras instituições de educação, no que tange à realização do Centenário do Eclipse de Sobral. As celebrações do Centenário do Eclipse de Sobral iniciaram em 29 de maio de 2018 e ainda se estendem por meio de ações realizadas em Sobral, em outras localidades do Brasil e no exterior;

b) trazer novas propostas para o ensino de tópicos da TRG no Ensino Básico usando o lúdico e materiais de baixo custo, a exemplo do que foi feito por Medeiros e Medeiros (2005).

5 REFERÊNCIAS

Aringhieri, L. F., & Silva, F. A. (2017). Teatro de fantoches: Uma apresentação lúdica de física moderna em escolas do ensino fundamental. *Scientia Plena*, 13(1), 1-10. doi: 10.14808/sci.plena.2017.012705

Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.

Dutra, S., & Nascimento, S. (2016). A educação no entre lugar museu e escola: um estudo das visitas escolares ao Museu Histórico Abílio Barreto. *Educação em Revista Quadrimestral*, 39(supl.), 125-134. doi: 10.15448/1981-2582.2016.s.20994

Felício, H. M. S. (2011). A instituição formal e a não-formal na construção do currículo de uma escola de tempo integral. *Educação em Revista*, 27(3), 163-182. doi: 10.1590/S0102-46982011000300009

Guimarães, W. F., Roriz, E. G., & Teixeira, R. A. (2015). Teoria crítica e pesquisa empírica em educação: a sala de aula de física. *HOLOS*, 2, 212-223. doi: 10.15628/holos.2015.1571



- Kemper, É. (2008). *A inserção de tópicos de astronomia como motivação para o estudo da mecânica em uma abordagem epistemológica para o ensino médio* (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Ludke, M., & André, M. (2017). *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. (2. ed.). Rio de Janeiro: EPU.
- Marandino, M., Silveira, R., Chelini, M. J., Fernandes, A., Rachid, V., Martins, L., ... Florentino, H. (2003). *A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa que faz?*. Artigo apresentado ao IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru. Recuperado de <https://repositorio.usp.br/item/001445322>
- Medeiros, A., & Medeiros, C. F. (2005). Einstein, a física dos brinquedos e o princípio da equivalência. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 22(3), 299-315. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/6373>
- Nunes, A. O., Franzen Leite, R., Della Justina, L. A., & Rodrigues, M. F. (2023). A alfabetização científica e tecnológica em cursos de licenciatura em ciências biológicas: uma investigação em instituições públicas brasileiras. *HOLOS*, 1(39), 1-14. Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/14351>
- Oliveira, A. N., Bezerra, I. A., Fraga, W. B., & Siqueira, M. C. A. (2017). Ensino da teoria da relatividade em Sobral (CE): uma pesquisa com professores e alunos egressos do Ensino Médio. *ScientiaTec*, 4(3), 18-36. doi: 10.35819/scientiatec.v4i3.2121
- Oliveira, A. N., Sampaio, W. S., & Siqueira, M. C. A. (2019). *Conexões – Ciência e Tecnologia*, 13(4), 7-17. doi: 10.21439/conexoes.v13i4.1859
- Santos, T. S., & Germano, M. G. (2015). *A educação formal, informal e não formal e os museus de ciência*. Artigo apresentado ao V Encontro de Iniciação à Docência da UEPB, Campina Grande. Recuperado de <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/11505>

COMO CITAR ESTE ARTIGO:

Oliveira, A. N. de, Félix, R. A., Siqueira, M. C. A., Neto, J. G. P., & Lavor, O. P. DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇOS NÃO FORMAIS: UM ESTUDO DE CASO ENVOLVENDO A RELATIVIDADE GERAL E O MUSEU DO ECLIPSE. HOLOS. Recuperado de <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/11039>.

SOBRE OS AUTORES

A. N. DE OLIVEIRA

Doutor em Engenharia de Processos pela Universidade Federal de Campina Grande; Doutorando em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN-IFCE); Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Ceará; graduado em Física pela Universidade Estadual do Ceará; Professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto



Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará.

E-mail: nunes.vieira@ifce.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5697-8110>

R. A. FÉLIX

Graduado em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Sobral; Bolsista no Mestrado Profissional em Ensino de Física da Sociedade Brasileira de Física; Professor efetivo da rede básica de ensino no município de Sobral.

Email: rarissonaf@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9505-9472>

M. C. A. SIQUEIRA

Graduado em Matemática e Física (Habilitação em Regime Especial) pela Universidade Estadual Vale do Acaraú; Professor efetivo, com dedicação exclusiva, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; É autor de livros didáticos direcionados a estudantes universitários e concursos públicos.

E-mail: marcoscirineu@ifce.edu.br

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4086-0497>

J. G. DE PAULO NETO

Mestre em Ensino de Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Graduado em Licenciatura em Física Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará; Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico do Instituto Federal do Ceará.

E-mail: jonas.guimaraes@ifce.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4589-5413>

O. F. PAULINO

Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte; mestrado em Física pela Universidade Federal do Ceará; Graduado em Física pela Universidade Estadual do Ceará; graduado em Matemática pela Universidade Federal do Ceará, graduação em Tecnologia em Gestão de Recursos Humanos pela Universidade Metodista de São Paulo; Professor da Universidade Federal Rural do Semi-árido.

E-mail: otavio.paulino@ufersa.edu.br

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5237-3392>

Editor(a) Responsável: Prof. Jacques Cousteau da Silva Borges



Recebido: 14 de março de 2020

Aceito: 1 de dezembro de 2023

Publicado: 31 de dezembro de 2023



