

## **AMBIENTES NÃO FORMAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA: COMO AVALIAR A APRENDIZAGEM?**

### **NON-FORMAL ENVIRONMENTS FOR PHYSICS: HOW TO ASSESS LEARNING?**

**Eduardo Soares Garcia<sup>1</sup>, Frederico Augusto Toti<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) / Mestrado em Educação - PPGE,  
eduardo.garcia@sou.unifal-mg.edu.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG) / Departamento de Física / Instituto de Ciências Exatas - ICEx, frederico.toti@unifal-mg.edu.br

#### **Resumo**

Neste trabalho, apresentamos um ensaio teórico abordando alguns referenciais importantes e realizamos uma revisão bibliográfica exploratória acerca dos ambientes não formais de aprendizagem relacionados à Física. Nosso objetivo é responder à seguinte questão: como podemos avaliar as aprendizagens desenvolvidas nesses ambientes não formais? A avaliação pode variar de acordo com o local escolhido para a aula e a metodologia adotada pelo professor. A metodologia desta pesquisa consistiu na busca ativa em bases de dados, procurando por artigos que relatassem experiências vividas por alunos e professores, considerando métodos de avaliação em espaços não formais. Analisamos, assim, a aprendizagem dos alunos que pode ocorrer em função da participação em atividades nesses ambientes, geralmente destinados à divulgação científica. Como conclusão, destacamos que os ambientes não formais de aprendizagem são altamente benéficos, mas sua eficácia depende da coordenação com o espaço formal. É crucial avaliar o conhecimento dos alunos antes e após as visitas a esses ambientes, com o acompanhamento do professor durante as visitas. Ressaltamos a importância de aprofundar esses estudos nas pesquisas em Ensino de Física, o que é essencial para a formação de professores.

**Palavras-chave:** Ambientes não formais de aprendizagem, Ensino de Física, Métodos de avaliação

#### **Abstract**

In this work, we present a theoretical essay addressing some important references and conduct an exploratory literature review about non-formal learning environments related to Physics. Our goal is to answer the following question: how can we assess the learning developed in these non-formal environments? Evaluation may vary depending on the chosen location for the class and the methodology adopted by the teacher. The methodology of this research involved active searching in databases, seeking articles that reported experiences of students and teachers, considering evaluation methods in non-formal spaces. Thus, we analyze the learning of students that may occur due to participation in activities in these non-formal environments, typically designed for scientific dissemination. In conclusion, we emphasize that non-formal learning environments are highly beneficial, but their effectiveness depends on coordination with formal spaces. It is crucial to assess students' knowledge before and

after visits to these environments, with the teacher's guidance during the visits. We highlight the importance of furthering these studies in Physics education research, which is essential for teacher training.

**Keywords:** Non-formal learning environments, Teaching Physics, Assessment methods

## Introdução

O Ensino de Física muitas vezes é percebido como complexo pelos alunos, sendo os ambientes não formais de aprendizagem considerados facilitadores para melhor compreensão e percepção do conteúdo. Nestes ambientes, os estudantes têm mais oportunidades de interação prática com os conteúdos da disciplina, promovendo uma assimilação mais satisfatória e a construção de conhecimento próprio. Para otimizar essa abordagem, é crucial que os professores analisem detalhadamente o conteúdo a ser explorado nesses espaços, garantindo um ensino eficaz.

A realização de aulas e atividades intencionalmente planejadas em ambientes não formais demanda uma preparação cuidadosa por parte dos educadores, visando despertar o interesse dos alunos e facilitar a fluidez do conteúdo. Diversos locais, como museus, exposições científicas e planetários, oferecem oportunidades valiosas para o Ensino de Física. Este trabalho busca compreender a relação entre a organização do processo didático na sala de aula formal e sua interação com metodologias de divulgação científica em espaços não formais. Destaca-se a importância de uma preparação anterior à visita aos espaços não formais, possibilitando uma melhor integração do conteúdo científico na educação formal. A aprendizagem em ambientes não formais pode ser mais eficaz quando coordenada pela educação formal, enfatizando a relevância dessa integração.

A pesquisa também ressalta a necessidade de estudar formas de avaliação dos estudantes quando o aprendizado ocorre em ambientes não formais. Recomenda-se um acompanhamento contínuo, desde a preparação prévia até a avaliação pós-visita, para garantir a eficácia do processo de ensino. Dessa forma, a revisão bibliográfica visa compreender como a aprendizagem pode ser avaliada nesses ambientes, enfocando a inseparabilidade do que é aprendido na escola e nos espaços não formais de ensino.

## **Desenvolvimento**

Neste trabalho, destacando primeiramente a metodologia utilizada, selecionamos artigos por meio de bases de dados bibliográficas como ENPEC, IENCI, RELEA, EENCI e Revista Espacios. Para a amostra do ENPEC, foram analisados os eventos X, XI, XII e XIII; para as outras bases, foram selecionados artigos de 2015 a 2021. Focalizamos os ambientes não formais de aprendizagem que possuem relação direta com o Ensino de Física e com os métodos avaliativos. Os critérios de inclusão abrangeram artigos em português, disponíveis online, publicados em eventos e periódicos. Foram excluídos teses, livros e artigos que não tratavam da avaliação da atividade realizada. Através de uma abordagem narrativa, analisamos cada artigo individualmente e sintetizando os resultados.

Antecedendo a revisão de literatura, destacamos alguns pontos teóricos que convergem com o que foi analisado nos artigos selecionados, sendo fundamental definir segundo Borges (2002), que o ensino tradicional de ciências é criticado por sua pouca eficácia, e para superar esse problema, sugere-se o aumento do uso de aulas práticas, conforme proposto por professores de ciências. Devido à falta de espaços e recursos práticos nas escolas, ambientes fora do ambiente escolar, como exposições ludo científicas, parques de diversão, museus, entre outros, são considerados alternativas valiosas para um ensino mais prático e eficaz. Aulas planejadas com abordagens experimentais, como as utilizadas em ambientes não formais, promovem a autonomia do aluno, resultando em uma aprendizagem mais significativa (BORGES, 2002).

Ainda sobre os ambientes não formais de aprendizagem, Leal e Gouvêa (2000), definem que ocorre a combinação do conhecimento adquirido na escola com experiências práticas, possibilitando aos alunos ver e aprofundar-se nos conceitos científicos de maneiras diferentes. A visita a esses ambientes destaca que a escola e os locais fora do ambiente escolar abordam os mesmos conteúdos de maneiras distintas, realçando a importância da contextualização nos ambientes não formais.

É crucial abordar a avaliação da aprendizagem em ambientes não formais, enfatizando os três tipos principais: diagnóstica, formativa e somativa. Apesar de ser um desafio para os educadores, é fundamental avaliar tanto o processo de ensino quanto a aprendizagem, especialmente em visitas a locais não formais. Destaca-se a

importância de analisar criticamente o progresso dos alunos, promovendo mudanças significativas no ensino e contribuindo para o sucesso da aprendizagem. Recomenda-se um acompanhamento contínuo antes, durante e após as visitas a ambientes não formais para obter uma compreensão abrangente do desenvolvimento do conhecimento dos alunos.

As questões motivacionais também são pontos importantes a serem tratados, conforme Porto (2008), sendo essencial que os professores sejam sensíveis aos conhecimentos prévios dos estudantes e alinhem suas práticas pedagógicas aos interesses dos mesmos, visando garantir aderência aos objetivos educacionais. A motivação é considerada crucial para que o aluno alcance os objetivos de aprendizagem, sendo influenciada por fatores fisiológicos, sociais e culturais.

Porto (2008) enfatiza a necessidade de abordagens metodológicas que promovam a motivação dos alunos nas salas de aula. O Ensino de ciências em ambientes não formais é destacado como uma oportunidade para estimular maior motivação durante o processo de aprendizagem e a construção de conhecimentos científicos. Segundo Porto (2008), citando Bruner (1972), a vontade intrínseca de aprender está presente nos seres humanos, e é crucial motivar os alunos, despertando o interesse e a curiosidade pelo conteúdo. Ambientes não formais são vistos como motivadores, complementando o ambiente escolar para estimular o interesse dos alunos.

Ao analisar os artigos, temos que Terzi e Rossi (2015) de maneira ampla, abordam a organização de dinâmicas para o ensino em ambientes não formais, com foco na avaliação do processo de aprendizagem. Destacam a importância do planejamento da visita, enfatizando o conhecimento prévio do professor sobre o local. Dividem o processo em três etapas: preparação da visita, visita ao espaço e retorno à sala de aula. Assim, destacam a necessidade de avaliação não apenas dos conhecimentos adquiridos durante a visita, mas também das dimensões sociais e pessoais envolvidas, recomendando métodos de avaliação criativos e processuais, indo além da abordagem tradicional, considerando a espontaneidade dos alunos e ultrapassando os limites físicos da escola (TERZI E ROSSI, 2015).

No trabalho realizado por Oliveira e Carvalho (2015), exploram os aspectos importantes para turmas que visitam o Museu de Biodiversidade do Cerrado em

Uberlândia-MG, utilizando o método da lembrança estimulada, a pesquisa visa compreender as interações discursivas e a relação do conteúdo de Ciências com o museu. O método envolve observações discretas durante a visita e, uma semana após, a aplicação do método da lembrança estimulada com grupos de alunos. Os resultados indicam que o método é positivo para resgatar conceitos importantes, oferecendo uma ferramenta avaliativa eficaz para compreender a aprendizagem dos alunos em ambientes não formais.

Assim como no trabalho anterior, Reis e Takahashi (2017) investigaram a aprendizagem de licenciandos em Física durante e após a visita ao Museu do Amanhã. O estudo abordou as etapas de organização, planejamento, visita e avaliação pós-visita. O professor preparou os alunos para a visita, incentivando discussões sobre o papel do museu no ensino. Durante a visita, os alunos foram orientados a interagir com as atividades e registrar detalhes. Após a visita, a técnica da lembrança estimulada e questionários foram aplicados para avaliar a aprendizagem ao longo do tempo. Os resultados foram analisados destacando a importância do método para resgatar memórias significativas e promover reflexões sobre o aprendizado, enfatizando a mudança de ideias fundamentais para uma compreensão mais próxima dos conceitos científicos.

O processo de ensino e aprendizagem pode ocorrer também em um parque, como é o caso que Silva et al. (2017), que buscam investigar os brinquedos do parque, identificando áreas de conhecimento relacionadas e destacando a Física como uma disciplina com muitas oportunidades de abordagem curricular. Os autores enfatizam a importância da relação professor-aluno baseada em confiança e diálogo, incentivando a construção ativa do conhecimento pelos alunos. Conclui-se que ambientes não formais, como parques de diversões, oferecem uma abordagem atrativa e eficaz para o Ensino de Ciências, enriquecendo a compreensão dos alunos sobre conceitos de maneira significativa.

Apresentando outro tipo de ambiente não formal, Almeida et al. (2017) buscam avaliar as contribuições de um planetário móvel para a disciplina de Física. A avaliação dos conhecimentos dos alunos ocorreu em três etapas: antes, durante e após a visita ao planetário. O método de avaliação foi o pré-teste, que visava avaliar as concepções espontâneas e conhecimentos prévios dos alunos sobre alguns

tópicos básicos de astronomia. Após a visita, foi aplicado um pós-teste. Os resultados indicaram um aumento significativo no índice de acertos das questões. Os autores concluíram que os planetários têm desempenhado um papel relevante e a atividade realizada contribuiu positivamente para o aprendizado dos alunos.

O trabalho realizado por Silva et al. (2020) analisa a percepção dos professores sobre as contribuições dos espaços não formais para o ensino e aprendizagem. A pesquisa envolveu questionários para coletar dados sobre avaliação, eficácia do ensino e aprendizado dos alunos. Os resultados indicam que a maioria dos professores valoriza esses espaços, abordando questões como número de visitas anuais, razões para não os utilizar, acompanhamento e avaliação dos alunos. A maioria dos professores realiza atividades pré e pós-visita, embora a avaliação do conhecimento prévio dos alunos antes da visita possa ser aprimorada. Durante as visitas, a interação dos professores com os alunos varia, e após a visita, muitos professores desenvolvem atividades para revisar o conteúdo. Concluem que os espaços não formais contribuem significativamente para o ensino e aprendizagem dos alunos, destacando pontos fortes e áreas de melhoria na prática docente.

Explorando os espaços não formais na UnB, Ramos et al. (2021) avaliam os impactos na formação dos alunos. Utilizando questionários, planos de aula e visitas a ambientes não formais relacionados às Ciências Naturais, a pesquisa envolveu a seleção de espaços, elaboração de questionários pré-visita, planejamento de aulas com momentos pré e pós-visita, e aplicação de questionários pós-visita. O estudo destaca contribuições positivas para o ensino e aprendizagem, sublinhando a importância do planejamento e suporte adequados para o sucesso das visitas. Além disso, são compartilhados desafios e abordagens para uma educação transformadora, enfatizando a relevância do planejamento abrangente nas visitas a espaços não formais.

### **Considerações Finais**

Após a análise dos artigos, conclui-se que os ambientes não formais de aprendizagem são altamente benéficos, mas sua eficácia depende da coordenação com o espaço formal. Uma metodologia de ensino eficaz e dinâmica por parte do docente são essenciais para otimizar o ensino. Quanto à pergunta central da pesquisa sobre como avaliar a aprendizagem nesses ambientes, observou-se que a avaliação

não deve ser restrita às aulas em ambientes não formais, mas deve considerar o conjunto, integrando a sala de aula e o espaço não formal.

Destacamos a importância de avaliar o conhecimento antes e após visitas a esses ambientes, com o acompanhamento do professor durante as visitas. A constatação é de que essa abordagem é mais positiva para avaliar o aprendizado do aluno e compreender a importância da visita na absorção de conteúdos e construção do conhecimento. Os artigos analisados demonstram a aplicação dos elementos teóricos de avaliação (diagnóstica, formativa e somativa) pelos professores durante o processo de avaliar o conhecimento e a aprendizagem.

Por fim, ressaltamos a importância de incluir disciplinas sobre ambientes não formais de aprendizagem na formação de professores nos cursos de Física, e também de aprofundar as pesquisas em Ensino de Física nesta temática, pois é muito importante saber utilizar esses recursos e enfatizando o papel crucial da avaliação em qualquer processo de aprendizagem e construção de conhecimento.

### **Agradecimentos**

“O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).”

### **Referências**

ALMEIDA, G. O.; ZANITTI, M. H. R.; CARVALHO, C. L.; DIAS, E. W.; GOMES, A. D. T.; COELHO, F. O. O Planetário como ambiente não formal para o ensino sobre o sistema solar. **Revista Latino-Americana de Educação em Astronomia**, n. 23, p. 67-86, 2017.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

LEAL, M. C.; GOUVÊA, G. Narrativa, mito, ciência e tecnologia: o ensino de ciências na escola e no museu. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 2, p. 05-33, 2000.

OLIVEIRA, L. M.; CARVALHO, D. F. O método da lembrança estimulada como uma ferramenta de investigação sobre a visita escolar no museu de biodiversidade do cerrado. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 3, p. 151-163, 2015.

PORTO, F. S. **O impacto de exposições museológicas na motivação para aprender Ciências**. 2008. 145 p. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências) - Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

RAMOS, S. S. et al. A educação não se restringe à escola: espaços não-formais e o ensino de Ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, XIII, 2021, Online. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. Trabalho: 978-85-61702-70-0. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/75949>. Acesso em: 04 nov. 2023.

REIS, F. M.; TAKAHASHI, E. K. A Aprendizagem e o Método da Lembrança Estimulada no Contexto da Visita ao Museu do Amanhã. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, XI, 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Trabalho: 1316-1. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1316-1.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2023.

SILVA, K. et al. A percepção dos docentes de uma escola do Município do Jaboatão dos Guararapes (Brasil) sobre as contribuições da utilização dos espaços não formais. **Revista Espacios**, v. 41, n. 16, p. 1-9, 2020.

SILVA, M. M.; SILVA, V. N.; BORGES, E. F. M.; BARRIO, J. B. M. As potencialidades do parque de diversão para o ensino de Ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, XI, 2017, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ABRAPEC, 2017. Trabalho: 385-1. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0385-1.pdf>. Acesso em: 04 nov. 2023.

TERCI, D. B. L.; ROSSI, A. V. Dinâmicas de ensino e aprendizagem em espaços não formais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, X, 2015, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. Águas de Lindóia: ABRAPEC, 2015. Trabalho: ENF-06-3. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0977-1.PDF>. Acesso em: 04 nov. 2023.