

---

## A IMPORTÂNCIA DO ESPAÇO NÃO FORMAL CENTRO DE CIÊNCIAS E PLANETÁRIO DO PARÁ "SEBASTIÃO SODRÉ DA GAMA" PARA O ENSINO DE FÍSICA NO ENSINO MÉDIO

## THE IMPORTANCE OF SCIENCE CENTER AND PLANETARIUM OF PARÁ "SEBASTIÃO SODRÉ DA GAMA" AS A NON-FORMAL TEACHING ENVIRONMENT FOR PHYSICS TEACHING AT HIGH SCHOOL

---

Victor Takeshi Barreiros Yano, Camilo José Gonzaga Gonçalves, Manoel Reinaldo Elias Filho<sup>1</sup>, Sinaida Maria Vasconcelos de Castro e Maria Dulcimar de Brito Silva

Departamento de Ciências Naturais, Centro de Ciências Sociais e Educação, Universidade do Estado do Pará  
66113-010, Belém, PA, Brasil

Recebido em 24/11/2013. Revisado em 04/03/2014. Aceito em 15/05/2014.

### Resumo

A Física tem seu desenvolvimento histórico alicerçado sobre três aspectos: a experimentação, a teorização e a matematização. E, quando aplicada ao ensino no nível médio nas escolas, pauta-se basicamente sobre os dois últimos aspectos, acentuando o caráter matemático. Embora grande parte dos professores reconheça a importância das atividades experimentais para o Ensino de Física, o número de professores que as pratica ainda é, proporcionalmente, muito pequeno em relação aos que se limitam ao pincel e quadro magnético. Vê-se, então, a utilização de um ambiente não formal como uma possível estratégia no processo de ensino-aprendizagem. Motivada por essa problemática, a pesquisa foi realizada no Centro de Ciências e Planetário do Pará "Sebastião Sodré da Gama", com ações realizadas por alguns integrantes do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) – Física, junto a alunos do ensino médio da rede pública e privada, através da observação e aplicação de questionários, tendo como resultado a comprovação da importância desse espaço para o ensino.

**Palavras-chave:** Espaços não formais. Ensino de Física. Centro de Ciências.

### Abstract

Physics has its historical development founded on three aspects: experimentation, theorization and mathematization. In addition, when applied to teaching at high school, it is guided primarily on the latter two aspects, emphasizing the mathematical character. While most teachers recognize the importance of experimental activities for Physics Teaching, the number of teachers that do so is still very small when compared to those confined to the brush and magnetic whiteboard. Then we see the use of a non-formal learning environment as a possible strategy in the teaching learning process. Motivated by this problem, the research was conducted in the Science Center and Planetarium of Pará "Sebastião Sodré da Gama", with actions carried out by some members of the Institutional Program of Teaching Initiation Scholarship (PIBID) – Physics, with high school students from public and private institutions, through observation and questionnaires.

**Keywords:** Non-formal learning environment. Physics Teaching. Science Center.

---

<sup>1</sup> E-mail: reinaldo@uepa.br

## 1 Introdu o

O intuito desta pesquisa foi investigar a importância do espaço não formal para os alunos do ensino básico que participaram das a oes desenvolvidas nos ambientes destinados às Ciências Físicas do Centro de Ciências e Planetário do Pará (CCPP),  nico espaço do Estado do Pará com características de Museu e/ou Centro de Ciências da Região Norte. Tal espaço supre diversas necessidades relacionadas ao ensino, proporcionando amplo espaço físico, variedade de materiais, estimulando a argumenta o do aluno de modo a elaborar suas hipóteses e conclusões, o que nem sempre   possível realizar em sala de aula, como afirmam alguns professores e pesquisadores em educa o.

Visando obter um melhor aproveitamento das aulas de Física no ensino médio,   importante haver o auxílio de atividades experimentais em “espaços não formais”, pois isso tornaria as aulas mais atrativas e dinâmicas, devido   intera o do aluno com os equipamentos e experimentos acompanhados dos monitores presentes, proporcionando assim um aprendizado coletivo e individual satisfatório para um bom desenvolvimento do educando na série atual e posterior.

A metodologia utilizada consistiu na aplica o de questionários a alunos e bolsistas do CCPP, ao término das atividades voltadas   Física. Este trabalho tem por objetivo estimular o debate a respeito da importância do Centro de Ciências para o ensino de Física, enfatizando o envolvimento entre os alunos e o Centro e a eficiência do método de ensino baseado na experimenta o.

### 1.1 A importância do Centro de Ciências e Planetário para o ensino de Física

O CCCP foi fundado em 1999, com a denomina o de Planetário do Pará “Sebastião Sodré da Gama”, com o objetivo de criar possibilidades de melhoria do ensino e aprendizagem de Ciências e Astronomia, de modo a contribuir com a forma o humanística, crítica e reflexiva da popula o paraense através de diversas atividades educativas e culturais, voltadas ao público em geral, elaboradas a partir dos temas geradores Astronomia e Educa o Ambiental, os quais eram trabalhados através de cursos, palestras, oficinas, observa es astron micas e programas de c pula. O espaço teve sua estrutura reformulada no período de janeiro de 2010 a outubro de 2012, sendo criado um Centro de Ciências com experimentos lúdicos e

interativos, denominado Centro de Ciências e Planetário do Pará “Sebastião Sodré da Gama”, visando ser um facilitador no processo da educa o formal, um verdadeiro colaborador de escolas e professores para o Ensino das Ciências Exatas e Naturais, onde a maioria dos alunos apresenta dificuldades no entendimento dos conceitos e teorias, pois:

Muitas vezes esse professor não se propõe a enveredar por caminhos alternativos por falta de estrutura na escola onde trabalha, por problemas em sua forma o inicial ou mesmo pelas inúmeras dificuldades que marcam seu campo de atua o profissional (MORAES; ARAÚJO, 2012, p. 17).

O CCPP tem registrado, ao longo de 14 anos, a participa o de mais de 470.000 (quatrocentos e setenta mil) visitantes, recebendo diariamente grupos oriundos de todo o Estado do Pará e diversas regiões do Brasil e do mundo.

Figura 1 - Intera o Aluno – Experimento – Bolsista.



Fonte: Márcio Ferreira/Ascom-Uepa

No ano de 2009, último ano de funcionamento do Planetário, devido às obras de reestrutura o para o CCPP, foram atendidos aproximadamente 11.500 (onze mil e quinhentos) visitantes e, após a inaugura o, até junho de 2013 foram atendidos aproximadamente 3.500 (três mil e quinhentos) visitantes, conforme ilustrado na Figura 1.

Entender a dinâmica desse novo espaço e as implica es que ele trouxe para a sociedade paraense motivou a realiza o desta pesquisa, que visa verificar o aprendizado dos conceitos das Ciências Físicas no espaço formal através das contribui es da visita o ao espaço não formal do CCPP. Para tal, elaborou-se uma atividade dividida em duas etapas: a realiza o de uma oficina de constru o de experimentos com materiais alternativos e o acompanhamento da visita o aos

ambientes relacionados aos conhecimentos de Física.

A oficina foi realizada com alunos de 5 (cinco) escolas do ensino básico da rede pública e privada, levando em conta sua faixa etária, sem a preocupação com o nível de escolaridade, uma vez que a oficina priorizava apenas o entendimento dos conceitos físicos, relacionando-os com as vivências dos alunos no cotidiano, sem levar em consideração o rigor matemático utilizado nas escolas para representar os conceitos estudados.

De modo convergente a esse âmbito de preocupações, o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente (ARAÚJO e ABIB, 2003).

No período de 1 (um) mês de investigação, observou-se a dinâmica adotada pelos técnicos e estagiários do CCPP, para entender o processo de visitação das escolas e formar subsídios para elaboração das atividades que foram desenvolvidas nos 2 (dois) meses posteriores de investigação. Tais atividades priorizavam a interatividade proporcionada pelos experimentos de Física do CCPP, onde os alunos eram agentes ativos no processo de ensino aprendizagem, diferente da postura passiva adotada em sala de aula, muitas vezes em virtude da timidez, ou por receio pelo fato de estar sendo avaliado pelo professor da disciplina.

[...] os estudantes têm muitas dificuldades de aprendizagem quando se deparam com a disciplina de Física, mostrando-se insatisfeitos e desinteressados com a matéria e isso é um fenômeno universal nas salas de aula (CAMPOS; MENEZES apud MORAES; ARAÚJO, 2012, p. 29).

Ao longo dos 2 (dois) meses de atividades ocorreram oficinas de construção de experimentos com materiais alternativos, para a obtenção dos dados da pesquisa. Nelas os bolsistas trabalharam com grupos de alunos de 5 (cinco) escolas envolvendo-os na montagem e apresentação de experimentos, como ilustrado na Figura 2.

Segundo Vasconcelos (1995), o envolvimento dos alunos tornará o processo de ensino-aprendizagem mais significativo.

Figura 2 – Oficina de construção de experimentos.



O processo de socialização e divulgação científica através do ambiente não formal de ensino está cercado de desafios, polêmicas e embates. Assume-se como necessidade a importância de levar informações produzidas pela ciência e tecnologia a um público cada vez mais amplo. O monitor é o mediador qualificado para a prática educacional dentro desse espaço, pois seu comportamento e a sua adequação de linguagem resultam em uma boa relação com os alunos, aproximando-os da Física (ver Figura 3).

Figura 3 - Relação Aluno - Bolsista.



Para a realização das atividades formaram-se grupos para a construção e confecção dos experimentos (ver Figura 4).

Figura 4 - Alunos construindo experimentos.



O intuito dessas atividades foi motivar a interação aluno-aluno e sua criatividade, tornando o aprendizado da criança mais agradável, conforme (SEBASTIÃO; FREIRE apud SOLER, 2009).

Nesse período de 2 (dois) meses, fez-se também o acompanhamento junto aos ambientes relacionados à Física, utilizando os equipamentos interativos disponíveis no Centro, no intuito de apresentar novidades aos participantes para atrair a curiosidade e o desejo de interagir com os experimentos. Para Dierking (2005), ao interagirem com os objetos e atividades oferecidos por esses ambientes, os alunos expõem sua vontade de conhecer mais sobre ciência.

A visita ao CCPP é uma estratégia relevante para o Ensino de Física, motivando os estudantes a se interessarem mais pelo conhecimento científico e a desenvolverem comportamentos e posturas necessárias, tais como: observação, curiosidade, formulação de hipóteses e questionamentos. A possibilidade de participar de atividades nas quais os estudantes manipulem, explorem, interajam com materiais concretos, ao invés de somente se dedicar a aulas expositivas e leituras de textos, é essencial para o desenvolvimento e o aprendizado (SCHROEDER, 2007).

## 2 Resultados e Discussão

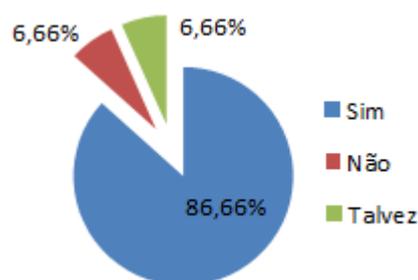
Os dados da pesquisa, obtidos por meio de questionários contendo 8 (oito) questões objetivas, visavam fornecer informações referentes à concepção dos alunos visitantes do CCPP e bolsistas responsáveis pelas ações educativas em relação à viabilidade do espaço não formal para o fortalecimento do Ensino de Física no ensino médio da região metropolitana de Belém.

Coletaram-se os dados através da pesquisa realizada com 90 (noventa) alunos com faixa etária entre 15 (quinze) e 18 (dezoito) anos e séries de 1<sup>o</sup> ao 3<sup>o</sup> ano do ensino médio, oriundos de 5 (cinco) escolas, 3 (três) públicas e 2 (duas) particulares, que visitaram o Centro no período da pesquisa (2 meses). Além disso, a pesquisa também foi realizada com 7 (sete) bolsistas do PIBID – Física, todos estudantes do Curso de Ciências Naturais com habilitação em Física da Universidade do Estado do Pará. A partir do levantamento dos dados, constatou-se que a maior parte dos alunos (86,66%) percebeu que as atividades do CCPP surtiram efeito positivo em relação à complementação dos conhecimentos obtidos em sala, através da ilustração dos conceitos físicos devido à utilização de uma metodologia satisfatória dos monitores,

concluindo, assim, que o CCPP foi uma ferramenta de incentivo para o estudo dos conceitos físicos, como mostra o Gráfico 1. Com base nas informações desse gráfico, o aluno tem

[...] contato direto com materiais, peças, relíquias, pinturas, esculturas etc., que na sala de aula não poderiam ser visualizados ou apenas visualizados por meio virtual. Entendemos que presencialmente esses espaços estimulam a aprendizagem de maneira diferenciada do espaço da sala de aula. (ARAUJO et al. apud VERCELI, 2011).

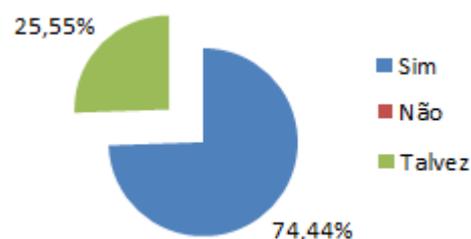
Gráfico 1 – A importância do CCPP para os alunos.



Complementando a análise dos alunos, notou-se que a maioria (74,44%) considera a realização de experimentos importante para melhor entendimento dos conteúdos de Física, auxiliando na resolução de exercícios em sala, o que torna necessária a visita constante ao CCPP, como mostra o Gráfico 2.

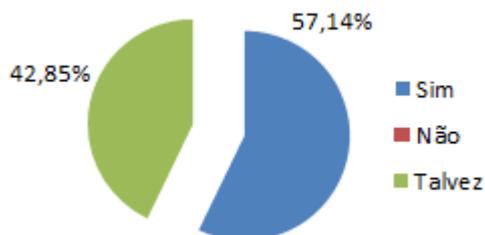
Essa necessidade de participação mais efetiva de alunos e professores do ensino básico em atividades realizadas em espaços não formais tem sido investigada por muitos pesquisadores. Lorenzetti e Delizoicov (apud ROCHA; TERÁN, 2010) afirmam que as aulas desenvolvidas nos espaços não formais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes, proporcionando-lhes um ganho cognitivo. De acordo com Queiroz (apud ROCHA; TERAN, 2010), isso só é possível devido às características do espaço não formal, que desperta emoções e serve como um motivador da aprendizagem em Ciências.

Gráfico 2 – A importância dos experimentos para os alunos.



A segunda etapa da pesquisa consistiu em investigar a percepção dos bolsistas do CCPP com relação à viabilidade das atividades desenvolvidas por eles junto à comunidade visitante do Centro. Os questionários aplicados obtiveram como resultado que mais da metade (57,14%) percebeu que as atividades desenvolvidas por eles proporcionavam uma boa aceitação dos conceitos de Física por parte dos alunos das escolas, como mostra o gráfico 3.

Gráfico 3 – A importância do CCPP para os bolsistas.

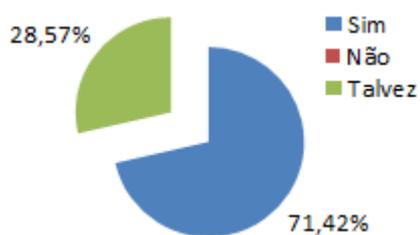


Moraes (apud SILVA, 2009) afirma que a mediação nos Centros de Ciências tem por objetivo

[...] provocar o conhecimento de alguém para criar condições de produzir novos saberes; [...] provocar diálogos entre visitantes e experimentos; [...] transformar os experimentos da exposição em desafios, perguntas a serem respondidas pelos visitantes.

Para finalizar a análise dos dados obtidos pelos questionários dos monitores, tem-se que a maioria (71,42%) considera que os experimentos representam uma maneira atrativa de ensinar vários conceitos nesta área, desenvolvendo habilidades práticas básicas nos alunos, fazendo-os buscadores do conhecimento científico, demonstrando que o ato de aprender pode acontecer de modo prazeroso e eficaz (Gráfico 4).

Gráfico 4 – A importância dos experimentos para os bolsistas.



Os resultados obtidos foram primordiais para comprovar que o CCPP capacita os bolsistas a aplicar metodologias que permitam motivar os alunos à busca do saber de forma participativa e criativa. Simson (2001) entende que nesses locais os alunos “[...] aprendem através da prática, da vivência, do fazer”.

### 3 Considerações Finais

A Física sempre foi pontuada como uma disciplina “complexa” devido ao tradicionalismo escolar que preza pela memorização de fórmulas e equações, privilegiando a matematização. Vários pesquisadores de educação apontam que o uso de espaços não formais para o ensino pode ser uma eficiente ferramenta de fuga da monotonia habitual vivenciada nas escolas. Lorenzetti e Delizoicov (2001) dizem que

[...] as aulas desenvolvidas nos espaços não formais podem ampliar as possibilidades de aprendizagem dos estudantes, proporcionando-lhes um ganho cognitivo.

Os experimentos são formas minimizadas e controladas de expressar o observável na natureza e tornam o estudo desses eventos mais fácil, como afirma Joshua (apud MARTINAND, 1996). Denomina-se referencial empírico aquilo que é real, organizado especificamente para a experimentação. Disponibilizar tais experimentos aos alunos de ensino médio é aproximá-los da Ciência de modo alternativo, almejando desenvolver nos participantes suas habilidades de intuição, dedução e associação entre teoria e aplicação. Com isso, vê-se o Centro de Ciências e Planetário do Pará como um ambiente propício a essa prática, em que, dos três pilares fundamentais da Física citados no início do trabalho, os dois primeiros (experimentação e teorização) sejam mais valorizados.

Para isso, é necessário que a equipe responsável pelo Centro desenvolva atividades atrativas que cumpram essa “fuga”, elaborando metodologias visando despertar o interesse pela disciplina nos alunos visitantes.

Essas visitas ao Centro permitem um ganho intelectual tanto no sentido de aprender conceitos quanto no sentido de observação, intuição e participação a cada conteúdo abordado. Isso tornou grande parte dos alunos, como apontam os gráficos, mais disposta e motivada para o estudo científico.

Se estivesse claro para nós que foi aprendendo que aprendemos ser possível ensinar, teríamos entendido com facilidade a importância das experiências informais nas ruas, nas praças, no trabalho, nas salas de aula das escolas, nos pátios dos recreios, em que variados gestos de alunos, de pessoal administrativo, de pessoal docente se cruzam cheios de significação (Freire, 1997, p. 50).

Na visão de alunos e bolsistas, o Centro atinge seus objetivos voltados à prática da experimentação

e pode ser entendido como um auxílio para os conteúdos escolares. Desse modo, tanto os espaços formais quanto os espaços não formais ganham com relação à parceria que necessita ser ampliada entre

eles, de modo a desenvolverem estratégias para a facilitação do Ensino de Física, tornando, assim, o espaço não formal um elemento importante para o desenvolvimento da cultura científica.

---

## Referências

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S.; **Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.2, jun. 2003.
- DIERKING, L. D. Lessons Without Limit: How Free – Choice Learning is Transforming Science and Technology Education. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 12 (suplemento), p. 145-160, 2005.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1997.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.3, n. 1, p. 5-15, 2001. Disponível em: <[http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir\\_ef\\_ciencia.pdf](http://www.seed.pr.gov.br/portals/portal/diretrizes/dir_ef_ciencia.pdf)>. Acesso em: 15 out. 2013.
- MARTINAND, J. L. **Rapport de la recherche "Modélisation"**. Paris: INRP, 1996.
- MORAES, J. U. P.; ARAUJO, M. S. T. **O Ensino de Física e o Enfoque CTSA: Caminho Para uma Educação Cidadã**. São Paulo: Livraria da Física, 2012.
- ROCHA, S. C. B. da; FACHÍN-TERÁN, A. F. **O uso de espaços não formais como estratégia para o ensino de ciências**. Manaus: UEA/Escola Normal Superior/PPGEECA, 2010.
- SCHROEDER, C. A Importância da Física nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v. 29, n. 1, p. 84-89, 2007.
- SILVA, C. S. **Formação e Atuação de Monitores de Visitas Escolares de um Centro de Ciências: Saberes e Prática Reflexiva**. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Faculdade de Ciências – Campus de Bauru. Área de concentração: Ensino de Ciências e Matemática. Bauru, 2009.
- SIMSON, O. R. M.; PARK, M.; FERNANDES, R. S. **Educação não-formal: cenários da criação**. Campinas: Unicamp, 2001. p. 147-165.
- SOLER, R. **Educação Física Escolar**. Rio de Janeiro: Sprint, 2003.
- VASCONCELLOS, C. S. **Planejamento: projeto de ensino-aprendizagem e projeto político-pedagógico**. 16. ed. São Paulo: Libertad, 1995.
- VERCELLI, L. C. A. Estação Ciência: Espaço Educativo Institucional Não Formal de Aprendizagem. In: Encontro de Pesquisa Discente do Programa de Pós-Graduação em Educação, 4., 2011, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://www.uninove.br/PDFs/Mestrados/Educa%C3%A7%C3%A3o/Encontro/24.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2013.