

PROJETO CIRCUITO ITINERANTE DE CIÊNCIA DE MATO GROSSO (MT CIÊNCIAS): A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA NAS ESCOLAS

Jonatas Deivyson Reis da Silva Duarte

jonatas00013@hotmail.com

Bacharel em Educação Física e mestrado em Ciências da Saúde pela Faculdade de Medicina, ambos pela Universidade Federal de Mato Grosso

Orcid: 0000-0001-9938-6043

Elio Santos Almeida Júnior

elio_jr@hotmail.com

Bacharel em Ciências da Computação, mestre e doutor em Física Ambiental, ambos pela Universidade Federal de Mato Grosso

Orcid: 0000-0002-7760-4350

Marcos Natanael Silva de Andrade

marcosandrade@secitec.mt.gov.br

Profissional em Educação Física pela Universidade Federal de Mato Grosso. Especialista em Fisiologia do Exercício pela Universidade Gama Filho.

Orcid: 0009-0003-7122-0473

Lecticia Auxiliadora Figueiredo de Oliveira

lecticiafigueiredo@secitec.mt.gov.br

Profissional em Ciências Biológicas pelo Centro Universitário de Várzea Grande.

Mestra em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela Universidade Federal de Mato Grosso.

Orcid: 0000-0001-6432-6411

Resumo: O projeto Circuito Itinerante da Ciência de Mato Grosso (MT Ciências) foi criado no final de 2017 com o objetivo de divulgar a ciência, tecnologia e potencialidades de Mato Grosso, como a riqueza em biomas e cultura, em escolas e comunidades. É constituído por uma carreta adaptada, contendo quatro salas com dezesseis experimentos em seu interior, além de uma estrutura

externa composta por dez experimentos e um planetário móvel digital. Trata-se de um projeto governamental financiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pela Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação (Seciteci). Possui uma equipe de agentes de divulgação científica graduados e pós-graduados responsáveis por apresentar os experimentos de química, física, biologia e tecnologia para os visitantes. Esses divulgadores possuem bolsa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (Fapemat). A equipe conta ainda com três técnicos terceirizados que são responsáveis pelo transporte, montagem, desmontagem e manutenção da estrutura. À medida que a carreta viaja para os diferentes municípios de Mato Grosso, diversas pessoas podem entrar em contato com experimentos aplicados e palpáveis que abordam conceitos e fenômenos vistos, muitas vezes, apenas teoricamente. Adicionalmente, o projeto, na maioria das vezes, chama a atenção das mídias sociais com constantes matérias televisivas, além de convites para rádios locais. Fora do estado de Mato Grosso a carreta já participou de congressos em Mato Grosso do Sul e em São Paulo. Por fim, o Circuito Itinerante da Ciência de Mato Grosso (MT Ciências) constitui-se numa iniciativa inovadora na divulgação científica e na complementação da aprendizagem em escolas. Essa iniciativa poderá despertar na comunidade o interesse pela ciência, culminando em sua valorização e inovações.

Palavras-chave: Ciência. Inovação. Educação científica. Tecnologia.

Abstract: *The project Itinerant Science Circuit of Mato Grosso (MT Sciences) was created in late 2017 with the aim of spreading science, technology and potential of Mato Grosso, such as the richness in biomes and culture in schools and communities. It consists of an adapted van, containing 4 rooms with 16 experiments inside, plus an external structure composed of 10 experiments and a mobile digital planetarium. It is a government project funded by the Ministry of Science, Technology and Innovation (MCTI) and the State Secretariat for Science, Technology and Innovation (SECITECI). It has a team of*

scientific divulgation agents, both graduated and post-graduated, responsible for presenting the chemistry, physics, biology and technology experiments to the visitors. These agents have scholarships funded by the Mato Grosso State Research Support Foundation (FAPEMAT). The team also has three outsourced technicians who are responsible for the transport, assembly, disassembly and maintenance of the structure. As the truck travels to the different cities of Mato Grosso, several people can come into contact with applied and tangible experiments that address concepts and phenomena often seen only theoretically. Additionally, the project most of the time draws the attention of the social media with constant television reports, as well as invitations to local radio stations. Outside the state of Mato Grosso, the truck has already participated in conferences in Mato Grosso do Sul and São Paulo. Finally, the Itinerant Science Circuit of Mato Grosso (MT Sciences), shows itself to be an innovative initiative in the dissemination of science and the complementation of learning in schools. This initiative can awaken the community's interest in science, culminating in its appreciation and innovations.

Keywords: Science. Innovation. Scientific Education. Technology.

Introdução

A divulgação dos resultados científicos para o público externo à universidade sempre foi um desafio. Nesse sentido, ela deve ser por meio de linguagem simples, a fim de manifestar os conhecimentos científicos para qualquer indivíduo, independentemente da idade, gênero, grau de instrução ou quaisquer marcadores sociais de diferença (Caribé, 2015). No âmbito escolar, instrumentos de divulgação científica, quando acessados desde criança, poderão despertar o interesse pela leitura de diversos assuntos, o que deve aumentar o leque de conhecimento, levando à aprendizagem (Gonçalves; Venancio,

2014). Ainda no contexto escolar, o método tradicional de ensino aparenta não ser suficiente, havendo necessidade de complementos educacionais, como filmes, textos, documentários, entre outros (Gonçalves; Venancio, 2014). Nessa perspectiva, as excursões escolares são consideradas enriquecedoras, pois possibilitam a observação de uma quantidade maior de fenômenos (De Araújo *et al.*, 2015).

A escola é uma instituição social de extrema relevância, pois fornece preparação intelectual e moral, também havendo a inserção social dos alunos (Da Silva; Ferreira, 2014). No entanto, a falta de estrutura que acomete as escolas públicas dificulta a consolidação dos seus objetivos (Moraes; Belluzzo, 2014). Nesse sentido, o ensino de ciências naturais e tecnológica também é afetado, pois, sem estrutura, não há uma diversificação de instrumentos, como aparatos experimentais e dispositivos tecnológicos. Logo, a aprendizagem também é comprometida, refletindo no desempenho de estudantes de escola pública em provas para ingressar nas universidades (Alvarenga *et al.*, 2012). Isso gera uma preocupação às políticas públicas, para cada vez mais capacitar os alunos das redes públicas de ensino para os vestibulares e o mercado de trabalho.

As escolas possuem conteúdos multidisciplinares (história, língua portuguesa, educação física, geografia, entre outros), todavia, de acordo com Belo, Leite e Meotti (2019), a maioria dos alunos encontra dificuldades nas disciplinas de exatas (química, física e matemática). Talvez, a falta de materiais para laboratórios possa ser um dos fatores que contribuem para essa dificuldade, nesse sentido, não ter uma base escolar sólida poderá acarretar limitações no ensino superior (Belo; Leite; Meotti, 2019).

Tendo em vista esses problemas e a necessidade de inovação no ambiente escolar utilizando aparatos tecnológicos (Amorim, 2015), o objetivo do presente artigo é a divulgação do projeto governamental “Circuito Itinerante de Ciência de Mato Grosso – MT Ciência” e seu alcance. Esse material poderá servir de modelo/inspiração para ideias inovadoras na educação em diferentes estados do Brasil.

1. Circuito Itinerante de Ciência de Mato Grosso

O projeto “Circuito Itinerante de Ciência de Mato Grosso – MT Ciências” foi lançado em novembro de 2017 pela Seciteci. Seus criadores foram Leticia Figueiredo, Lúcia Braga, Fábio Vieira Alves Silva e Washington Fernando. Os agentes de fomento que o custearam foram o MCTI e a Seciteci. A estrutura do projeto consiste em uma carreta (Figura 1) composta por quatro salas internas de visitação e dois ambientes externos. O MT Ciências percorre os municípios do estado de Mato Grosso, priorizando a importância da divulgação da ciência e da tecnologia, seja nas cidades com maiores infraestruturas ou nas mais isoladas (zonas rurais, indígenas, entre outras).

Figura 1 – Carreta do Circuito Itinerante da Ciência de Mato Grosso – MT Ciências



Fonte: Arquivos da Seciteci.

É composto por uma equipe multidisciplinar (química, física, biologia, educação física, ciências da computação, administração e arquitetura), com agentes de popularização da ciência em nível de graduação e pós-graduação *stricto sensu*, e bolsas pagas pela Fape-mat. Já os técnicos são responsáveis pela montagem e desmontagem dos experimentos. Adicionalmente, desde o início do atendimento (no início de 2018) foram aproximadamente 58.438 mil pessoas atendidas (Tabela 1), entre estudantes de escolas municipais, estaduais, técnicas, federais, particulares e visitantes. Na Tabela 1 é possível

observar que a pandemia do Sars-Cov 2 prejudicou o atendimento, o que explica o motivo da diminuição no atendimento em 2020 e 2021.

Tabela 1 – Quantidade de atendimentos realizados

Ano	2018	2019	2020	2021	2022
Participantes	35.000	32.444	3.940	5.351	14.115
Total	58.438 participantes				

Os dados estão expressos na quantidade de pessoas atendidas.

Fonte: Arquivos da Seciteci

Dados atualizados da Seciteci mostram que desde o início do projeto foram 30 municípios visitados no estado de Mato Grosso: Barra do Bugres, Canarana, Colíder, Cuiabá, Glória D'Oeste, Lucas do Rio Verde, Mirassol D'Oeste, Porto Esperidião, Chapada dos Guimarães, São José dos Quatro Marcos, Sapezal, Tangará da Serra, Araputanga, São José dos IV Marcos, São José do Xingu, Colinho, Santa Cruz do Xingu, Santo Antônio de Leverger, Barão de Melgaço, Mimoso, Barra do Garças, São Félix do Araguaia, Cocalinho, Acorizal, Paranatinga, Juscimeira, Campo Verde, Água Boa, Nova Ubiratã, Poconé e Várzea Grande. Essas visitas aos municípios geralmente chamam a atenção das mídias locais, propiciando visitas a rádios e matérias em programas de televisão (Figura 2). Já em outros estados, a carreta chegou a Mato Grosso do Sul (Campo Grande) e São Paulo, capital.

Figura 2 – Matérias jornalísticas divulgando o MT Ciências



(A) Em Água Boa (Fonte: Interativa FM); e (B) em Tangará da Serra (Fonte: TV Centro América)

As principais dificuldades encontradas no atendimento são:

- a. a limitação de espaço na carreta (o que impossibilita atender muitos visitantes simultaneamente);
- b. alguns locais a carreta não consegue acessar, devido a algumas estradas conterem irregularidades e/ou não suportarem o seu peso;
- c. locais de atendimento íngremes impossibilitam a montagem da carreta; e
- d. locais com falta de pontos de energia.

2. Experimentos do MT Ciências

No interior da carreta há quatro salas expositivas. A sala 1 é denominada de “sala de biodiversidade”, que possui quatro telas de projeção, na qual as visitas são iniciadas com um vídeo de aproximadamente cinco minutos falando sobre o estado de Mato Grosso e suas riquezas (fauna, flora, produção agrícola, entre outros). A sala 2, denominada de “sala ciência da natureza”, é a que mais tem experimentos (maquete da bacia hidrográfica, painel de pinos, ludião, gerador Van de Graaff, acervo de microscopia [exposição de insetos e aracnídeos], vórtex de água, estereoscópio de Elliot, bicicleta geradora, casa de consumo e o tubo de Kundt).

A sala 3, denominada de “sala da luz, imagem e movimento”, contém equipamentos nos quais são evidenciados os aspectos e propriedades da luz, da imagem, do movimento e de fenômenos relacionados. É composta pelo pêndulo de Waves, globos de plasma e bastões de luz, painel de óptica e a RGB (televisão colorida). Por último, a sala 4 é versátil, com estrutura de auditório em que são vivenciadas as experiências dos óculos de realidade virtual e oficinas de robótica (às vezes é montada no ambiente externo também).

O ambiente externo é composto por uma tenda com o caleidoscópio, bolhas esculturais, líquidos teimosos (experimento sobre

a densidade das moléculas d'água e o óleo), condução humana, pêndulo de Newton, praxinoscópio, sopro equilibrista, câmara escura (representação das primeiras máquinas fotográficas), bolha cilíndrica e hipérbole de fios. E, por último, um planetário, no qual é reproduzido um vídeo explicando os fenômenos do espaço sideral (planetas, estrelas e o sistema solar).

Todos esses ambientes são mediados pelos agentes de popularização da ciência, que acompanham os visitantes e explicam de maneira adaptada a cada público os conceitos e definições de cada fenômeno. São 16 experimentos dentro da carreta, 9 na tenda externa, e 1 planetário, totalizando 26. Todos foram produzidos pela empresa paulista Ciência Prima. Abaixo, a descrição dos principais experimentos da carreta:

2.1. Diorama da Bacia Hidrográfica

É uma maquete que representa a área de transição entre a Floresta Amazônica e o Cerrado, ilustrando o rio Cristalino e a sua vegetação circundante (Figura 3). Nessa etapa é explicado o fenômeno da mata ciliar, que, de acordo com Castro, Castro e De Souza (2013), desempenham o papel de proteger os rios de supostos soterramentos. Isso muito provavelmente se deve ao fato de as raízes das árvores impedirem o soterramento de terra no rio devido às chuvas, assim, protegendo os rios e as biodiversidades aquáticas.

Figura 3 – Imagem do Diorama da Bacia Hidrográfica



Fonte: Acervo dos autores.

2.2. Casa de consumo

Essa maquete é utilizada para conscientizar/ensinar que os eletrodomésticos que produzem energia térmica (calor) (Da Silva; Dos Santos Goes, 2017), por exemplo: chapinha, secador e chuveiro elétrico, gastam mais energia em comparação a outros eletrodomésticos, como televisão e videogame. Para isso existe uma pequena tela que estima o consumo de energia (quantos reais por hora), à medida que um botão específico para cada eletrodoméstico é ligado (Figura 4).

Figura 4 – Imagem da maquete Casa de consumo



Fonte: Acervo dos autores.

2.3. Janela infinita

A Janela infinita é um experimento no qual se usam dois espelhos paralelos para gerar uma percepção de infinidade de imagens no horizonte (Gonçalves; Rodrigues, 2022). É um experimento dentre os fenômenos da imagem, mostrado na Figura 5.

Figura 5 – Imagem do experimento Janela infinita



Fonte: Acervo dos autores.

2.4. Gerador Van de Graaff

Esse experimento serve para explicar o fenômeno dos processos de eletrização (atrito, contato e indução), sendo um equipamento que tem uma correia para acumular tensão eletrostática na cavidade de uma esfera de metal (Bernardo, 2017). A distribuição de energias afeta todo o espaço ao seu redor (Bernardo, 2017). Em condições favoráveis é possível arrepiar o cabelo da pessoa que encostar na esfera de metal (Figura 5) (De Moraes; Toti, 2021).

Capelari e Zukovski (2009) explicam que o cabelo fica eletrizado com cargas da mesma polaridade, que conseqüentemente se repelem. Isso talvez explique por que todos os fios do cabelo (e do resto do corpo também) se arrepiam. Do ponto de vista histórico, seu criador foi o físico norte-americano Robert Jemison Van de Graaff (o equipamento tem o mesmo nome em sua homenagem), que o construiu em 1929 (Bernardo, 2017).

Figura 6 – Imagem do experimento Gerador Van de Graaff



Fonte: Acervo dos autores.

2.5. Painel de pinos

A arte denominada “Painel de pinos” serve para explicar o fenômeno dos pixels, que são os quadrados coloridos que formam as imagens digitais. Quanto mais quadrados (pixels), mais definida tende a ser a imagem (Kirsch, 2010). Do ponto de vista histórico, Russell Kirsch foi o criador da primeira imagem digital, é também conhecido como o criador do pixel (Kirsch, 2010). Nessa arte, ao aluno coloca alguma parte do corpo sobre o painel de pinos e é possível ver a sua feição do outro lado, conforme apresentado na Figura 6. A baixa definição apresentada se deve a uma relativa pouca quantidade de pinos.

Figura 7 – Imagem do Painel de pinos



Fonte: Seciteci.

2.6. Óculos de realidade virtual

Os visitantes também passam pela vivência tecnológica dos óculos de realidade virtual (Figura 7). De acordo com De Oliveira, Andaló e Vieira (2017), essa tecnologia possibilita ao usuário uma experiência interativa com um ambiente virtual imersivo e altamente realista, podendo movimentar-se virtualmente, interagir com os objetos, entre outras possibilidades. No MT Ciências as vivências virtuais são diversas (espaço sideral, montanha-russa, jogo de boxe, entre outros), possibilitando, assim, a vivência lúdica dessa tecnologia para crianças e adolescentes em estado de vulnerabilidade social.

Figura 8 – Óculos de realidade virtual.



Fonte: Seciteci.

O MT Ciências, ao longo de seus cinco anos de existência, produziu o e-book intitulado “MT Ciências: Aprendendo e se divertindo com experiências de ciências e curiosidades”, que apresenta onze experimentos que podem ser realizados em casa e/ou nas escolas.

3. Conclusão

O Circuito Itinerante da Ciência de Mato Grosso (MT Ciências) vem destacando-se como uma proposta promissora na divulgação da ciência e da tecnologia. Constitui-se também como método importante para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos através de conteúdos escolares de física, biologia e química, apresentados de forma visível e palpável (experimentos). O projeto serve como exemplo de inovação educacional à medida que chama atenção de professores, alunos, pais, comunidade, mídias sociais e dos congressos especializados. As projeções futuras são a ampliação dos experimentos com conteúdos relacionados a marcadores de saúde e a produção de artigos científicos originais envolvendo a aprendizagem dos visitantes.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMT), pela disponibilidade de bolsa, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, pelo financiamento, e a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação, pelo financiamento e por disponibilizar os documentos.

Referências

ALVARENGA, Carolina Faria *et al.* Desafios do ensino superior para estudantes de escola pública: um estudo na UFPA. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 6, n. 1, p. 55-71, 2012.

AMORIM, Antônio. Inovação, qualidade do ensino e saberes educacionais: caminhos da gestão escolar contemporânea. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, v. 10, n. 2, p. 400-416, 2015.

BELO, Taciane Nascimento; LEITE, Luísa Beatriz Paixão; MEOTTI, Paula Regina Melo. As dificuldades de aprendizagem de química: um estudo feito com alunos da Universidade Federal do Amazonas. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 3, p. 1-9, 2019.

BERNARDO, Priscila Tavares Oliveira. Gerador de Van Der Graaf: investigando a condutibilidade elétrica. **Revista Saberes Docentes**, v. 2, n. 4, p. 01-13, 2017.

CAPELARI, Danilo; ZUKOVSKI, Scheila Nunes dos Santos. A importância da física experimental no cotidiano e a educação. **Revista F@ciência**, v. 5, p. 12-16, 2009.

CARIBÉ, Rita de Cássia do Vale. Comunicação científica: reflexões sobre o conceito. **Informação & Sociedade: Estudos**, v. 25, n. 3, p. 89-104, 2015.

CASTRO, Martha Nascimento; CASTRO, Rodrigo Martinez; DE SOUZA, Caldeira. A importância da mata ciliar no contexto da conservação do solo. **Revista Uniaraçu**, v. 4, n. 4, p. 230-241, 2013.

DA SILVA, Luis Gustavo Moreira; FERREIRA, Tarcísio José. O papel da escola e suas demandas sociais. **Projeção e docência**, v. 5, n. 2, p. 06-23, 2014.

DA SILVA, Marcelo Luiz; DOS SANTOS GOES, Alessandro. Consumo consciente de energia elétrica: uma ação reflexiva com alunos da rede pública de ensino de Alta Floresta-MT e Sorriso-MT. **Educitec-Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico**, v. 3, n. 6, p. 19-27, 2017.

DE ARAUJO, Joniel Mendes *et al.* Educação Ambiental: A importância das aulas de campo em ambientes naturais para a disciplina de biologia no ensino médio da Escola Joaquim Parente na cidade de Bom Jesus-PI. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 2, p. 25-36, 2015.

DE MORAIS, Istenio Nunes; TOTI, Frederico Augusto. Construção e aplicação do gerador de Van de Graaff de baixo custo nas aulas de Física no ensino médio com participação dos estudantes. **Revista de Enseñanza de la Física**, v. 33, n. 2, p. 397-403, 2021.

DE OLIVEIRA, Gilberto Martini; ANDALÓ, Flávio; VIEIRA, Milton Luiz Horn. Realidade virtual e projeto arquitetônico: da criação à experiência do usuário. **Revista Triades**, v. 6, n. 2, p. 1-18, 2017.

GONÇALVES, Lucas Lourenço Barbosa; RODRIGUES, Clóves Gonçalves. Uma proposta de material didático para o ensino dos conceitos fundamentais da óptica geométrica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 12, p. 88-118, 2022.

GONÇALVES, Michele; VENANCIO, Tatiana. A divulgação científica no contexto escolar. **ComCiência**, n. 160, p. 1-4, 2014.

KIRSCH, Russell A. Precision and accuracy in scientific imaging. **Journal of Research of the National Institute of Standards and Technology**, v. 115, n. 3, p. 195-199, 2010.

MORAES, André Guerra Esteves de; BELLUZZO, Walter. O diferencial de desempenho escolar entre escolas públicas e privadas no Brasil. **Nova economia**, v. 24, n. 2, p. 409-430, 2014.