MOSTRAS CIENTÍFICAS ITINERANTES COMO MEIO DE DIFUSÃO DO ENSINO DE ASTRONOMIA

ITINERANT SCIENTIFIC SHOWS AS A WAY OF DISSEMINATION OF ASTRONOMY EDUCATION

Sônia Elisa Marchi Gonzatti[1], Andréia Spessatto De Maman[2], Adriana Belmonte Bergmann[3], Adriana Magedanz[4], Jane Herber[5], Guilherme Welp Stefan[6], Hélder Conceição Pacheco[7]

[1] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, soniag@univates.br

[2] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, andreiah2o@univates.br

[3] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, aberg@univates.br

[4] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, magedanza@univates.br

[5] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, jane.herber@univates.br

[6] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, guilherme.stefan@univates.br

[7] Universidade do Vale do Taquari – UNIVATES/CETEC, helder@univates.br

Resumo: *Mostras científicas itinerantes (MCIs) têm se consolidado como uma iniciativa no contexto da educação não formal que intensifica interações com a educação escolar. Na medida em que oferecem atividades interativas e exploratórias por meio de recursos nem sempre disponíveis para as escolas, complementam e enriquecem as atividades desenvolvidas nesse contexto e, ainda, contribuem para ressignificar conceitos e potencializar aprendizagens no campo das Ciências Exatas. Nessa perspectiva, o Ensino de Astronomia pode ser difundido e incentivado por meio das Mostras Itinerantes. No contexto desse trabalho, desenvolvido por uma universidade comunitária do Sul do Brasil, a Astronomia é difundida por meio de um planetário móvel, que integra o conjunto das atividades oferecidas nas MCIs. O objetivo desse trabalho é descrever a dinâmica de organização e desenvolvimento dessas Mostras, analisando a percepção dos estudantes participantes em relação às atividades oferecidas. A fonte empírica dos dados são questionários respondidos pelos estudantes participantes das 6 MCIs realizadas em 2017, ao final de cada turno de trabalho e após a participação em três ou quatro oficinas distintas. Foram analisados 1.320 questionários. Como tendência geral, observa-se a preferência dos estudantes pelas atividades do planetário e das oficinas experimentais, que trabalham com diferentes experimentos voltados a conceitos de química e física. Possivelmente, essa preferência está relacionada ao fato de o planetário representar uma novidade ou mesmo inovação na abordagem da Astronomia. A motivação e o interesse por atividades experimentais, por sua vez, podem estar relacionados ao fato de que esse tipo de abordagem ainda é preterido nas aulas de ciências, a despeito de todos os indicativos das pesquisas realizadas na área de Educação e Ensino de Ciências que indicam a relevância das mesmas para a aprendizagem.*

Palavras-chave: Mostra Científica Itinerante; Planetário Móvel; Ensino de Astronomia. Educação não formal.

Abstract: *Itinerant Scientific Shows (ISSs) have been consolidating as an initiative in the context of non-formal education that intensifies interactions with school education. Insofar as they offer interactive and exploratory activities through certain resources, which are not always available to schools, they complement and enrich the activities developed in this context and also contribute to resignify concepts and enhance learning in the field of the Exact Sciences. In this perspective, the teaching of Astronomy can be diffused and*

encouraged by means of the Itinerant Shows. In this context, a work by a community university in the South of Brazil is under development, in which Astronomy is spread through a mobile planetarium, as a part of the activities offered in the ISSs. The objective of this work is to describe the dynamics of organization and development of these Shows, analyzing the perception of participating students in relation to the offered activities. The empirical source of the data are questionnaires answered by the participating students of six ISSs conducted in 2017, at the end of each shift and after their participation in three or four different workshops. 1,320 questionnaires were analyzed. As a general trend, the students' preference for the planetarium and experimental workshop activities, which deal with different experiments focused on concepts of chemistry and physics, was identified. Possibly, this preference is related to the fact that the planetarium represents a novelty or even, an innovation regarding Astronomy. The motivation and interest in experimental activities, in turn, may be related to the fact that this type of approach is still deprecated in science classes, in spite of all the indicatives from researches carried out in the field of Education and Science Teaching pointing to their relevance to learning.

Keywords: Itinerant Scientific Shows; Mobile Planetarium; Teaching of Astronomy; Non-formal education.

CARACTERIZANDO AS MOSTRAS CIENTÍFICAS ITINERANTES

A Mostra Científica Itinerante (MCI), objeto deste trabalho, é uma das ações desenvolvidas no âmbito do projeto de extensão "Redes Interdisciplinares: Desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas", desenvolvido em uma universidade comunitária, o qual tem como objetivo geral incentivar o conhecimento científico e tecnológico no Vale do Taquari/RS e arredores, divulgando e difundindo a educação em Ciências Exatas (GONZATTI et al, 2017a). Mostras Itinerantes cumprem um importante papel na disseminação do conhecimento científico, bem como reafirmam o papel da extensão universitária como princípio de aprendizagem e como espaço vital para a potencialização dos diálogos entre comunidade e universidade.

Caracterizadas como ação vinculada à extensão universitária, podem ser concebidas como espaços pedagógicos que proporcionam aproximações entre ensino, extensão e pesquisa. Sob esse viés, fortalecem a aproximação entre universidade e escola, estimulam diálogos entre diferentes saberes e permitem abordagens interdisciplinares. Portanto, se vinculam a diferentes diretrizes e princípios das políticas nacional e institucional de extensão universitária (GONZATTI et al, 2017b).

Sob outra perspectiva, as MCIs, por sua concepção e desenvolvimento, podem ser caracterizadas como espaços de educação não formal que dialogam e promovem aproximações com a educação formal que é promovida nas escolas (MOURÃO, 2004), contribuindo para reduzir o distanciamento entre espaços formais e não formais de ensino (ROMANZINI e BATISTA, 2009).

Nesse âmbito, trabalha-se com a educação não formal segundo as perspectivas teóricas apontadas nos trabalhos de Marandino (2004, 2008) e Langhi e Nardi (2009). É fato que, no contexto da divulgação científica, a educação não formal ocorre em espaços como museus, planetários, centros de ciências e outros. Para Langhi e Nardi (2009), a educação não formal envolve práticas educativas fora do ambiente escolar, nas quais o indivíduo experimenta a liberdade de escolher métodos e conteúdos de aprendizagem. Por outro lado, temos a educação formal, que, segundo os mesmos autores, ocorre em ambiente escolar cujo conhecimento é

sistematizado a fim de ser didaticamente trabalhado. Educação não formal, segundo Marandino (2008), é qualquer atividade fora dos padrões da educação formal, com sujeitos específicos de aprendizagem. Dessa maneira entende-se que uma das metas da educação não formal é a troca de informações e a formação política e sociocultural em ambientes com alguma estruturação e com certa intencionalidade.

DINÂMICA DAS MOSTRAS CIENTÍFICAS ITINERANTES

As MCI acontecem em espaços físicos da escola, com duração de um a dois dias, dependendo do número de alunos envolvidos. As escolas interessadas em receber a Mostra participam de um processo de inscrições e seleção, mediante alguns critérios. Das 21 instituições inscritas em 2017, cinco foram atendidas, tendo em vista as condições logísticas. Também ocorreu uma MCI em uma instituição de acolhimento de crianças e adolescentes em situação de vulnerabilidade, portanto, em um ambiente não formal. A preferência é dada às escolas que atendam a alguns critérios: articulação da escola com outras instituições, atendendo desta forma um número maior de pessoas; vínculo da Mostra com algum evento da escola; municípios nunca visitados pelo projeto; escolas inseridas em comunidades com pouco acesso aos bens culturais e/ou de baixo poder aquisitivo, que apresentam, por consequência, inviabilidade de locomoção para realizar oficinas na universidade.

Nessas atividades, são abordados e discutidos conceitos que envolvem a área de ciências exatas, tendo como intuito promover um contato diferenciado com esse campo de saber, saindo da zona de conforto tanto de alunos como de professores participantes, aumentando a proximidade dos conteúdos trabalhados com a realidade. (GONZATTI, 2017a).

Nas MCI são desenvolvidas diferentes oficinas: algumas com o uso de experimentação, outras exploram aplicativos computacionais e *tablets*, enquanto outra modalidade, ainda, trabalha com questões multidisciplinares e questões da Olimpíada Matemática que visam a estimular o raciocínio lógico. Também são oferecidas sessões de observação do céu em um planetário móvel (GONZATTI, DE MAMAN e HAETINGER, 2016). Nessas atividades, são abordados e discutidos conceitos que envolvem as áreas de Ciências Exatas, segundo uma perspectiva teórico-metodológica que explora a experimentação, a interatividade e a argumentação. As atividades ocorrem simultaneamente, havendo um rodízio dos estudantes, de modo a participarem do maior número possível de atividades durante um turno de itinerância.

Nas oficinas de lógica e raciocínio, os estudantes são organizados em pequenos grupos para resolverem desafios por meio da utilização de material concreto. Tais desafios são compatíveis com o nível/série dos estudantes. Nas oficinas experimentais, eles também são organizados em pequenos grupos, realizam os experimentos com materiais alternativos e de baixo custo. Procura-se realizar experimentos que evidenciam conceitos que já foram trabalhados em sala de aula, possibilitando que o estudante relacione a teoria com a prática. São desenvolvidas atividades que envolvem conteúdos como magnetismo, física térmica, separação de misturas, densidade, equilíbrio e flutuação, entre outros, visando a aproximar conceitos de Física, Química e Matemática.

As oficinas de aplicativos ocorrem no laboratório de informática da escola, quando a mesma possui esse ambiente, ou na sala de aula, com a utilização de *tablets*. A proposta desta oficina é a utilização de diferentes atividades

desenvolvidas a partir de aplicativos *on-line,* gratuitos, a fim de que os estudantes percebam que a utilização desta ferramenta pode ser um auxílio para sua aprendizagem. Em alguns casos utiliza-se um projetor para explanar as atividades e os estudantes trabalham em equipes. Durante essas situações são realizadas pequenas gincanas com o intuito de incentivar a participação de todos, ou até mesmo por não ter computadores suficientes para uso individual.

A sessão no planetário é uma atividade que geralmente gera curiosidade e encantamento por parte dos estudantes, pois além de estarem em um espaço diferenciado, é possível vislumbrar um céu escuro e totalmente estrelado em plena luz do dia. É um espaço dinâmico e inovador, quando comparado aos meios geralmente disponíveis nas escolas para o ensino da Astronomia.

Por não haver limitação quanto à idade para participar das oficinas propostas, necessita-se de flexibilidade quanto à linguagem e à dinâmica por parte dos bolsistas e voluntários do projeto, pois são eles os responsáveis por organizarem e ministrarem as oficinas, sempre acompanhados de professores orientadores. Destaca-se, nesse contexto, o papel de mediadores e monitores de divulgação científica e as habilidades necessárias a essa atuação para o êxito das atividades (BARROS et al, 2016; BARROS e LANGHI, 2016).

O ENSINO DE ASTRONOMIA NAS MCIs

A Astronomia é um tema com potencial interdisciplinar que proporciona um espaço de diálogo entre os saberes, além de despertar a curiosidade, contribuindo como inspiração e estímulo para a aprendizagem de novos conhecimentos. Em nível de extensão universitária, na universidade promotora das MCIs, atividades de divulgação e popularização da Astronomia vêm ocorrendo desde 2009 e têm um *up-grade* em 2014, com a aquisição de um planetário móvel por meio de fomento externo (Chamada MCTI/CNPq/ SECIS/MEC/ CAPES Nº46/2013). A partir de 2016, com a implantação de novas diretrizes institucionais para a extensão, os projetos de extensão com foco em Ensino de Ciências Exatas e divulgação científica se uniram em um único projeto, o “Redes Interdisciplinares”.

Dentre as atividades desenvolvidas pelo projeto Redes, destacam-se as que se referem a Astronomia, em especial com o planetário. Este é um recurso mobilizador e instigante o qual desperta curiosidade e interesse tanto dos professores e estudantes em participarem das sessões que ocorrem na IES semanalmente, quanto das escolas que se inscrevem para sediar a Mostra Itinerante.

O planetário pode ser caracterizado como um recurso de ensino não formal (MARANDINO et al, 2004; LANGHI e NARDI, 2009) e por ser móvel, favorece o acesso à população, podendo ser inflado tanto em espaços da IES como em escolas, feiras ou outros espaços culturais. As sessões têm duração média de 45 minutos, com capacidade de até 40 pessoas em sua cúpula. Nelas os participantes podem aperfeiçoar ou iniciar seus conhecimentos e ampliar sua cultura científica em Astronomia, de uma maneira diferenciada e impactante, pois o planetário produz uma visão real do céu, permitindo a projeção do céu noturno visto em diferentes latitudes e em perspectiva tridimensional. Também é possível conhecer e compreender os mitos associados às constelações, movimentação aparente dos astros, fenômenos celestes, além de simular uma viagem espacial, entre outras possibilidades.

Seja por sessões independentes ou por meio das MCIs, o planetário é uma forma de difundir e disseminar o conhecimento em Astronomia. Destaca-se que nas MCIs, o espaço do planetário é um dos mais procurados. Para muitos alunos é uma experiência nova, pois eles têm a oportunidade, por meio da Mostra, de participar de momentos de divulgação científica, cultural e de aprendizado com recursos aos quais não têm acesso na região a não ser por meio da universidade. O museu de Ciências e o planetário (fixo) mais próximos ficam a 120 km, o que inviabiliza a participação de todos os alunos de uma escola, sendo que nas Mostras esse envolvimento é possível.

A seguir, apresentamos alguns elementos empíricos que evidenciam o potencial do planetário como laboratório de aprendizagem para mobilizar e consolidar o Ensino de Astronomia nas escolas.

EMPIRIA: PERCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE AS ATIVIDADES OFERECIDAS NAS MCIs

Nesta seção, apresentamos dados quantitativos e qualitativos das MCIs realizadas em 2016 e 2017. Ainda, analisamos a percepção dos estudantes participantes de 2017 em relação às atividades oferecidas. A fonte empírica dos dados são os registros de presença nas oficinas e questionários respondidos pelos estudantes participantes das seis MCIs realizadas em 2017. Esse instrumento é aplicado ao final de cada turno de trabalho, após a participação dos estudantes em três ou quatro oficinas distintas. Foram 9 itinerâncias em 2016 e 6 em 2017, alcançando 12 municípios distintos (Figura 1).

Figura 1: *Municípios atendidos nas MCIs.*

No que diz respeito ao envolvimento de público, a Tabela 1 sintetiza os atendimentos realizados, por modalidade de oficina, nas MCIs realizadas no biênio 2016-2017. Destaca-se que os dados contabilizados referem-se ao número de

atendimentos ou participações[1] em diferentes oficinas, sendo que um mesmo participante pode ter até três ou quatro participações, em oficinas distintas, por MCI.

Tabela 1: Atendimentos, por modalidade de oficina.

Ano	Planetário	Astronomia	Aplicativos	Ciências	OMU	**Total**
2016	1605	119	1042	1048	1167	4981
2017	1293	0	983	1026	1090	4392
Totais	2934	119	2061	2110	2293	**9373**

Fonte: Dos autores (2017).

Quanto aos questionários, o objetivo é avaliar a percepção e receptividade dos alunos participantes em relação às atividades, buscando evidenciar aspectos que os levaram a gostar mais ou menos de alguma atividade e o porquê dessas preferências. Destaca-se que é comum os alunos responderem que gostaram de todas atividades, não manifestando nenhuma preferência, ou, ainda, não responderem à questão "Qual atividade você menos gostou e por quê" justificando que gostaram de todas.

De um montante de 2.024 questionários recolhidos, foram considerados válidos para análise 1.320. Foram validados os que forneceram respostas a todas as questões, não sendo levados em conta as respostas que deixaram em branco sua preferência quanto a atividade que mais ou menos agradou. Além disso, é comum haver questionários não respondidos na íntegra, já que os alunos o fazem ao final do turno de itinerância e não é simples fazer esse controle. Assinala-se que pode haver uma divergência entre o número de respostas da questão que mais gostou e a que menos gostou, pois é frequente que em muitos questionários os alunos respondam, na última questão, "gostei de todas", "nenhuma" ou outras respostas semelhantes. É perceptível, com base na tabela 02, uma maior aceitabilidade do planetário, aparecendo com mais frequência na opção mais gostou, com 497 repetições. Também é evidenciado e relatado pelos mesmos um fascínio principalmente do ensino fundamental ao participarem da atividade.

Tabela 2: Distribuição de respostas sobre atividades da itinerância.

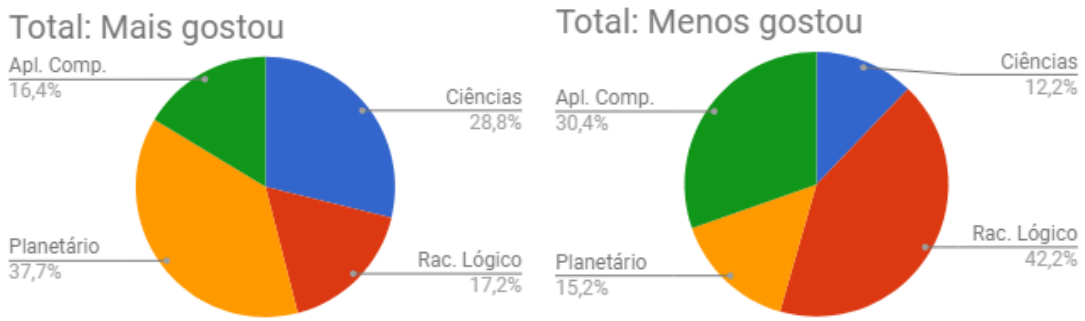
Modalidade	***Mais gostou***	***Menos gostou***
Oficinas experimentais	380	74
Raciocínio Lógico	227	256
Planetário	497	92
Aplicativos Computacionais	216	184

Fonte: Dos autores.

A segunda atividade que aparece mais vezes, como favorita, são as oficinas experimentais de ciências, com 380 repetições. Nesta atividade, é perceptível uma satisfação em realizar experimentos sobre os quais os alunos nutrem uma curiosidade em observar na prática fenômenos ou testar hipóteses sobre questionamentos feitos previamente. O gráfico 1 sintetiza as respostas às questões de atividades que mais ou menos gostou, referentes aos 1.320 questionários analisados.

[1] Esse tipo de estatística é exigido pela instituição na prestação de contas e relatório anual.

Gráfico 1: Avaliação das atividades das MCIs de 2017.



Fonte: Dos autores

Outro dado interessante a partir das análises dos questionários surge no campo sugestões, onde os alunos expressam ideias para melhoria das atividades. Aparece 126 vezes a sugestão de que as oficinas possuam uma maior duração, o que indica que as atividades realizadas são instigantes e bem recebidas pelo público. Dentre os argumentos apresentados nos questionários que relatam porque mais gostaram do planetário, os principais motivos apresentados são viagem espacial, com 153 menções, diversão com 112 e novas aprendizagens, com 34 indicações. Já as respostas que indicam porque menos gostaram do planetário, a principal justificativa é algum tipo de desconforto (escuro, tontura, enjoo), quando estão dentro da cúpula.

Ainda, as observações empíricas dos mediadores das oficinas evidenciam a satisfação dos estudantes quando conseguem aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula em alguma atividade prática. O fato de a MCI ser uma ação atípica no cotidiano escolar desperta o interesse dos alunos, fato confirmado pelos monitores, que sempre relatam o envolvimento das turmas. Até mesmo professores relatam que alunos que normalmente não demonstram muita motivação nas aulas tradicionais se mostram mais participativos nas oficinas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho, evidenciamos a oferta de atividades em um planetário móvel como uma atividade que integra Mostras Científicas Itinerantes e destacamos seu potencial mobilizador para o Ensino de Astronomia. O material empírico analisado sinaliza uma receptividade positiva dos participantes em relação a esse recurso.

Como tendência geral da análise, observa-se a preferência dos estudantes pelas atividades do planetário e pelas oficinas experimentais, que trabalham com diferentes experimentos voltados a conceitos de química e física. Possivelmente, essa preferência está relacionada ao fato de o planetário representar uma novidade ou mesmo inovação na abordagem da Astronomia. A motivação e o interesse por atividades experimentais, por sua vez, podem estar relacionados ao fato de que esse tipo de abordagem ainda é preterido nas aulas de ciências, a despeito de todos os indicativos das pesquisas realizadas na área de Educação e Ensino de Ciências que indicam a relevância das mesmas para a aprendizagem.

Em termos de continuidade desse tipo de estudo, assinalamos a necessidade de investigar, por amostragem, quais os desdobramentos provocados pelas MCIs no que diz respeito às práticas e conceitos trabalhados no âmbito do ensino de Ciências Exatas, incluindo a Astronomia. Evidências informais e a

expertise nos permitem inferir que as vivências das MCIs estimulam as escolas a ressignificar algumas práticas, bem como fortalecem os vínculos entre a Educação Básica e a Universidade. Uma repercussão já percebida é que muitas escolas passam a interagir com maior frequência com outras ações do projeto de extensão. A iniciativa em participar de Feiras de Ciências é um indicador relevante dessas repercussões.

Em síntese, é possível inferir que as Mostras Científicas Itinerantes têm um papel importante na educação científica dos estudantes, trabalhando de forma articulada com as escolas. A Astronomia, como este trabalho demonstrou, tem um papel mobilizador no escopo das atividades das mostras.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Lucas Guimarães et al. Uma avaliação da formação de monitores em um projeto de divulgação da Astronomia. In: **Atas do XVI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física.** Natal, 2016.

BARROS, Lucas Guimarães; LANGHI, Rodolfo. Formação de monitores para atividades de divulgação e popularização da Astronomia: Uma necessidade atual. In: **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia** - IV SNEA. Goiânia, 2016.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi; DE MAMAN, Andréia Spessato; HAETINGER, Werner. Educação não formal em um planetário móvel: desafios e possibilidades. In: **IV Simpósio Nacional de Educação em Astronomia.** GO: Goiânia, 2016. p.1-9.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi et al. Redes Interdisciplinares – desvendando as Ciências Exatas e Tecnológicas: desafios e interlocuções de um projeto de extensão universitária. **Cataventos,** v.9, n.1, p.140-163, 2017a. Disponível em: http://revistaeletronica.unicruz.edu.br/index.php/Cataventos/issue/view/77/showToc. Acesso em 15/mar/2018.

GONZATTI, Sônia Elisa Marchi et al. Mostras Científicas Itinerantes como espaços de educação não formal: interações entre ensino e extensão. **Revista de Extensão da UNESC,** v.2, n.1, p. 5-21, 2017b. Disponível em: http://periodicos.unesc.net/revistaextensao/issue/view/168/showToc. Acesso em 15/mar/2018.

LANGHI, Rodolfo; NARDI, Roberto. Ensino da Astronomia no Brasil: educação formal, informal, não formal e divulgação científica. **RBEF**, v.31, n.4, 2009, 4402.

MARANDINO, Martha et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz. In: **IV Encontro Nacional de pesquisa em Educação em Ciências**. Bauru, SP, 2004, p. 1-13.

MARANDINO, Martha (org). **Educação em museus: a mediação em foco.** São Paulo, SP: Geenf / FEUSP, 2008.

MOURÃO, Rogério Freitas. (2004) O Ensino e a divulgação da Astronomia no Brasil e no exterior. In: **Congresso Internacional de Divulgação Científica**. KREINS, G. PAVAN, C. (org). Coleção Divulgação Científica. Publicações NJR, São Paulo-SP, vol. VII, p. 121-126.

ROMANZINI, Juliana; BATISTA, L. Irinéa. Os planetários como ambientes não-formais para o ensino de ciências. In: **Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009, p. 1-11.