

UMA AVALIAÇÃO SOBRE A TRANSPOSIÇÃO DIDÁTICA E MOTIVAÇÃO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO EM UMA FEIRA CIENTÍFICA DE FÍSICA

AN EVALUATION ABOUT THE DIDACTIC TRANSPOSITION AND MOTIVATION OF STUDENTS OF HIGH SCHOOL IN A SCIENTIFIC FAIR OF PHYSICS

João Maurício Zandomênic

UFES – PPGE_nFis/SEDU – ES

jnzando@gmail.com

Giuseppi Gava Camiletti

UFES – PPGE_nFis

giuseppi.ufes@gmail.com

Silvia Guimarães Suzart Silva

UFES

silvia-suzart@hotmail.com

Resumo

O artigo apresenta a avaliação de alguns aspectos da realização de uma Feira Científica de Física desenvolvida com alunos de Ensino Médio de uma escola pública estadual no município de Baixo Guandu-ES. Foram avaliados alguns aspectos da motivação e da transposição didática dos grupos de alunos que trabalharam na realização da Feira. Os dados foram coletados através de fichas de acompanhamento de frequência e alcance das metas atribuídas aos grupos e um questionário de avaliação preenchido por dois avaliadores externos no dia da Feira. Os resultados indicam que a realização deste evento se constitui de uma estratégia motivadora para os estudantes e também apontam para a promoção do crescimento pessoal e ampliação dos conhecimentos, da capacidade comunicativa, mudanças de hábitos e atitudes e desenvolvimento da criticidade. A transposição didática realizada pelos estudantes é o aspecto que merece maior atenção para a realização de uma Feira Científica.

Palavras Chave: Feira Científica, Transposição Didática, Motivação dos alunos.

Abstract

The article presents the evaluation of some aspects of the realization of a Physics Science Fair conducted with high school students of a public school in the city of Baixo Guandu-ES. Some aspects of motivation and didactic transposition of the groups of students who worked on the realization of the Fair were evaluated. Data were collected through monitoring reports of frequency and reach the goals assigned to groups and an evaluation questionnaire completed by two external evaluators on the Fair. The results indicate that this event constitutes a

strategy for motivating students and also intend to promote personal growth and expansion of knowledge, communication skills, habits and attitudes change and development of criticality. The didactic transposition performed by students is the aspect that deserves greater attention to conducting a Science Fair.

Key words: Physics Scientific Fair, Didactic Transposition, Student Motivation .

Introdução

As feiras de ciência tem origem nos EUA no século passado tal como conhecemos hoje, mas sua disseminação começou de fato após a II Guerra Mundial como uma ideia de que os alunos desenvolvessem projetos de pesquisa para serem expostos para os demais colegas de turma (LOPES et al, 2011). A participação dos estudantes e seu envolvimento neste tipo de atividade podem despertar o interesse e motivação pela pelo estudo da Física (GONÇALVES e NEVES, 1993) além de possibilitar ao aluno uma atividade de transposição didática cuja importância é evidenciada por Cazeli et al (2003) e Marandino (2005).

Assim, este trabalho apresenta resultados da realização de uma feira científica realizada em 02 de outubro de 2012 com alunos do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Estado do Espírito Santo. Os aspectos discutidos são a participação dos estudantes e seu envolvimento e motivação para a atividade e a transposição didática realizada na apresentação dos Experimentos. São abordados também aspectos relevantes à realização de uma Feira de Ciências desde seu planejamento, desenvolvimento e execução.

Referencial teórico

Rosa (1995) aponta alguns fatores relevantes ao ensino que devem ser considerados na realização de uma feira de ciências, a saber: desenvolver habilidades de trabalhos em grupo, despertar o interesse pela investigação científica, dentre outros. Hartmann e Zimmermann (2009) acrescentam que a realização deste tipo de evento traz benefícios para alunos e professores, pois, proporciona o crescimento pessoal e ampliação dos conhecimentos, ampliação da capacidade comunicativa, mudanças de hábitos a atitudes, desenvolvimento da criticidade e maior envolvimento e interesse.

Outro determinante crítico relacionado à qualidade da aprendizagem e ao nível de envolvimento dos estudantes na realização das atividades propostas no contexto escolar é a motivação (GUIMARÃES E BZUNECK, 2002). Critérios para avaliar o nível de motivação dos alunos para a realização de uma tarefa é, segundo os autores (ibid), a observação de comportamentos tais como a curiosidade para aprender, a persistência nas tarefas, o tempo despendido no desenvolvimento da atividade, o sentimento de eficácia em relação às ações exigidas para o desempenho, entre outros. Acreditamos que os tipos de tarefas a serem desenvolvidas pelos estudantes para a realização de uma Feira de Ciências sejam capazes de promover esses tipos de comportamentos e, conseqüentemente, motivar os estudantes para o estudo e entendimento dos fenômenos físicos subjacentes aos experimentos.

Outra importante dimensão de uma Feira de Ciências é a transposição didática realizada pelos alunos na explicação dos seus experimentos ao público visitante, sejam eles seus próprios colegas de escola ou visitantes externos. Para o processo de mediação, Marandino (2005) ressalta que os alunos devem “apoderar-se” do saber científico, denominado *saber sábio*, para apresentá-lo a um determinado público, em um contexto distinto, que pode ser denominado

saber ensinado, o saber que deve ser exposto em um âmbito educacional. Isso nos permite inferir como os conceitos científicos estão presentes no discurso dos estudantes e como são articulados por eles.

Metodologia

Este trabalho visa relatar os resultados de uma investigação sobre a *motivação* dos estudantes para a realização de uma Feira de Ciências na sua própria escola e a *transposição didática* proporcionada pelos estudantes na apresentação dos experimentos.

O Contexto de Realização da Feira de Ciências

A Feira foi realizada com alunos das 2ª e 3ª séries do Ensino Médio da Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio José Damasceno Filho, localizada no município de Baixo Guandu, distante 200 km de Vitória, capital do ES. A infraestrutura é de 16 salas de aula, 1 biblioteca, 1 quadra poliesportiva e 1 laboratório de informática. A apresentação dos experimentos ocorreu em 6 salas de aula que foram adaptadas para a realização da Feira. O evento teve duração de 4 horas, no turno matutino e foi necessário interromper as demais atividades da escola para que todos os estudantes pudessem visitá-la.

O público visitante consistiu da equipe pedagógica, dos professores, funcionários e estudantes da própria escola, que abriga turmas de 5ª, 6ª, 7ª e 8ª séries do ensino fundamental e turmas de 1ª, 2ª e 3ª séries do ensino médio, totalizando, aproximadamente 260 visitantes. Embora os alunos da 2ª e 3ª séries do ensino médio tenham sido os responsáveis pela realização e montagem da Feira, a visitação foi organizada de tal modo que permitiu a visitação de todos os estudantes da escola em todos os experimentos que foram apresentados.

O desempenho dos estudantes, que construíram e apresentaram os experimentos, foi avaliado pelo professor responsável, atribuindo uma nota que foi contabilizada como a média do bimestre na disciplina de Física. O professor responsável pela Feira é um dos autores deste trabalho e é aluno do Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFES, sendo a realização desta atividade parte do seu trabalho de pesquisa e desenvolvimento para a elaboração de um produto e dissertação do Mestrado.

O Planejamento da Feira

Como se trata de um trabalho com duplo interesse por parte do professor responsável, o planejamento da Feira envolveu dois aspectos: planejamento das atividades dos estudantes e planejamento das atividades de coleta de dados.

O professor informou aos alunos que tralhariam na montagem da Feira com três meses de antecedência e procedeu a divisão dos grupos com 3 a 6 integrantes. Do total de 152 alunos foram formados 29 grupos, sendo 14 grupos de estudantes da 2ª série e 15 grupos de estudantes da 3ª série. Em seguida, definiu as atividades a serem desenvolvidas pelos estudantes que foram: à construção de um experimento de uma lista de sugestões elaborada pelo professor, construção de um banner explicativo sobre o experimento escolhido e a apresentação propriamente dita para o público durante a Feira. Por fim, informou os critérios de avaliação do trabalho a ser desenvolvido pelos estudantes na Feira.

Como a realização da Feira envolveu toda a escola, foi necessário negociar com o Diretor e a equipe pedagógica a liberação das aulas e o apoio dos demais professores. Foi necessário também captar recursos junto ao comércio local para a impressão dos banners e compra de alguns materiais para a construção dos experimentos.

Para viabilizar o controle sobre o cumprimento das tarefas a serem desenvolvidas pelos estudantes e, ao mesmo tempo, coletar dados para o trabalho de pesquisa e escrita da dissertação de Mestrado, o professor responsável definiu um cronograma de reuniões com metas a serem cumpridas pelos estudantes, de acordo com o mostrado na Tabela 01.

Reuniões	Datas	Objetivos
1ª reunião	25 de julho e 01 de agosto	<ul style="list-style-type: none">• Verificação da experiência;• Orientações para melhorias da experiência.
2ª reunião	15 e 22 de agosto	<ul style="list-style-type: none">• Prazo final para construção da experiência;• Apresentação da proposta do Banner.
3ª reunião	18 de setembro	<ul style="list-style-type: none">• Apresentação do Banner;• Orientações para melhorias do Banner;• Treino supervisionado da apresentação da experiência;• Orientações na apresentação da experiência.

Tabela 01. Cronograma de reuniões e metas da I Feira Científica de Física da EEEFM José Damasceno Filho

No dia da realização do evento, dois professores externos à escola foram convidados para avaliar os trabalhos expostos na feira científica. Eles são Licenciados em Física e também estão cursando o Mestrado Profissional em Ensino de Física da UFES. Para este trabalho, foi elaborado um questionário enfocando vários itens agrupados em três aspectos: **Banner**, **Experimento** e **Apresentação dos Experimentos**. Os conteúdos dos itens e os respectivos resultados encontrados podem ser visualizados na Tabela 04.

Instrumentos e Coleta de Dados

O cronograma de reuniões e metas, mostrado na Tabela 01, foi utilizado pelo professor responsável pela Feira como ficha que permitiu acompanhar a frequência nas reuniões e o cumprimento das metas de acordo com a seguinte escala: *Nada foi construído, Não está pronto, Está pronto, mas não funciona perfeitamente; Está pronto*. Com relação ao questionário de avaliação a ser utilizado pelos professores, mostrado na Tabela 04, em cada item avaliado eles deveriam assinalar opções de acordo com a seguinte escala: *Ruim, Regular, Bom, Ótimo*. Este foi preenchido no dia do evento no momento em que eles assistiram a apresentação do grupo para o público visitante.

Análise dos dados e discussões

Tendo em vista os objetivos deste trabalho, a análise dos dados enfocou dois aspectos sobre o comportamento dos estudantes durante o desenvolvimento das atividades da Feira: o envolvimento nas atividades necessárias à sua realização e a transposição didática realizada por eles durante o evento.

Um aspecto observado para analisar o envolvimento e motivação dos estudantes no desenvolvimento das atividades foi à assiduidade dos estudantes nas reuniões previstas para acompanhamento do andamento dos projetos expostos na Feira, cujos resultados estão mostrados na Tabela 02.

Pode-se perceber que a porcentagem de alunos presentes nas reuniões foi bastante elevada com gradativo aumento ao longo das entrevistas. Do total de 152 estudantes que participaram da Feira, na 1ª reunião houve presença de 125 (82%) estudantes, enquanto que nas 2ª e 3ª a presença foi de 138 (91%) e 143 (94%) respectivamente.

	Presentes	Ausentes
Reunião 1	124	25
Reunião 2	138	13
Reunião 3	144	9

Tabela 02. Assiduidade dos estudantes as reuniões.

Outro aspecto foi o cumprimento das metas definidas para cada reunião com o professor responsável pela Feira, cujos resultados estão mostrados na Tabela 03 abaixo. Na primeira reunião, 32 % dos experimentos não haviam sido construídos, 46 % não estavam prontos, mas haviam sido iniciados e apenas 11 % estavam prontos, mas precisavam de ajustes. Somente 11 % já funcionavam perfeitamente. Em contrapartida, na 2ª reunião que definiu o prazo para a finalização dos experimentos os números revelam o cumprimento quase que integral das atividades: apenas 4 % ainda não estavam prontos, 32 % estavam prontos, mas não funcionavam perfeitamente, precisando de pequenos ajustes e, 64 % dos experimentos já funcionavam perfeitamente.

	Reunião 1	Reunião 2
Nada foi construído	32 %	0 %
Não está pronto	46 %	4 %
Está pronto, mas não funciona perfeitamente	11 %	33 %
Está pronto	11 %	63 %

Tabela 03. Cumprimento das atividades das reuniões 01 e 02.

Na reunião 3, os estudantes deveriam fazer uma apresentação do banner ao professor responsável pela Feira. Dos 29 grupos, 28 haviam cumprido o prazo para a construção do banner. Em relação à qualidade da apresentação, os resultados estão mostrados na Figura 01 abaixo.

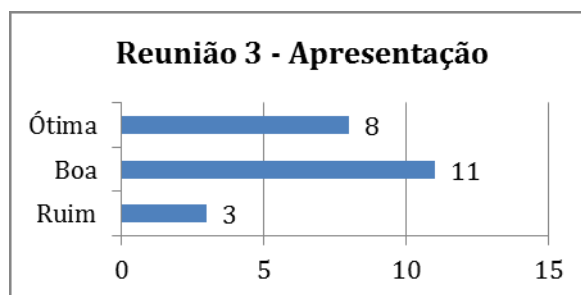


Figura 01. Qualidade da apresentação do banner ao professor responsável realizada na reunião 3.

Os altos índices de assiduidade nas reuniões que foram revelados pelos dados bem como de cumprimento das metas estabelecidas dentro dos prazos, demandam dos alunos persistência e uma grande demanda de tempo na realização das tarefas. A observação da ocorrência destes comportamentos indica que esta é uma atividade motivadora para os estudantes (GUIMARÃES E BZUNECK, 2002) e, dessa forma, tem potencial de envolver os estudantes na sua realização e conseqüentemente melhorar o aprendizado em Ciências.

Completando a análise sobre o envolvimento dos estudantes, a Tabela 04 abaixo apresenta os resultados do questionário de análise respondidos pelos dois professores avaliadores externos. Os percentuais de cada aspecto relacionado ao **banner** e também os percentuais médios, são avaliados como Ruim (média de 2,4%), Regular (média de 11,3%), Bom (média de 64,3%) e Ótimo (média de 22,0%). Os percentuais de cada aspecto relacionado ao **experimento** e também os percentuais médios, são avaliados como Ruim (média de 1,2%), Regular (média de 11,9%), Bom (média de 38,1%) e Ótimo (média de 48,8%). Note que neste último caso o percentual de Ótimo é bem superior que no anterior o que pode revelar uma maior

predisposição dos estudante para construir o experimento do que para construir o banner. Em ambos os casos, somando o percentual de avaliação Bom e Ótimo, o resultado supera 80%. Estes elevados percentuais positivos parecem reforçar o grande envolvimento e motivação dos estudantes no desenvolvimento das tarefas relacionadas à Feira (GUIMARÃES E BZUNECK, 2002).

Continuando a análise dos dados da Tabela 04, podemos agora fazer algumas inferencias sobre a transposição didática realizada pelos estudantes durante a Feira. Nos 6 itens relacionados à **Apresentação do Experimento** desta Tabela, pode-se perceber que, na média, este item apresenta bons resultados, a saber: Ruim (2,1%), Regular (14,0%), Bom (51,5%) e Ótimo (32,4%).

Questões		Ruim	Regular	Bom	Ótimo
Banner	1 - O Banner contextualiza o fenômeno apresentado com o cotidiano.	1,8%	10,7%	64,3%	23,2%
	2 - Os questionamentos apresentados no Banner despertam a curiosidade do público visitante.	3,6%	10,7%	67,9%	17,9%
	3 - Os fundamentos teóricos do Banner apresentam/articulam o(s) conceito(s) proposto(s) de maneira correta.	1,8%	12,5%	60,1%	25,0%
	<i>Média das notas para o Banner</i>	2,4%	11,3%	64,3%	22,0%
Experimento	1 - Vida útil do experimento. (escala: DESCARTÁVEL ↔ DURÁVEL).	3,6%	17,9%	23,2%	55,4%
	2 - Estética visual do experimento.	0,0%	14,3%	53,6%	32,1%
	3 - O experimento é de fácil utilização, ou seja, é fácil de ser manuseado.	0,0%	3,6%	37,5%	58,9%
	<i>Média das notas do Experimento</i>	1,2%	11,9%	38,1%	48,8%
Apresentação do Experimento	1 - Os conceitos científicos foram explicados corretamente durante a apresentação.	3,6%	33,9%	39,3%	23,2%
	2 - A apresentação do experimento favorece uma boa visualização a todos os visitantes.	1,8%	19,6%	42,9%	35,7%
	3 - O grupo incentiva o público a participar da apresentação do experimento. (<i>fazendo questionamentos e/ou solicitando interação</i>)	3,6%	28,6%	39,3%	28,6%
	4 - O grupo faz uso correto da Língua Portuguesa (concordância e gramática).	0,0%	5,4%	76,7%	17,9%
	5 - O grupo evita o uso de gírias e palavrões.	0,0%	7,1%	67,9%	25,0%
	6 - O tempo permitido, de aproximadamente 5 minutos, foi usado adequadamente pelo grupo na apresentação.	5,4%	3,6%	39,3%	51,2%
	<i>Média das notas da Apresentação</i>	2,1%	14,0%	51,5%	32,4%
Avaliação Geral da Apresentação		0%	8,9%	51,8%	39,3%

Tabela 04. Itens do questionário de avaliação da Feira, preenchido pelos avaliadores externos e os respectivos resultados.

Outra maneira de olhar para os resultados sobre a Apresentação do Experimento é concentrar a atenção nos três primeiros critérios, pois estão relacionados à apresentação dos conceitos e à desenvoltura para permitir a visualização e interação dos experimentos com os visitantes. No nosso entender, estes são cruciais em uma apresentação, pois estão relacionados ao conteúdo apresentado e a capacidade de prender a atenção do visitante durante a explicação do experimento.

Nestes três itens, o critério *Bom* sempre apresenta percentuais acima de *Ótimo*, e o critério *Regular* apresenta percentuais elevados quando comparado aos critérios *Bom* e *Ótimo* e quando comparados também aos itens relacionados ao Banner e ao Experimento em si. Estes resultados parecem indicar as dificuldades encontradas pelos estudantes no processo de re-significação do saber sábio para o saber ensinado (MARANDINO, 2005). Assim,

concordamos com a autora (ibid.) no sentido de que o ponto que merece maior atenção no tocante à realização de uma feira de ciências, ou algum evento dessa natureza expositiva, é a preparação dos estudantes para a apresentação dos trabalhos. Em outro trabalho podemos também ver esses aspectos quando os autores dizem:

[...]“um aspecto que vem sendo gradativamente incorporado ao cotidiano da elaboração das exposições é o reconhecimento da necessidade de uma negociação entre o visitante e o objeto do conhecimento científico, uma vez que esse conhecimento não pode ser apresentado da mesma forma como foi gerado, a partir da lógica do saber da ciência.” (CAZELI et al, 2005, p. 13)

Dessa forma, os desenvolvimentos de trabalhos desta natureza demandam mais atenção à preparação dos estudantes para adquirir capacidade para a realização de uma transposição didática adequada de conceitos e princípios envolvidos nos fenômenos apresentados. Devem se atentar também para o desenvolvimento da capacidade de promover a interação e visualização entre o público e os experimentos, proporcionando aos visitantes uma possível ampliação de conhecimentos e aumento do interesse pela Ciência.

Os altos percentuais de *Bom* e *Ótimo* para os itens 5 e 6 revelam que os estudantes fizeram o uso adequado da língua portuguesa para a apresentação dos experimentos. Lopes et al (2012), sinalizam que na visão dos visitantes, é desejável que os monitores façam o uso correto da língua e evitem o uso de gírias e palavrões. O item 6 apresentam altos índices de Bom e Ótimo para o tempo de apresentação dos experimentos. Zandomênicó et al (2013), alertam para a importância do controle do tempo de apresentação de um experimento em um contexto expositivo tal como em uma Feira de Ciências.

Uma análise final do evento revela um resultado muito positivo através da média do item Avaliação Geral da Apresentação da Tabela 04, que atingiu um percentual acima de 90% somando-se os índices das opções Bom e Ótimo. Este resultado parece evidenciar a ocorrência de um impacto positivo, nos estudantes que trabalharam para a construção da Feira, no crescimento pessoal e ampliação dos conhecimentos, na ampliação da capacidade comunicativa, nas mudanças de hábitos e atitudes, no desenvolvimento da criticidade e maior envolvimento e interesse (HARTMANN e ZIMMERMANN, 2009).

Conclusões

Este artigo apresenta resultados de uma Feira de Ciências organizada por um professor e desenvolvida pelos seus respectivos alunos de Ensino Médio, desde seu planejamento até sua efetiva execução. O enfoque da análise foi na *motivação* dos estudantes para a realização do evento na sua própria escola e a *transposição didática* realizada na apresentação dos experimentos. Assim, acreditamos que os resultados encontrados podem auxiliar professores interessados no desenvolvimento de Feiras de Ciências no contexto do ambiente escolar.

Com relação à dimensão da motivação dos estudantes com a realização da Feira, observou-se uma grande assiduidade nas reuniões agendadas com o professor responsável, bem como o cumprimento das metas estabelecidas, resultados estes que indicam um alto grau de persistência e realização dos estudantes para o desenvolvimento das atividades. Guimarães e Bzuneck (2002) argumentam que a observação destes comportamentos indica que a atividade tem a capacidade de motivar os estudantes para o seu desenvolvimento e conseqüentemente melhorar o aprendizado em Ciências

Com relação à dimensão da transposição didática os resultados apontam para uma dificuldade dos estudantes no processo de re-significação do saber sábio para o saber ensinado (MARANDINO, 2005). Assim, também concordamos com a autora (ibid.) que este é o ponto

que merece uma maior atenção no tocante à realização de uma Feira de Ciências, ou algum evento dessa natureza expositiva.

No âmbito mais geral da observação, consideramos que a participação dos estudantes na realização da Feira parece provocar-lhes um impacto positivo devido ao crescimento pessoal, ampliação dos conhecimentos e da capacidade comunicativa, mudanças de hábitos e atitudes, desenvolvimento da criticidade e maior envolvimento e interesse que ela é capaz de promover, conforme defendido por Hartmann e Zimmermann (2009).

Assim, os resultados deste trabalho apontam que a realização deste tipo de evento no contexto escolar é capaz de motivar os estudantes para o desenvolvimento das tarefas da Feira. Alertam também para a questão central da necessidade de uma preparação adequada dos alunos para exercerem adequadamente a transposição didática dos conceitos e princípios envolvidos nos fenômenos apresentados e a mediação com o público visitante.

Referências

CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. (2003) Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. (Org.). Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências. Editora Access/Faperj, Rio de Janeiro, p.83-106.

GUIMARÃES, S. E. R.; BZUNECK, J. A. Propriedades psicométricas de uma medida de avaliação da motivação intrínseca e extrínseca: um estudo exploratório. Psico-USF, Bragança Paulista, v. 7, n.1, p. 1-11, 2002.

HARTMANN, A. M. e ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes do Ensino Médio. In: VII - ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Belo Horizonte: FAE/UFMG, 2009.

GONÇALVES, T. V. O. ; NEVES, S. R. G.. FEIRAS DE CIÊNCIAS. Revista Ensino de Ciências, SÃO PAULO, nº 24, p. 38-41, 1993.

LOPES, R. R. S.; SILVA, C. V.; CAMILETTI G. G.; FERRACIOLI, L. Perfil dos monitores da XIII Mostra de Física da UFES: um estudo a partir da visão dos visitantes. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2012, Maresias-SP. Anais do XX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 2012.

MARANDINO, M. A Pesquisa Educacional e a Produção de Saberes nos Museus de Ciências. História, Ciências, Saúde-Manguinhos, Rio de Janeiro, v. 12, p. 161-181, 2005.

ROSA, P. R. S.. Algumas questões sobre feiras de Ciências: para que servem e como devem ser organizadas. Caderno Catarinense de Ensino de Física, Florianópolis, v. 12, n.3, p. 223-228, 1995.

ZANDOMÊNICO, J. M.; MOTA, R. O. ; CAMILETTI G. G.; FERRACIOLI, L. Uma avaliação sobre aspectos estruturais e organizacionais de uma mostra de física. In: Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013, São Paulo-SP. Anais do XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2013.