



Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Exatas
Programa de Pós Graduação em Ensino de Física

Minicurso

Estruturação de um Show de Física



XXI SIMPÓSIO NACIONAL DE
ENSINO DE FÍSICA

26 a 30 de janeiro de 2015

Uberlândia - MG

Apresentação

O Show de Física da UFES se constitui de uma atividade que pode ser caracterizada pela promoção da divulgação científica no contexto da educação não formal. Sete experimentos de Física são apresentados em um auditório, por dois locutores, que dialogam entre si e integram a plateia à dinâmica de apresentação, proporcionando a interatividade do público com os experimentos em um clima descontraído e prazeroso.

Elaboramos este minicurso com o objetivo de divulgar e apresentar orientações básicas aos interessados em implementar uma atividade nos moldes do Show de Física da UFES. Assim, são discutidos os objetivos do projeto, os instrumentos utilizados para a avaliação das atividades bem como os principais resultados já encontrados, os experimentos, os materiais e recursos necessários e o script de apresentação dos experimentos.

Esperamos que as informações aqui disponibilizadas sejam úteis para que os interessados atinjam o propósito deste texto. Quaisquer dúvidas, críticas, sugestões podem ser enviadas para showdefisica.ufes@gmail.com.

XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física
Uberlândia – MG
Janeiro de 2015

Giuseppi Camiletti
Felippe Leone
Bernardo Amorin
Rhayla Ferreira

1 - Introdução

Durante a 4ª Conferência Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável, foram compiladas as recomendações para este setor no decênio 2012 – 2022 e os dados estão apresentados no Livro Azul (DAVIDOVICH, 2010). Com relação à educação não formal, o documento reforça a importância destes espaços para a formação permanente dos indivíduos e o aumento do interesse coletivo pela Ciência, Tecnologia e Inovação (C,T&I). Ela se processa através de instrumentos como os meios de comunicação, os espaços e atividades científico-culturais, a extensão universitária e a educação à distância. Como consequência, o documento também recomenda a ampliação, valorização e aprimoramento das atividades de extensão universitária.

A LDB também estabelece como uma das finalidades das Instituições de Ensino Superior, a promoção da Divulgação Científica nas mais diversas formas de comunicação. Assim, a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), através do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, ligado ao Mestrado Profissional Nacional em Ensino de Física da SBF/Polo 12/UFES, vem desenvolvendo um Programa de Extensão intitulado “Popularização de Ciência em Espaços Não Formais de Educação”. Este Programa articula as atividades de três Projetos de Extensão: Mostra de Física, Observando o Céu de Mathilde e Show de Física. Neste Minicurso, nossa atenção estará voltada para a estruturação do Show de Física (www.showdefisica.org), tal como foi concebido na UFES.

A ideia de realização do Show de Física da UFES foi inspirada no Show de Física da USP, coordenado até os dias atuais pelo Prof Fuad Daher Saad, a quem rendemos nossos sinceros agradecimentos pela concepção da ideia e pela aprovação e incentivo para a realização do nosso Show de Física. Assim, a apresentação de experimentos ao público no formato de Show teve início em 2006 com um grupo de estudantes e professores da Faculdade de Aracruz – FAACZ, no norte do Estado do Espírito Santo. Inicialmente as apresentações ocorreram para o público da própria Instituição e em seguida, foram estendidas para escolas de Ensino Médio.

Em janeiro de 2011, o Show de Física foi apresentado no XIX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF em Manaus. Em seguida, foi iniciada uma articulação com um grupo de cinco estudantes da Universidade Federal do Espírito Santo – UFES. A concepção básica foi mantida e foi montada uma estrutura de apresentação na UFES. As atividades para o público foram iniciadas em outubro de 2011 durante a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia, como parte da programação da XIII Mostra de Física e Astronomia da UFES. Em janeiro de 2013, o Show de Física fez duas apresentações no XX Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF, em São Paulo. Agora, estamos aqui em Uberlândia para mais uma apresentação do Show de Física no SNEF a para ministrar este Minicurso.

Durante todo o tempo de realização do Show de Física, sempre tivemos a preocupação em investigar os impactos da apresentação do Show de Física no interesse e motivação dos estudantes em relação à Ciência Física. Neste sentido, já publicamos uma série de trabalhos em congressos da área de Ensino de Física, que serão discutidos com mais detalhes adiante. De modo geral, os resultados tem indicado uma grande aceitação da apresentação do Show de Física pelos estudantes. Nas atividades pós-Show, de construção e explicação de experimentos, temos evidências de melhoria na relação professor-aluno, aumento da participação inclusive de estudantes que não se destacam em aulas tradicionais, persistência dos alunos para a realização das tarefas, curiosidade para aprender e capacidade para desenvolver experimentos de qualidade.

Estes resultados são indicativos de uma atividade promotora de motivação intrínseca dos estudantes (GUIMARÃES & BZUNECK 2002). Neste sentido, os autores (ibid.) apontam que o aluno

intrinsecamente motivado tem uma tendência natural para buscar novidade, desafio, para obter e exercitar as próprias capacidades. Assim, atividades que despertam esta orientação motivacional sustentam processos de aprendizagem da mais alta qualidade, constituindo-se, portanto, num objetivo valioso a ser buscado na área educacional (ibid.). Neste contexto, os resultados sugerem que a participação no Show de Física da UFES e o desenvolvimento de tarefas pós Show pode se constituir de uma atividade complementar ao trabalho de sala de aula do professor de Física. Estas atividades poderão também se enquadrar na proposta de implantação da escola em tempo integral, em discussão e implantação nas secretarias de educação de todo o Brasil.

Portanto, este cenário nos incentivou e encorajou a elaborar e ministrar este minicurso no XXI SNEF, com o objetivo de divulgar as atividades do Show de Física, nos moldes em que é realizado na UFES, e fornecer orientações básicas e sistematizadas a grupos interessados em implantar atividades desta natureza em sua respectiva Escola ou Universidade. Nossos objetivos específicos são:

- ✓ Discutir a proposta de apresentação de experimentos no Show de Física, a preparação da equipe e a logística de apresentação do Show;
- ✓ Apresentar os materiais de apoio, desenvolvidos pelo nosso grupo;
- ✓ Demonstrar uma pequena parte da apresentação, utilizando alguns experimentos com os participantes do Curso.

2 – O Show de Física da UFES

O Show se constitui de uma apresentação de Experimentos de Física incluídos no contexto de pequenas histórias, comandada por dois locutores. Eles dialogam entre si e integram a plateia à dinâmica de apresentação, proporcionando a interatividade do público com os experimentos em um clima descontraído e prazeroso. Um terceiro integrante exerce o papel de ajudante dos dois locutores executando e preparando os experimentos que serão apresentados. Um quarto participante fica responsável pelos efeitos sonoros, conferindo ingredientes adicionais de interesse e motivação durante a apresentação dos experimentos, permitindo a exploração dos efeitos produzidos pelos experimentos em um clima agradável e descontraído (SAAD 2001).

As apresentações tem duração aproximada de 1 hora e em geral são realizadas em um auditório da Universidade, em dias e horários pré-agendados com o grupo interessado. Em algumas situações específicas, nos deslocamos até a escola interessada na apresentação. O público alvo são estudantes e professores de Ensino Médio e o objetivo geral é despertar a curiosidade e motivar os estudantes para o estudo e entendimento da Ciência Física. Os objetivos específicos do projeto do Show de Física são:

- 1 - Realizar apresentações do Show de Física na UFES e, eventualmente, em locais externos à UFES;
- 2 - Construir experimentos para serem incluídos na apresentação do Show e fazer manutenção nos já existentes;
- 3 - Aprimorar o script de apresentação do Show de Física visando a inclusão de novos experimentos e a melhoria da dinâmica da apresentação;
- 4 - Capacitar estudantes de graduação para atuarem como apresentadores do Show de Física;
- 5 - Desenvolver conteúdos digitais sobre a construção e explicação de experimentos vistos durante o Show visando o apoio a professores para a realização de atividades com seus alunos, no retorno à sala de aula;
- 6 - Avaliar o impacto no interesse e motivação dos estudantes para o estudo da Ciência após participação na apresentação do Show de Física.

Para a apresentação, utilizamos sete experimentos de Física das áreas de Mecânica (banco de pregos e canhão de vórtices), Termodinâmica (congelamento de balões, congelamento de chips do tipo fandangos, choque térmico, todos usando nitrogênio líquido), ondas (tubo de Rubens) e eletromagnetismo (bola de plasma). Todos os experimentos são apresentados no contexto de pequenas histórias, que foram pautadas pela interatividade com a plateia.

Devido a esta dinâmica do Show, os fenômenos físicos envolvidos nos experimentos utilizados não são explicados durante a apresentação, pois representaria uma quebra na sequência proposta de interatividade e envolvimento dos apresentadores com a plateia. Assim, o entendimento dos conceitos e princípios envolvidos nos fenômenos explorados com os experimentos deve ocorrer depois da participação no Show, no retorno à escola com o envolvimento do professor responsável pelo grupo.

A atividade pós-Show com os estudantes é realizada ao retornarem à escola e é conduzida pelo professor, com auxílio da equipe do Show de Física. Esta consiste na divisão dos estudantes em grupos, para a construção e/ou explicação de um dos experimentos vistos durante o Show. Ao final, estes trabalhos desenvolvidos pelos estudantes devem ser apresentados para os demais colegas da turma. A equipe do Show auxilia o professor tanto na orientação dos alunos para o desenvolvimento das atividades quanto no dia das apresentações para os demais colegas da turma.

De acordo com a proposta de apresentação de experimentos realizada no **Show de Física da UFES** e de tarefas a serem realizadas após o retorno à sala de aula, podemos caracterizá-lo como sendo uma atividade de Divulgação Científica em Espaço Não Formal de Educação segundo a definição de Vieira *et al* (2005). A educação não-formal ocorre quando existe a intenção de determinados sujeitos em criar ou buscar determinados objetivos fora da instituição escolar. Assim, ela pode ser definida como a que proporciona a aprendizagem de conteúdos da escolarização formal em espaços como museus, centros de ciências, ou qualquer outro em que as atividades sejam desenvolvidas de forma bem direcionada, com um objetivo definido (*ibid.*).

3 – Avaliação da Apresentação do Show de Física da UFES

Desde a início das atividades do Show de Física, sempre tivemos a preocupação em avaliar os possíveis impactos deste tipo de apresentação nos estudantes participantes da apresentação. A fama da Física no Ensino Médio é de uma disciplina difícil e muitas vezes descontextualizada da realidade do estudante. A busca de explicações para esta situação, certamente apontará para uma diversidade de fatores envolvendo a própria natureza da disciplina, o professor e até mesmo a dinâmica da escola, o que pode resultar na falta de motivação e interesse do aluno pelo estudo da Ciência Física. Neste sentido, nosso principal interesse tem sido avaliar os possíveis impactos que a participação do estudante no Show de Física da UFES pode ter para o aumento do interesse e motivação do estudante para o estudo da Física.

Segundo Guimarães (2004), a importância do estudo da motivação no ambiente escolar se baseia no fato de que ela desempenha um papel central no nível e qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios.

De acordo com Guimarães (2003), a motivação é determinante no envolvimento e interesse dos alunos com os conteúdos escolares. Contudo, ela não é resultado de treino ou de instrução do aluno. Diferente de uma habilidade ou conhecimento, a motivação pode ser objeto de socialização por meio de estratégias de ensino.

Assim, considerando o objetivo de avaliar o impacto de uma proposta de atividade para a motivação do estudante, faz-se necessário entender os aspectos relevantes para a promoção da motivação do mesmo. Segundo Guimarães e Bzuneck (2002) o tipo de atividade proposta tem papel preponderante, podendo promover dois tipos de orientação motivacional: a *intrínseca* e a

extrínseca. A motivação intrínseca refere-se ao envolvimento em determinada atividade por sua própria causa, por esta ser envolvente ou de alguma forma, geradora de satisfação, diferente da motivação extrínseca, que é proveniente de fatores externos ao indivíduo envolvido, que proporcionam a satisfação ou o prazer que a tarefa em si não proporciona.

Uma forma de analisar a componente motivacional que uma determinada atividade proporcionada aos estudantes é através de indicadores. Um estudante motivado intrinsecamente se envolve ativamente no processo de aprendizagem, persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios. Assim, atividades que despertam esta orientação motivacional sustentam processos de aprendizagem de mais alta qualidade, constituindo-se, portanto, num objetivo valioso a ser buscado na área educacional. (GUIMARÃES & BZUNECK 2002).

Por outro lado, o aluno motivado extrinsecamente tende a trabalhar em resposta a algo externo à tarefa ou atividade, como para a obtenção de recompensas materiais ou sociais, de reconhecimento ou com o objetivo de atender a comandos ou pressões de outros ou ainda para demonstrar competência ou valor. Assim, nas aprendizagens escolares, este aluno avalia cognitivamente as atividades como um meio dirigido a algum fim extrínseco, ou seja, acredita que o envolvimento na tarefa trará resultados desejados como, por exemplo, notas altas, elogios, prêmios ou ajudará a evitar problemas como o de ser punido. Em decorrência dessa relação instrumental, pouca persistência é relacionada à motivação extrínseca pois, sendo retirada a consequência, a motivação para o trabalho desaparece (GUIMARÃES & BZUNECK 2002).

Considerando o referencial da motivação proposto acima, desenvolvemos uma série de instrumentos para viabilizar a coleta de dados, a serem respondidos pelos estudantes e pelo professor responsável. **Antes** da participação na apresentação do Show, os estudantes são convidados a responder o seguinte questionário:

Questionário sobre sua opinião

Gostaríamos de saber sua opinião sincera sobre as questões abaixo.

Eu sou aluno da série: _____

Tenho: _____ Anos

Nome do meu Professor de Física: _____

Sou da Turma: _____

a) Diante da palavra “Física” escreva 5 palavras que lhe vem à mente.

| Marque com um X sua opinião sobre as questões abaixo. | Concordo | Discordo | Não sei |
|---|----------|----------|---------|
| b) Eu gosto de Física. | | | |
| c) Eu gosto de estudar Física. | | | |
| d) Eu gostaria de participar de um grupo para construir experiências de Física. | | | |
| e) Eu gostaria de participar de um grupo para estudar experiências de Física. | | | |
| f) Eu gosto das aulas do meu professor de Física. | | | |
| g) Meu professor de Física se preocupa se estamos entendendo a matéria. | | | |
| h) Meu professor tem domínio completo dos conteúdos de Física. | | | |
| i) Meu professor nos estimula a participar das aulas. | | | |

| | | | | |
|--|------|--------------------------|------|--------------------------|
| j) Você já participou de algum Show de Física? | Sim: | <input type="checkbox"/> | Não: | <input type="checkbox"/> |
|--|------|--------------------------|------|--------------------------|

k) Para qual(is) curso(s) você pretende prestar vestibular? _____

Obrigado pela sua colaboração!

Imediatamente **depois** da participação na apresentação do Show, ou após retornarem para a escola, os estudantes também são convidados a responder outro questionário:



Questionário sobre sua opinião

Gostaríamos de saber sua opinião sincera após sua participação no **Show de Física**.

Eu sou aluno da série: _____

Tenho: _____ Anos

Nome do meu Professor de Física: _____

Sou da Turma: _____

1. Diante da palavra “Física” escreva 5 palavras que lhe vem à mente.

2. Escreva pelo menos cinco palavras que expressem o que você sentiu durante o Show de Física.

3. Que sugestões você teria para melhorar o Show de Física?

| |
|--|
| |
|--|

| Marque com um X sua opinião sobre as questões abaixo. | Concordo | Discordo | Não sei |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 4. Eu gostaria de entender os experimentos vistos no Show | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. Eu gostaria de participar de um grupo para construir alguns experimentos vistos no Show de Física | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. Eu gostaria de participar de um grupo para estudar alguns experimentos vistos no Show de Física | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. Eu recomendaria o Show de Física para meus amigos | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

8. Qual desses experimentos você já conhecia?

| | |
|---|--|
| Belezômetro - Bola de Plasma+Lâmpada | Chips Congelados - Nitrogênio Líquido |
| Brego - Cama de Pregos | Bolas de Assoprar Congeladas - Nitrogênio Líquido |
| Tubo de Rubens | Explosão - Nitrogênio Líquido + Água Fervendo |
| Canhão de Vórtices | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
| 9. Que nota você daria para o Show de Física? | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|

10. Caso seja do seu interesse, para qual(is) curso(s) você pretende prestar vestibular?

Obrigado pela sua colaboração!

Para o desenvolvimento das atividades de construção e explicação de algum dos experimentos visto durante o Show, disponibilizamos ao professor responsável pela turma as seguintes orientações:



Proposta de atividade pós-Show aos alunos

Prezado Professor

As atividades aqui propostas deverão ser realizadas apenas com os alunos que participaram do Show de Física. Você deverá decidir se atribuirá ou não pontos aos alunos que participarem desta atividade. Para auxiliá-lo no desenvolvimento da mesma, propomos as seguintes etapas:

Etapa 1 - Divida sua(s) turma(s) em grupos de 3 a 5 estudantes.

Etapa 2 - Proponha aos grupos duas opções de trabalho:

- ✓ **Construção** de alguns dos experimentos visto no Show de Física, seguindo as instruções de vídeos disponíveis no site (www.showdefisica.org) sobre o canhão de vórtices e sobre a cama de pregos. Para o experimento de acender a lâmpada com as mãos, a bola de plasma precisa ser comprada. Para os experimentos com nitrogênio líquido, o botijão pode ser emprestado mediante um termo de compromisso do professor responsável. No entanto, o líquido deverá ser comprado pela escola ou professor interessado. O Tubo de Rubens é um experimento cuja montagem é um pouco mais trabalhosa. Mas já estamos em fase de finalização do vídeo tutorial para orientar sua montagem.
- ✓ Elaboração de uma **Explicação** sobre qualquer um dos experimentos visto no Show de Física.

Etapa 3 - Defina um prazo (sugerimos duas semanas) para que os grupos apresentem seus trabalhos para os demais estudantes da turma.

- ✓ Para os grupos que escolherem a **Construção** de um experimento, as apresentações podem ter as mesmas características vistas no Show de Física da UFES incluindo músicas, interação com os espectadores e diálogos cômicos. Ou ainda, os estudantes podem criar novas estratégias. Mas fique sempre atento à questão da segurança.
- ✓ Para os grupos que escolherem a elaboração de uma **Explicação** sobre um dos experimentos vistos no Show, propomos que seja desenvolvida uma apresentação em *PowerPoint* ou outra forma, enfocando os seguintes tópicos:
 1. Descrever o fenômeno que pode ser visto através do experimento escolhido;
 2. Explicar o fenômeno de acordo com as Leis da Física;
 3. Descrever situação(ões) onde pode(m)-se observar a ocorrência deste fenômeno no nosso dia-a-dia;

Em ambas apresentações, sugerimos que o professor estimule seus alunos a gravarem vídeos ou tirem fotos no dia das apresentações, tais registros poderão ser enviados para nossa equipe e postados no site do Show de Física.

Etapa 4 - Acompanhe e auxilie seus estudantes para o desenvolvimento dessas atividades.

Etapa 5 - Ao final, solicitamos que responda um relatório e envie para o grupo do Show de Física. O modelo do Relatório será enviado a você em breve.

Se precisar entrar em contato durante essas atividades, nosso email é:

showdefisica.ufes@gmail.com

Durante o prazo estipulado para o desenvolvimento das atividades, entramos em contato com o professor e nos oferecemos para ajudá-lo na definição e desenvolvimento das tarefas junto aos alunos. Após a finalização de todas as atividades propostas, solicitamos ao professor que nos envie um relatório com as seguintes informações:



Relatório do Professor sobre as atividades pós-Show dos alunos

Prezado Professor

Após finalizar as atividades de construção e/ou explicação dos experimentos por parte dos estudantes, bem como a apresentação para os demais alunos da turma, gostaríamos que nos enviassem um relatório do desenvolvimento das atividades de cada turma, contendo as seguintes informações:

Seu nome: _____

Escola: _____

Este relatório é da turma: _____ Série: _____

1 - Você atribuiu pontuação à realização desta atividade? Sim Não

Em qualquer das situações acima, explique sucintamente como fez a proposição deste trabalho aos estudantes.

- 2 - Responda na tabela abaixo a quantidade de grupos que optaram por construir e/ou estudar os experimentos:

| Experimentos | Construir | Estudar |
|----------------------------------|-----------|---------|
| Belezômetro/Globo de plasma? | | |
| Brego/Cama de pregos? | | |
| Tubo de Rubens? | | |
| Canhão de Vórtices? | | |
| Chips no Nitrogênio Líquido? | | |
| Balões no Nitrogênio Líquido? | | |
| Explosão com Nitrogênio Líquido? | | |

- 3 - Com relação aos alunos que você percebe que não se destacam em aulas convencionais, quantos participaram efetivamente das atividades pós-Show:

Todos eles
 A maioria deles
 Alguns deles
 Nenhum deles

- 4 - Após as atividades, ocorreu o estreitamento da relação Professor-Aluno:

Com todos eles
 Com a maioria deles
 Com alguns deles
 Com nenhum deles

- 5 - Após as atividades, a interatividade entre os alunos:

Aumentou para a maioria deles
 Aumentou para alguns deles
 Não se modificou
 Diminuiu

- 6 - Com relação ao empenho em realizar a tarefa:

Todos os alunos se empenharam
 A maioria dos alunos se empenhou
 Poucos alunos se empenharam
 Não notei mudança no empenho dos alunos

- 7 - Com relação ao prazo de entrega das atividades:

Todos os alunos cumpriram o prazo
 A maioria dos alunos cumpriu o prazo
 Poucos alunos cumpriram o prazo
 Nenhum aluno cumpriu o prazo

- 8 - Com relação ao grau de questionamentos sobre os fenômenos envolvidos nos experimentos apresentados no Show de Física.

Todos os alunos questionaram
 A maioria dos alunos questionou
 Poucos alunos questionaram
 Nenhum aluno questionou

- 9 - Com relação ao entusiasmo dos alunos nas aulas posteriores à apresentação:

Todos ficaram entusiasmados
 A maioria ficou entusiasmada
 Poucos ficaram entusiasmados
 Nenhum ficou entusiasmado

- 10 - Enumere aspectos **positivos** que você observou durante o desenvolvimento da atividade. Utilize o verso da folha se necessário.

11 - Enumere aspectos **negativos** que você observou durante o desenvolvimento da atividade. Utilize o verso da folha se necessário.

12 - Comente outros aspectos relevantes que você observou durante a realização deste trabalho com seus estudantes. Utilize o verso da folha se necessário.

Por fim, os alunos são solicitados a responder mais um questionário, com o objetivo de permitir uma avaliação sobre a orientação motivacional que estas atividades podem promover nos estudantes. O questionário utilizado foi proposto originalmente por Amabile *et al* (1994) e denominado *Work Preference Inventory* (WPI). GUIMARÃES (2003) traduziu para o Português e validou o instrumento no contexto de atividades de uma disciplina de Psicologia da Educação. A autora (ibid.) indicou que tal questionário poderia ser adaptado e utilizado para identificar a componente motivacional intrínseca ou extrínseca promovida por uma atividade no contexto escolar.



Universidade Federal do Espírito Santo
 Centro de Ciências Exatas
 Programa de Pós Graduação em Ensino de Física

Questionário sobre sua opinião

Gostaríamos de saber sua opinião **SINCERA** após participar das atividades de construção e ou explicação de experimentos, que foram vistos durante a apresentação do **Show de Física**. Para responder, basta marcar um **X** na opção que corresponde a sua opinião em cada situação descrita abaixo.

Nome do experimento que eu construí/expliquei: _____

| | | Concordo plenamente | Concordo | Discordo | Discordo plenamente |
|---|---|---------------------|----------|----------|---------------------|
| 1 | A curiosidade é o que impulsiona muito daquilo que eu faço. | | | | |
| 2 | Acredito que não tem sentido fazer um bom trabalho escolar se mais ninguém souber disso. | | | | |
| 3 | Ao realizar a atividade proposta pelo professor para explicar um dos experimentos vistos no Show de | | | | |

| | | | | | |
|----|--|--|--|--|--|
| | Física, eu quis que as pessoas descobrissem o quanto eu posso ser bom. | | | | |
| 4 | Contanto que possa fazer o que gosto, eu não me preocupo muito com notas ou outras recompensas. | | | | |
| 5 | Durante o desenvolvimento da atividade de explicar o experimento eu me preocupei com a reação das outras pessoas às minhas ideias. | | | | |
| 6 | Eu me preocupei mais com os pontos da atividade de explicar o experimento do que simplesmente realiza-la. | | | | |
| 7 | Eu me preocupo com a reação das outras pessoas às minhas ideias. | | | | |
| 8 | Eu não me preocupei muito com o que as outras pessoas pensaram da minha apresentação. | | | | |
| 9 | Eu só realizo as atividades escolares quando valem nota. | | | | |
| 10 | Eu teria realizado a atividade de explicar o experimento proposta pelo professor após o Show de Física, mesmo se não valesse nota. | | | | |
| 11 | Gostei da atividade de explicar o experimento, pois ela me ofereceu oportunidades para aumentar meus conhecimentos. | | | | |
| 12 | Gosto de fazer coisas que sejam tão interessantes que eu chego a esquecer de tudo o mais. | | | | |
| 13 | Gosto de tarefas relativamente simples e diretas. | | | | |
| 14 | Gosto de tentar dar conta de atividades escolares complexas. | | | | |
| 15 | Gosto de trabalhar com conteúdos que são completamente novos para mim. | | | | |
| 16 | Para mim o importante é gostar daquilo que eu faço. | | | | |
| 17 | Na atividade de explicar o experimento eu estava motivado pelos pontos que eu poderia receber. | | | | |
| 18 | Não importa o resultado de um trabalho escolar, fico satisfeito por ter tido uma nova experiência de aprender. | | | | |
| 19 | Os pontos oferecidos pelo professor não alteraram minha vontade em realizar a atividade de explicar o experimento. | | | | |

| | | | | | |
|----|---|--|--|--|--|
| 20 | Para mim o importante era os pontos oferecidos pela atividade de explicar o experimento. | | | | |
| 21 | Para mim, o sucesso na atividade de explicar o experimento significou fazer melhor do que as outras pessoas. | | | | |
| 22 | Prefiro uma atividade escolar que eu sei que posso fazer bem a uma que amplie minhas habilidades. | | | | |
| 23 | Quanto mais difícil o conteúdo, mais eu gosto de tentar compreendê-lo. | | | | |
| 24 | Quero descobrir o quanto posso ser realmente bom nas minhas atividades escolares. | | | | |
| 25 | Quero que as outras pessoas descubram o quanto realmente eu posso ser bom nas minhas atividades escolares. | | | | |
| 26 | Raramente pensei sobre notas ou outras vantagens que a realização da atividade de explicar o experimento poderia me proporcionar. | | | | |
| 27 | Sou altamente motivado pelo reconhecimento que posso obter das outras pessoas. | | | | |
| 28 | Tenho que sentir que estou ganhando algo pelo que eu faço. | | | | |

29 - Caso tenha alguma crítica ou sugestão, escreva abaixo:

Agradecemos sua colaboração no preenchimento deste questionário!

4 - Resultados das Investigações

Até o presente momento, já publicamos trabalhos nos seguintes congressos da área de Ensino de Física:

XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física: 26 a 30 de Janeiro de 2015, Uberlândia – MG.

O IMPACTO DO PERFIL MOTIVACIONAL DO PROFESSOR NO COMPORTAMENTO DO ESTUDANTE EM ATIVIDADES DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA EM ESPAÇO NÃO FORMAL

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xxi/sys/resumos/T0663-1.pdf>

Sanderley de Jesus Fernandes, Ana Paula Oliveira e Giuseppi Camiletti

XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências: 10 a 14 novembro de 2013, Águas Lindóia–SP.

ANÁLISE DE ALGUNS IMPACTOS NA ESTRUTURA CONCEITUAL DOS ALUNOS APÓS A VISITA A UM SHOW DE FÍSICA.

Mayene Siman, Sandro Tamiasso Vieira, Rosa Ambrózio e Giuseppi Camiletti

<http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R1680-1.pdf>

UMA AVALIAÇÃO SOBRE A OPINIÃO E A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES QUE PARTICIPARAM DE UM SHOW DE FÍSICA

Mayene Siman, Sandro Tamiasso Vieira, Rosa Ambrózio e Giuseppi Camiletti

<http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R1661-1.pdf>

XX Simpósio Nacional de Ensino de Física: 20 a 25 de Janeiro de 2013, USP – São Paulo.
INVESTIGAÇÃO DA CONTRIBUIÇÃO DO SHOW DE FÍSICA DA UFES PARA O AUMENTO DO INTERESSE DE UM GRUPO DE ALUNOS DE ENSINO MÉDIO PELA CIÊNCIA FÍSICA

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xx/sys/resumos/T0225-1.pdf>

Sandro Tamiasso Vieira, Nikolai Bassani Neves e Giuseppi Camiletti

XIV Encontro de Pesquisa em Ensino de Física: 05 a 09 de novembro de 2012, Maresias – SP.
ASPECTOS DE UMA ATIVIDADE DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA QUE PODEM CONTRIBUIR PARA O TRABALHO DE PROFESSORES EM SERVIÇO E PARA A MOTIVAÇÃO DOS ESTUDANTES

<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epef/xiv/sys/resumos/T0115-1.pdf>

Sandro Tamiasso Vieira, Nikolai Bassani Neves e Giuseppi Camiletti

Duas monografias de final de curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal do Espírito Santo também se ocuparam de investigar as atividades do Show de Física e as implicações para o trabalho do Professor.

Título: “A Influência do Perfil Motivacional do Professor no Desenvolvimento de Atividades após apresentação do Show de Física da UFES”

Aluno: Sanderley de Jesus Fernandes

Orientador: Prof Giuseppi Camiletti

Março de 2014

Departamento de Física da Universidade Federal do Espírito Santo

Título: “O Impacto do Show de Física da UFES na Motivação dos Estudantes de Ensino Médio”

Aluna: Ana Paula de Oliveira

Orientador: Prof Giuseppi Camiletti

Março de 2014

Departamento de Física da Universidade Federal do Espírito Santo

Uma síntese dos principais resultados relatados nestes trabalhos aponta que a participação dos estudantes em uma apresentação do Show é capaz de provocar mudanças na motivação e interesse dos estudantes pela Física, o que pode despertar reações emotivas. Segundo Vigotski (apud GASPARE e MONTEIRO, 2007), tais reações exercem a influência mais substancial sobre todas as formas do nosso comportamento e os momentos do processo educativo. Com relação às atividades pós-Show de Física de construção e explicação de experimentos vistos durante o Show, os resultados apontam que tais atividades foram capazes de promover a motivação intrínseca dos estudantes. Segundo os autores (ibid.), este tipo de motivação sustenta os processos de aprendizagem da mais alta qualidade, constituindo-se, portanto, num objetivo valioso a ser buscado na área educacional.

Estes resultados positivos sugerem que as atividades propostas pelo Show de Física podem criar um ambiente propício à aprendizagem dos estudantes. Assim, elas poderão ser utilizadas pelo

professor interessado em desenvolver atividades no contexto da educação não formal. E ainda, poderão ser utilizadas como uma alternativa na proposta de implantação da escola em tempo integral, em discussão nas secretarias de educação de todo o Brasil.

5 - Breve Descrição dos Experimentos

Nesta seção, apresentamos uma breve descrição dos experimentos utilizados no Show de Física, bem como dos fenômenos que podem ser visualizados em cada um deles.

Na Abertura do Show de as luzes se apagam e os apresentadores executam uma dinâmica com lâmpadas fluorescentes onde é possível acendê-las com as próprias mãos ao aproximá-las de uma bola de plasma. O efeito pode ser visto na figura ao lado. O campo eletromagnético gerado pela bola possui alta tensão e frequência, capaz de provocar excitações óticas dos átomos do gás existente dentro da lâmpada, resultando na emissão de luz.

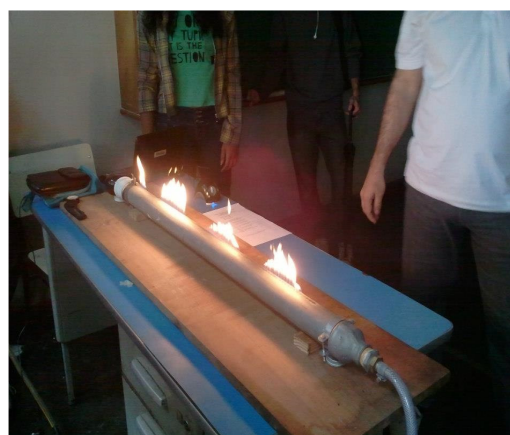


Este mesmo experimento é utilizado no momento seguinte, por nós denominado de “belezômetro”, onde a estória foi criada como sendo um dispositivo capaz de medir a beleza das pessoas perante as leis da Física. O voluntário sobe em uma base isolante (pode ser de madeira), coloca uma mão sobre a bola e com a outra segura uma lâmpada fluorescente. Em seguida, um dos apresentadores toca em uma parte da lâmpada favorecendo o seu acendimento em partes ou no todo, conferindo a “beleza” ao participante.

Em seguida, utilizamos um banco de pregos e o envolvemos em uma estória de “medição da coragem do participante”, perante as leis da Física. O voluntário é convidado a mostrar que é “corajoso”, sentando no banco de pregos.



No momento seguinte, utilizamos um experimento conhecido como Tubo de Rubens. Ele é constituído de uma botija de gás ligada a uma extremidade de um tubo de alumínio, com uma linha de furos equidistantes, e que possui a outra extremidade tamponada por uma membrana plástica. Na parte externa desta extremidade é colocado um alto falante que reproduz os sons que desejamos. O fluxo de gás é liberado em uma extremidade do tubo, permitindo o acendimento das chamas, e na outra o alto falante produz vibrações na membrana plástica, criando ondas estacionárias de pressão no gás dentro do tubo. Com isso, as chamas alimentadas em cada furo do tubo, literalmente podem dançar conforme a música ou o som produzido.



Neste momento, o voluntário é convidado a mostrar seu “nível de afinação de voz”.

Outro experimento utilizado é o canhão de vórtices, que pode ser construído a partir de um balde, fixando uma membrana de plástico na boca do mesmo. No fundo, fazemos um furo cujo diâmetro pode ser de aproximadamente $1/3$ do mesmo. Depois, coloca-se fumaça e golpeia-se a membrana para formar os vórtices. O fluxo de ar+fumaça da parte central do canhão pode se mover mais rapidamente que o da periferia, devido ao furo existente na outra extremidade. Esta diferença de pressão entre as partes é a responsável por criar o vórtice que pode ser visualizado na parte externa do canhão. Com este experimentos, criamos uma estória de competição de “tiros com armas de vórtices”. Os participantes devem derrubar os copos colocados sobre a cabeça dos voluntários da plateia.



Finalmente, executamos uma sequencia de três experimentos utilizando nitrogênio líquido, que está a aproximadamente -200 °C. Na primeira, salgadinhos de milho (fandangos) são despejados dentro de uma caixa com o nitrogênio. Em seguida, eles são distribuídos para a platéia e orientados a mastigar um salgadinho de cada vez para evitar “queimaduras” na boca. O forte choque térmico produz uma fumaça que sai pela boca e até pelo nariz.



Na segunda experiência, colocamos bexigas cheias dentro da caixa com o nitrogênio líquido. A temperatura extremamente baixa faz com que o ar da bexiga se contraia e ela volta praticamente ao seu tamanho original, sem ar. Em seguida, com o auxílio de luvas, as bexigas congeladas são colocadas dentro de garrafas pets sem o bico. Ela começa a se aquecer e o ar volta a se expandir, provocando o estouramento da bexiga devido a falta de espaço dentro da garrafa pet.



Na terceira experiência, utilizamos um ebulidor para ferver uma pequena quantidade de água para ser jogada dentro do caixa com nitrogênio. O forte choque térmico provoca o rápido aquecimento do nitrogênio, gerando uma densa nuvem de fumaça. E assim finalizamos a apresentação do Show de Física.



6 - Materiais e Recursos para o Show de Física

Para a realização de um Show de Física, faz-se necessário a disponibilidade de recursos humanos, infra-estrutura física, equipamentos, materiais e recursos financeiros, que serão descritos a seguir.

6.1 – Recursos Humanos

Conforme já foi citado, para viabilizar uma apresentação do Show de Física, são necessários quatro integrantes, sendo dois locutores, um ajudante para os dois locutores e um sonoplasta. A equipe precisa trabalhar de forma integrada e sintonizada, para executar o script de apresentação dos experimentos e que será apresentado em detalhes na seção 6.6. Para se atingir este nível de sintonia, a equipe precisa realizar ensaios frequentes, até ganhar habilidade para efetuar a

apresentação. O Show de Física da UFES é realizado como um Projeto de Extensão, o que permite contar sempre com participantes bolsistas e com participantes voluntários, sendo todos alunos de graduação, em sua grande maioria do Curso de Física.

Atualmente, o Show conta com dois bolsistas de Extensão, dois bolsistas de Iniciação Científica e oito voluntários. Os participantes tem se organizado de modo a formar duas equipes independentes de apresentação, permitindo uma maior disponibilidade de horários de atendimento aos grupos interessandos.

6.2 – Infraestrutura Física

A realização do Show de Física demanda um local fechado (que pode ser um auditório), de preferência com climatização, com sonorização (permanente ou portátil) e a possibilidade de promover o escurecimento total do ambiente. Para viabilizar os trabalhos de investigação, os ensaios da equipe e a construção e manutenção dos experimentos, necessitamos de espaço físico dentro da Universidade e laboratório com computadores, materiais e ferramentas básicas. Na UFES, dispomos de dois laboratórios de apoio às atividades do Show de Física.

Para os ensaios da equipe de apresentação, aprimoramento do script de apresentação e elaboração de atividades de apoio ao professor para serem desenvolvidas com seus estudantes no retorno à sala de aula, utilizamos o Laboratório de Modelagem (Modelab). Este laboratório dispõe de infraestrutura de computadores e espaço para o trabalho dos integrantes do projeto para a elaboração de roteiros e das atividades investigativas. O Laboratório de Instrumentação para o Ensino de Física (LIEF) dispõe de ferramentas, equipamentos e materiais para a construção dos experimentos e espaço para os ensaios da equipe. O auditório do Centro de Ciências Exatas (CCE) possui estrutura de som e iluminação e, quando solicitado, é cedido para as apresentações do Show de Física. Os dois laboratórios citados e o auditório, alocados no Departamento de Física da UFES, possuem a infraestrutura necessária para a realização de todas as atividades previstas neste Projeto.

6.3 – Equipamentos e Materiais

A apresentação dos experimentos é feita com o auxílio de efeitos sonoros, permitindo a criação de um ambiente prazeroso e envolvente. Para a geração dos efeitos sonoros, utilizamos um notebook e um programa de edição *Sony Vegas Pro*, que permite cortar, avançar e pausar músicas, vinhetas com o auxílio do mouse ou de poucas teclas. Outro equipamento necessário é o microfone de lapela, sendo um para cada locutor, e um microfone sem fio para possibilitar as participações dos voluntários durante as dinâmicas de apresentação dos experimentos do Show.

Para a apresentação dos experimentos, além dos próprios experimentos, necessitamos também de materiais que estão listados abaixo de acordo com a ordem de apresentação prevista no script de apresentação:

Abertura

- Bola de plasma
- 2 Lâmpadas fluorescentes de 40W
- 2 Capas preta de TNT
- Mesa
- Extensão Elétrica

Belezômetro

- Uma Bola de plasma
- Uma Lâmpada graduada
- Tábua de madeira
- Mesa

- Extensão Elétrica

Brego

- Tábua com um parafuso pontiagudo
- Banco de pregos
- Uma maçã
- Uma Bexiga oval e uma linear
- Placas identificadoras do “Brego” e “Monster Brego”

Tubo de Rubens

- Tubo de Rubens
- Botija de gás
- Mangueira de gás
- Isqueiro ou fósforo
- Mesa, de preferência com rodinhas
- Alicata
- Caixa de som
- Extensão Elétrica

Canhão de Vórtices

- 3 canhões de vórtices, feitos com balde
- Mega canhão de vórtices, de madeira
- Máquina de fumaça
- Álcool
- Glicerina
- Folhas A4
- Capas preta de TNT
- Copos plásticos de três cores diferentes

Fandangos no Nitrogênio

- Caixa de isopor
- 10 litros de Nitrogênio líquido
- 10 pacotes de Fandangos (200 pessoas)
- 3 Peneiras de plástico
- 4 Bandejas de plástico
- Mesa

Balões no Nitrogênio

- 20 Bexigas do formato oval
- Caixa de isopor
- 10 litros de Nitrogênio líquido (aproveitados do experimento anterior)
- 2 Peneiras de plástico
- 10 Garrafas PET's sem a boca
- 2 Luvas de limpeza
- Mesa

Grand Finale

- Caixa de isopor
- 10 litros de Nitrogênio líquido (aproveitados do experimento anterior)

- 2 Luvas de limpeza
- Jaleco
- Óculos de proteção
- Balde
- Água fervendo
- Ebulidor
- Extensão Elétrica

6.4 – Materiais de Apoio para as Atividades Pós-Show

Para auxiliar o trabalho do professor nas atividades pós-Show de Física de construção e explicação dos experimentos, já elaboramos dois vídeos tutoriais sobre a montagem do Canhão de Vórtices e da Cama de Pregos. Ambos os vídeos estão disponibilizados no site do Show de Física (www.showdefisica.org). Um terceiro vídeo sobre a montagem do Tubo de Rubens, já está em processo de finalização e será disponibilizado em breve no site. Desenvolvemos também um infográfico para auxiliar a montagem do canhão de vórtices e um para a montagem de uma máquina de fumaça, utilizando ferro de solda e uma serpentina feita com tubo de cobre.



6.5 - Recursos Financeiros

Além da infraestrutura de espaço, equipamentos e materiais permanentes, a realização de cada seção demanda a compra de materiais de consumo, a saber: pacotes de salgadinhos de milho, bexigas, maçã, álcool, glicerina e nitrogênio líquido. Portanto, faz-se necessária a disponibilidade de recursos financeiros para a compra destes materiais. No nosso caso, o valor médio atual é em torno de R\$ 100,00 por seção.

6.6 - Script

Em geral, o Show de Física é apresentado por mais de uma equipe. Assim, para estabelecer uma padronização da apresentação dos experimentos durante o Show, desenvolvemos um script que deve ser seguido pelas equipes de apresentação e que está mostrado na Tabela 01 abaixo. Para a leitura desta tabela contendo o script, o avanço na direção vertical representa o tempo de execução de uma ação ou procedimento. A leitura na direção horizontal apresenta as falas de cada apresentador, as ações a serem realizadas pelos apresentadores, plateia e voluntários e por fim, os efeitos sonoros e o momento que devem ser executados.

Tabela 01: Script de apresentação do Show de Física da UFES.

| | Elenco | Falas | Ações | Efeitos |
|------------|--------|----------------------|---|----------------------------------|
| Introdução | Apr. 1 | E aí? Vamos começar? | Luzes se apagam | Thunder Danúbio + Star Wars |
| | Apr. 1 | ▶ | Acende a bola de plasma. Em seguida | No primeiro ponto alto da música |
| | Apr. 1 | | Se arruma (capa preta) | |
| | Apr. 2 | | Performance: acender a lâmpada com a bola de plasma | No segundo ponto alto da música |
| | Apr. 2 | | Se direciona para um lado da mesa | |
| | Apr. 1 | | Faz performance | No terceiro ponto alto da música |

| | | | | |
|------------|----------------------|--|--|------------------------------|
| | Apr. 1 e 2 | | Ambos estão nos extremos da mesa e acendem as lâmpadas | Último ápice da música |
| | Apr. 1 e 2 | | Luzes se acendem, apresentadores se retiram do palco | |
| | Apr. 1 | Olá pessoal! Bem vindos ao show de física. Meu nome é [Nome do apresentador 1], e eu sou estudante de física da UFES. Mas não se preocupem, não estamos aqui hoje para dar uma aula de física. A nossa ideia é apresentar para vocês alguns fenômenos em um ambiente descontraído, divertido e até mesmo surpreendente. O nosso objetivo é despertar a curiosidade de vocês para o estudo e entendimento dos fenômenos físicos apresentados durante o show. Mas para isso eu vou precisar de ajuda, chega aí então [Nome do apresentador 2]. | | |
| | Apr. 2 | | ► Entra no palco e cumprimenta Apr. 1 e plateia | ► Música de entrada (Apr. 2) |
| | Apr. 1 | O(A) [Nome do apresentador 2] também é estudante de física e vai me ajudar com os experimentos hoje. | | |
| | Apr. 2 | Para começar, devo informar que por se tratar de uma apresentação de física experimental, estamos todos sujeitos ao regulamento do ComLocFisExpDem. | | |
| | Apr. 1 | Coloque o que? | | |
| | Apr. 2 | ComLocFisExpDem. | | |
| | Apr. 1 | O que é isso? | | |
| | Apr. 2 | Não cara, ComLocFisExpDem, o comitê local de física experimental demonstrativa, que existe a mais ou menos a $1,2 \times 10^{-6}$ anos, que deve dar uns... 30 segundos. E esse comitê prevê que todos os espectadores de uma apresentação como esta, por se tratar de um evento muito sério, seríssimo, deverão prestar um - pausa de efeito - ► Juramento. | | ► 5th Symphony |
| | Apr. 2 | Portanto, peço que todos fiquem de pé agora. | Momento para que os espectadores levantem-se, onde normalmente é necessário incentivo dos apresentadores. | |
| | Apr. 2 | E façam o sinal das 4 forças fundamentais com a mão direita. | | |
| | Apr. 1 | Quatro? | | |
| | Apr. 2 | Você está a anos no curso de física e ainda não sabe que os fenômenos estudados pela física são descritos por 4 forças fundamentais? Vou te contar ein. Agora todos repitam comigo: | | |
| | Apr. 1 e 2 e plateia | "Eu, por amora a física, prometo, de maneira irrestrita, Que durante este show, serei, voluntário." | O juramento deve ser feito pausadamente, respeitando as vírgulas, com a intenção de enganar o espectador para que o mesmo diga que será voluntário. | |
| | Apr. 2 | Tem alguém aí que não quer ser voluntário? | O apresentador 1 levanta a mão, o apresentador 2 reprime este de alguma forma. | |
| | Apr. 2 | Está previsto no decreto do artigo 4102 que, quem executar a manobra "Gama épsilon 6" de maneira exímia, estará isento desse juramento. Lembrando que, até hoje somente três pessoas conseguiram e apenas uma está viva. Vocês só terão uma chance, então vamos lá, repitam comigo: 1... 2... 3... 4... 5... 6!! | Neste momento de contagem os apresentadores farão movimentos predeterminados com as mãos e, a plateia deverá tentar acompanhar repetindo esses movimentos. | |
| | Apr. 1 | Ahhhhhhh.... Ninguém conseguiu. Portanto, todos são voluntários. | A plateia pode se sentar agora. | |
| Belezômetr | Apr. 2 | Agora que já temos os voluntários, nós podemos começar o show. [Nome do apresentador 2], você escolhe o primeiro experimento. | | |
| | Apr. 1 | Olha, vendo essas pessoas bonitas aqui na nossa plateia, eu acho que a gente poderia começar com o belezômetro. | | |
| | Apr. 2 | Verdade, deixa eu ir lá pegar o belezômetro. | | |
| | Apr. 1 | Então gente, o belezômetro é o experimento que mede a beleza das | Neste momento dois | |

| | | | |
|-------------------|---|---|--|
| | <p>peessoas perante as leis da física. E para isso vamos precisar de dois voluntários, um homem e uma mulher.</p> | <p>voluntários são escolhidos e entrevistados.</p> | |
| Apr. 2 | <p>- É muito simples! Uma mão vai sobre o belezômetro e com a outra você segura a lâmpada, que possui uma graduação e eu vou excitar a lâmpada. Se ela ascender quer dizer que você é bonita PERANTE AS LEIS DA FÍSICA (precisa dar ênfase nisso), senão sua beleza está comprometida. [Nome do apresentador 1], me ajuda aqui agora.</p> | | |
| Apr. 2 | <p>Primeiro você vai colocar a palma da mão, nada vai acontecer de você for bem devagar. Porque se você colocar os dedos primeiro, você vai TOMAR UM CHOQUE! ►</p> | <p>² as luzes deverão ser ascendidas e a apagadas rapidamente</p> | ► risada maléfica |
| Apr.2 e volunt. 1 | | <p>Uma mão da voluntária vai sobre a bola de plasma e a outra segurando a régua graduada. Apr. 2 excita lâmpada. ►</p> | <p>Ao ascender completamente a lâmpada, tocar "Pretty Woman"</p> |
| Apr.2 e Volunt. 2 | | <p>Uma mão do voluntário vai sobre a bola de plasma e a outra segurando a régua graduada. Apr. 2 excita lâmpada. ►</p> | <p>► Ao falhar pela segunda vez, tocar "Eu sou feio, mas to na moda"</p> |
| Apr.1 | <p>Ih, parece que você não é tão bonito perante as leis da física. Mas olha não fique assim, porque essa semana lá no laboratório a gente testou esse experimento com [nome de algum integrante do show de física] e a lâmpada ascendeu toda! Mas não fique chateado. Essa medição é feita de acordo com as leis da Física. Há quem não concorde com elas quando se trata de medição da beleza!</p> | <p>Volunt. Voltam para a plateia</p> | |
| Apr. 1 | <p>Agora [Nome do apresentador 2], você escolhe o próximo experimento</p> | | |
| Apr.2 | <p>Que tal agora o medidor de coragem?</p> | | |
| Apr.1 | <p>O Brego né?</p> | | |
| Apr.2 | <p>Sim, o brego.</p> | | |
| Apr. 1 | <p>Ops então pega lá [nome do apresentador 2]. Gente, o brego não tem como explicar, só vocês vendo mesmo. Então que entre o Brego. ►</p> | <p>O apr.2 entrará com o brego e o backstage soltará fumaça</p> | <p>► É liberado um trecho da música "Marcha Imperial"</p> |
| Apr.1 | <p>- Então gente, esse aqui é o Brego, [nome do apresentador 2] explica pra eles ai como funciona o brego.</p> | | |
| Apr.2 | <p>- O brego vai testar se você tem coragem ou não! Se não tem, não vem!</p> | | |
| Apr.1 | <p>- E ai? quem vai encarar o brego? Precisamos de um voluntário que tem coragem. Quem é o mais corajoso aí?</p> | <p>O Volunt. É entrevistado</p> | |
| Apr.1 | <p>Olha vem cá, vou te explicar, o experimento é bem simples, basta você sentar no Brego.</p> | <p>Apr. 2 chega nesse momento com o Toby</p> | |
| Apr.1 | <p>[Nome do apresentador 2] olha quem você trouxe! Gente, esse aqui é o Toby e ele está com a gente a umas 5 apresentações. Eu estou vendo que você está com medo desse pontinha né, mas ele vai demonstrar como utilizar esse experimento.</p> | | |
| Apr.1 e 2 | | <p>Apr.1 estoura o Toby no Brego e com isso o apr.2 começa a chorar. ►</p> | <p>► Música triste.</p> |
| Apr.1 | <p>Não fica assim não, tem um saquinho com mais 29 Tobbys lá atrás.</p> | <p>Rapidamente o apresentador 2 para de chorar</p> | |
| Apr.2 | <p>Então tá bom.</p> | | |
| Apr.1 | <p>Ah, Sentar no Brego é fácil, quero ver sentar no MONSTER BREGOOO! ►</p> | | <p>► Trecho da música Enter SandMan</p> |
| Apr.1 e 2 | <p>840 BREGOS EM UM, 840 VEZES MAIS DIFÍCIL, O PAI DE TODOS OS BREGOS!</p> | <p>O apr.2 vai pegar uma maçã e dá uma mordida.</p> | |
| Apr.1 | <p>Mas podem ficar tranquilos que a gente não colocaria vocês em risco. Nossos experimentos são muito seguros, quer ver só? [Nome do apresentador 2] me passa a maçã ai.</p> | | |
| Apr.2 | <p>Po cara, a minha maçã?! Eu to com fome.</p> | | |
| Apr.1 | <p>Daqui pouco a gente vai comer criatura. Ô [nome do voluntário] o experimento é muito seguro, olha.</p> | <p>O apr.1 joga a maçã no Monster Brego, então os apr.1/2 devem virar o monster Brego de cabeça para baixo, recolocam ele na posição normal e</p> | |

| | | | | |
|---------------------|--|---|---|---------------------------------|
| | | | retiram a maçã, | |
| | Apr.1 | Viu como é seguro? A maçã não cai. Bateu, Ficou. | | |
| | Apr.2 | Agora cara, quero ver você sentar. ► | o Volunt. Deverá sentar no Monster brego, o apr.2 traz do Backstage o Tobba | ► Trecho da música "Senta" |
| | Apr.1 | Gente, esse o primo do Tobby, o Tobba! Vamos ver o que acontece com o Tobba quando ele encosta no monster Brego. ► | (2x) é liberado o Tobba sobre o monster brego | ► (2x) música rufar de tambores |
| Tubo de Rubens | Apr.1 | Gente, não façam isso em casa. | O apresentador 1 imprime uma pequena pressão na bola de assoprar sobre o Monster Brego, com isso as luzes são apagadas. | Música de suspense. |
| | Apr.1 e 2 e apoio | | ► Ascender o Tubo de Rubens | ► Música tema da equipe |
| | Apr.1 | E aí, gostou do meu Tubo de Rubens? | | |
| | Apr.2 | Tubo de que? | | |
| | Apr.1 | Tubo de Rubens. | | |
| | Apr.2 | Tubo de que? | | |
| | Apr.1 | De Rubens. | | |
| | Apr.2 | Cara, lá vem você de novo querer mexer com fogo, da última vez o menino saiu com queimadura de terceiro grau! | | |
| | Apr.1 | Poxa eu todo empolgado e você querendo cortar o meu barato. | | |
| | Apr.2 | To brincando, pode apresentar vai | | |
| | Apr.1 | Mas ein, você sabia que eu posso controlar o fogo com a voz? | | |
| | Apr.2 | Sério? | | |
| | Apr.1 | Sério cara, vou te mostrar, Ô. | O sonoplast. libera a saída de som no Tubo, Apr1 canta alguma música. | |
| | Apr.1 | Viu?! E vou lhe dizer mais, com ele eu posso verificar quem é afinado. | | |
| | Apr.2 | Rapaz que coisa fantástica! A propósito, eu li uma reportagem em uma revista muito famosa que as pessoas mais afinadas são as mais conquistadoras. | | |
| | Apr.1 | É mesmo? mas vem cá, qual é o nome dessa revista aí? | | |
| Apr.2 | É a, é a, Capricho. | | | |
| Apr.1 | Aham!!!! Mas ein, vamos verificar se esses voluntários são afinados? | | | |
| Apr.1 e 2 e plateia | | Os apr.1/2 então, vão em busca de 2 ou mais Volunt. os entrevistam, e pedem para que cantem diante do microfone, o sonoplast libera a saída de som no tubo ► | ► "Aplausos/Uow". | |
| Canhão de Vórtices | Apr.2 | Gente, cadê o [Nome do apresentador 1]? | Entra o apr.1 no palco com o canhão de vórtices. | |
| | Apr.2 | Acho que já está na hora! Bom, vocês aqui ainda não sabem, mas o nosso amigo [Nome do apresentador 1] é o atual campeão mundial de tiros com o canhão de vórtices. Sabendo disso queremos propor um desafio, [nome do apresentador 1] explica aí para eles como vai funcionar. | | |
| | Apr.1 | É simples, nós vamos fazer uma pequena competição aqui e, pra isso, vamos precisar de dois voluntários para competirem pelos segundo e terceiro lugares, porque o primeiro já é meu, claro. | | |
| | Apr.2 | Nós vamos entregar também 7 copos de 3 cores diferentes para a plateia, onde vocês vão colocá-los em cima da cabeça e equilibrar. | Dois Volunt. São escolhidos, serão entrevistados no palco e são entregues canhões de vórtice a cada um | |
| | Apr.2 | O jogo vai ser o seguinte, vocês vão ter que derrubar os copos da sua cor dando pequenos tapas na parte de trás do canhão. O [nome do voluntário vórtices 1] vai ficar com os copos azuis, o [nome do voluntário vórtices 2] vai ficar com os copos rosas e o [nome do apresentador 1] vai ficar com os copos de cor vermelha. Então vamos lá, não vale descer do palco, sem bater no coleguinha, furar | | ► Música "Uba Uba" |

| | | | | |
|-----------------------------|---|---|--|---|
| | | o olho, etc. 3,2,1 Já. ▶ | | |
| | Apr.2 e Volunt. | | Quando um dos Volunt. Terminar de derrubar todos os copos, é anunciado o campeão. ▶ | ▶ É liberado um trecho da música "We are the Champions" |
| | Apr.1 | Ae DJ! Para essa música! Isso não é justo! | | |
| | Apr.2 | Ué [nome do apresentador 1], tá bravo(a)? Mas ele ganhou e você perdeu! | | |
| | Apr.1 | Vocês trapacearam! Olha lá meus copos todos lá atrás e os deles todos aqui na frente! | | |
| | Apr.2 | - Para de chorar! Meus parabéns, você [voluntário] ganhou sim. Obrigado pela participação de vocês, já podem voltar aos seus lugares. | | |
| | Apr.1 e 2 | | Enquanto o apr.2 se despede dos Volunt. O apr.1 vai até o backstage e pega o Mega canhão de vórtices, se dirige ao centro do palco ▶ e começa a disparar na plateia. | ▶ Liberada mixagem "Risada Tan nan nan" |
| | Apr.2 | Gente pra que tudo isso?! Uma salva de palmas para o nosso eterno campeão [nome do apresentador 1]! | Saída do Mega canhão. | |
| Chips no Nitrogênio Líquido | Apr.2 | | Entra no palco com a mão na barriga. ▶ | ▶ Som barriga roncando. |
| | Apr.1 | Isso foi você [nome do apresentador 2]? | | |
| | Apr.2 | Poxa, eu estou com fome, você pegou minha maçã! | | |
| | Apr.1 | É verdade, mas o pessoal do backstage preparou um lanchinho pra a gente. Pessoal, estamos com muita fome, então a gente vai fazer um lanche bem rapidinho aqui, aguarda uns 5 minutinhos que depois o Show continua. [Nome do apresentador 2] pega o lanche pra a gente lá. | Apr.2 vai pegar um pacote de chips no backstage. | |
| | Apr.2 | Nossa [nome do apresentador 1], está murcho! | | |
| | Apr.1 | Deixa eu ver aqui. A mais é claro, está falando que a validade vencida! | | |
| | Apr.2 | Como é que vamos comer esse chips desse jeito? | | |
| | Apr.1 | Já sei, tem um jeito de fazer ele ficar crocante. Podemos colocar em um forno, assim fica torrãozinho e crocante. Se tem algum forno aí? | | |
| | Apr.2 | Lógico! Eu tenho um aqui no bolso, toda a vez que eu pego o transcol para vir a UFES penso em trazer um forno comigo. | | |
| | Apr.1 | Se não dá para esquentar, a gente pode tentar esfriar, pela física, a maioria dos materiais, quando congelam contraem, quem sabe o chips fica crocante? Acho que você não tem um freezer aí também não né, mas isso não é problema, sabe porquê? Nós temos aquela caixa de nitrogênio líquido, que está a uma temperatura de aproximadamente -200°C | | |
| | Apr.2 | Deixa eu pegar pra a gente fazer o teste. | O apr.1 coloca uma mesa no centro do palco, e o apr.2 pega a caixa. O apr.2 despeja o chips dentro da caixa. | |
| | Apr.2 | Vamos deixar um pouco aí. | Apr. 1/2 dançam ▶ | ▶ Liberado um trecho da música Tarantella. |
| | Apr.1 e 2 | | Provam o chips ▶ | ▶ Trecho da música "I wanna love you" |
| | Apr. 1 | Ai [nome do apresentador 2] eles também querem, não é mesmo galera? | | |
| | Plateia | Sim. | | |
| | Apr. 2 | Nãããã. É só meu! | | |
| | Apr.1 | Olha, nós vamos distribuir pra vocês, mas vocês tem que encher a boca e esperar pra ver o que acontece, o que conta é levar história para casa. | | |
| Apr.2 | Não gente. Pega um pouco de cada vez e mastiga rápido, pra não ter risco de queimar a língua. | Backstage entra no palco trazendo vários pacotes de chips e bandejas. ▶ | ▶ Música "Comer, Comer" | |
| no Nit. | Apr.2 | | Terminada a distribuição de chips, a mesa com a caixa é | ▶ Trecho do som "plantão Globo" |

| | | | | |
|---------------------|--|--|---|--|
| | | | arrumada e o apr.2 senta em uma cadeira atrás da mesa ► | |
| Apr.2 | Em 1883 2 físicos poloneses conseguiram liquefazer o nitrogênio e, estabeleceram um recorde mundial. Na época foram colocados 10 bexigas cheias dentro de uma caixa com nitrogênio líquido, com as mesmas dimensões igual a essa. E hoje nós vamos quebrar esse recorde. | | | |
| Apr.1 | Vamos quebrar tudo! | | | |
| Apr.2 | Pra isso, nós vamos distribuir bexigas para vocês, quem receber vai encher e vai trazer aqui no palco, beleza?! | | | |
| Apr.1 | Mas não é para encher que nem um cavalo e nem que nem um pônei. | Bexigas são distribuídas. Distribuir umas 18 bexigas. | | ► Liberada música "entrada do Nerdooffice" |
| Apr.1 e 2 e plateia | | A plateia enche e faz uma fila no palco, eles entregam a bexiga para o apr.2 e, esse coloca as bexigas dentro da caixa, devem ser contadas as bexigas que entrarem na caixa até atingir a 11ª bexiga. ► | | ► Trecho da música "Ayrton Senna" |
| Apr.1 | Batemos o recorde, uhuul! | | | |
| Apr.2 | Mas espera [nome do apresentador 1], sempre tem aquele que acha que tem um prego aqui na caixa, ou então um buraco na caixa e, para mostrarmos que isso não é verdade nós vamos retirar essas bexigas, e colocá-las dentro de garrafas PET e distribuir para vocês | | | |
| Apr.1 | Vai funcionar assim, vocês vão pegar a garrafa, assoprar a bexiga e passar para o colega ao lado. | | | |
| Apr.2 | Mas é pra passar para o colega que está do lado, não é pra fazer assim: "Amigooooo" ↳ Tá bom? | ↳ Apr.2 joga uma garrafa PET vazia para o apresentador 1 | | |
| Apoio e plateia | | ► A medida que as bexigas esquentam, elas expandem e explodem. | | ► Liberada a música "Pump it". |
| Grand Finale | Apr.1 | Pessoal, estamos chegando ao final desta apresentação, ahhhhhh! vamos pessoal finge ai um pouquinho: "Ahhhhhh!" Mas nós deixamos o melhor pro final. Vamos ver o que acontece quando o nitrogênio entra em contato com a temperatura ambiente? | Apr.1 derrama um pouco do nitrogênio no chão próximo a plateia. | |
| | Apr.1 | Agora o que que vocês acham que vai acontecer quando colocarmos água fervendo no nitrogênio líquido? Por acaso nós temos essa água fervendo, [nome do apresentador 2] pega pra a gente lá | | |
| | Apr.1 e 2 | Nós vamos misturar a água fervendo a uns 100°C e o nitrogênio líquido que está a uns -200°C, o que dá uma diferença aproximada de 300°C. Tá tudo pronto ai [nome do apresentador 2], muito bem galera, vamos lá, contagem regressiva comigo, 100, 3, 2, 1. ► | ► Apr.2 Joga um balde com água fervendo no NO2. | ► Liberada música "I feel good" |
| | Apr.1 | Muito bem pessoal, esse foi o Show de Física da UFES, espero que tenham gostado. | | |
| | Apr.2 | Quem quiser mais informações sobre os experimentos, fotos, trabalhos apresentados e informações da nossa pesquisa produzida, é só entrar no nosso site www.showdefisica.org | | |
| | Apr.1 | Agradecimentos a nossa equipe. - Falar o nome de toda a equipe que estiver na apresentação. | | |
| | Apr.2 | Até a próxima, valeu! | | |

7 - Referencias

AMABILE, T. M.; HILL, K. G.; HENNESSEY, B. A.; TIGHE, E. M. The work preference inventory assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. **Journal of Personality and Social Psychology**, Princeton, v. 6, n. 5, p. 950-967, 1994.

BASSANI, N.; TAMIASSO, S.; AMEIXA, G.; GOMES, G.; CAMILETTI, G. - Investigação da contribuição do Show de Física da Ufes para o aumento do interesse de um grupo de alunos de ensino médio pela Ciência Física – In: Atas do XX Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Paulo, SP, 2012

- DAVIDOVICH, L. **Livro Azul da 4ª Conferência Nacional de Ciência e Tecnologia e Inovação para o Desenvolvimento Sustentável** – Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2010.
- GUIMARÃES S. E. R. e BZUNECK J. A. - Propriedades psicométricas de uma medida de avaliação da motivação intrínseca e extrínseca: um estudo exploratório. **Psico-USF**, v. 7, n. 1, p. 01-08 2002.
- GUIMARÃES S. E. R.; BORUCHOVITCH, E. O Estilo Motivacional do Professor e a Motivação Intrínseca dos Estudantes: Uma Perspectiva da Teoria da Autodeterminação. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, 2004, 17(2), pp.143-150. São Paulo, 2004.
- GUIMARÃES, S. E. R. **Avaliação do estilo motivacional do professor: Adaptação e validação de um instrumento**. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 2003.
- SAAD, F. D. Explorando O Emocional Do Visitante Durante Um Show de Física. In: CRESTANA, S. (Org.). **Educação Para a Ciência – Curso para Treinamento em Centros e Museus de Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2001. p. 159-161.
- SANTOS, E. I.; PIASSI, L. P. C.; FERREIRA, N. C. Atividades Experimentais de Baixo Custo como Estratégia de Construção da Autonomia de Professores de Física: Uma Experiência em Formação Continuada. In: Atas do IX EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Jaboticatubas, MG, 2004.
- SIMAN M, TAMIASSO S V, AMBRÓZIO R e CAMILETTI G Análise de alguns impactos na estrutura conceitual dos alunos após a visita a um show de física. In: XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Ciências: 10 a 14 novembro de 2013, Águas Lindóia-SP. Disponível em: <http://www.adaltech.com.br/testes/ixenpec/resumos/R1680-1.pdf>
- TAMIASSO, S.; BASSANI, N.; AMEIXA, G.; GOMES, T.; CAMILETTI, G. - Aspectos de uma atividade de divulgação Científica que podem contribuir para o trabalho de professores em serviço e para a motivação dos estudantes – In: Atas do XIV EPEF - Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, Maresias, SP, 2012.
- VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 4, out./dez, 2005.