

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

FÍSICA PARA TODOS: A ELABORAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE UM SOFTWARE PARA INVESTIGAR O CONJUNTO DE EXPERIMENTOS QUE MAIS DESPERTAM O INTERESSE DO PÚBLICO¹

Leonardo Antônio Brum Viera², Gláucio Carlos Libardoni³, Guilherme Crestani⁴, Bruno Pich Vendruscolo⁵, Arthur De Jesus Staats⁶, Pedro Gelati Pascoal⁷.

¹ Projeto Realizado pela Bolsa de Extensão Física para Todos

² Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica.

³ Orientador do projeto Física para Todos

⁴ Bolsista PIBEX, aluno do curso de Ciência da computação.

⁵ Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica.

⁶ Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica.

⁷ Bolsista PIBEX, aluno do curso de Engenharia Elétrica

1. Introdução

Na perspectiva de promover a difusão e a popularização da Física para todos os segmentos da sociedade (pessoas escolarizadas e não escolarizadas), o projeto de extensão universitária “Física para Todos” desenvolve suas atividades desde 1997, em espaços formais e não formais de educação, através de um museu interativo itinerante de Física, com exposições temporárias de curta duração.

Nessas exposições, o visitante é incentivado a interagir com os experimentos, sendo desafiado a explicitar suas próprias concepções sobre o fenômeno físico observado valorizando, sobretudo, os saberes populares. As explicações de cunho científico são apresentadas na medida em que o visitante demonstra interesse pelos princípios da Física e quando outras explicações do senso comum, por ele manifestadas, se mostram demasiadamente limitadas e inconsistentes.

Cada equipamento vem acompanhado de um pequeno cartaz no qual constam as informações básicas necessárias para interagir com os materiais e para realizar o experimento. Nesse cartaz consta o nome do experimento e uma questão desafio com o objetivo de levar o visitante a pensar, a formular ideias e a dar suas próprias respostas. O uso de orientações em cartazes para a execução dos experimentos é muito importante, pois esse procedimento dispensa, na maioria das vezes, a presença constante dos monitores para auxiliar o visitante.

Durante as exposições e, principalmente no fechamento das mesmas, na elaboração de reportagens em conjunto com a mídia escrita e falada, a equipe do projeto é questionada sobre quais experimentos despertam maior grau de interesse. Cabe ressaltar que no histórico do projeto observações com caráter qualitativo indicam que alguns experimentos se destacam em relação aos demais, por exemplo, a bobina de Tesla. Com o objetivo de associarmos dados quantitativos as nossas observações, assim como as das equipes que já fizeram parte do projeto, elaboramos um aplicativo que permite relacionar graus de escolaridade, idade e gênero com os experimentos da exposição.

No evento do Salão do Conhecimento do ano de 2015, apresentamos sobre o software utilizado para desenvolver o aplicativo, o designer gráfico, o modo de interatividade com o público, resultados

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

sobre o tempo de duração da escolha dos 5 experimentos mais interessantes e sobre a utilização do próprio aplicativo para o tratamento dos dados. Também consta neste trabalho que utilizamos o software na exposição no Museu Antropológico Diretor Pestana entre 24/05/2015 e 10/06/2015. Com o tratamento dos dados desta exposição, através do aplicativo, verificamos dificuldades para o cruzamento de informações, tendo em vista que o mesmo só possibilita processar um único cruzamento por categoria de análise, por exemplo, associar experimento somente com a idade e não com a escolaridade concomitantemente. Devido à necessidade de uma análise mais efetiva buscamos um software de uso geral para o tratamento de dados. A presente escrita objetiva, assim, apresentar a forma como os dados obtidos na exposição do Museu Antropológico Diretor Pestana, entre 24/05/2015 e 10/06/2015, foram organizados, bem como, os resultados alcançados a partir da análise dos referidos dados.

2. Metodologia

Na exposição em conjunto com o Museu Antropológico Diretor Pestana, coletamos 440 votos, porém devido a um problema no disco rígido do computador que fez o armazenamento dos dados, foram perdidas 333 opiniões. Compreendemos que os 107 votos restantes são insuficientes para uma análise criteriosa frente à quantidade significativa de público na mesma (cerca de 3500 pessoas), mas revelam-se úteis para a fase atual do estudo sobre formas de tratamento de dados efetivas.

As 107 opiniões armazenadas no banco de dados FireBird são ilustradas no formato de tabela, onde em suas colunas apresentam-se as informações de idade, escolaridade, sexo, Experimento I, Experimento II, Experimento III, Experimento IV, Experimento V, e nas linhas o número de votos. Segue a imagem ilustrativa.

Tabela Geral

ID	IDADE	ESCOLARIDADE	EXPERIMENTO_1	EXPERIMENTO_2	EXPERIMENTO_3	EXPERIMENTO_4	EXPERIMENTO_5
312	15	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Casa de Consumo	Condutores e Isol...	Gerador de Luz	Gerador Hidroelét...
313	15	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Peso dos Planetas	Condutores e Isol...	Gerador de Luz	Pendulo Caotico
314	15	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Bola de Plasma	Quebra-cabeça	Casa de Consumo	Conservação de ...
315	15	Ensino Fundame...	Soprador	Cadeira de Pregos	Peso dos Planetas	Condutores e Isol...	Produzindo Energia
316	13	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Bola de Plasma	Catavento Solar	Chiapa	Produzindo Energia
317	16	Ensino Fundame...	Soprador	Caixa Magnética	Casa de Consumo	Chiapa	Conservação de ...
318	13	Ensino Fundame...	Caixa Magnética	Caixa anti-Gravid...	Linha de ferro	Pupila Dilatada	Sombra Congelada
319	14	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Cadeira de Pregos	Chiapa	Conservação de ...	Caixa anti-Gravid...
320	14	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Bola de Plasma	Cadeira de Pregos	Cadeira Giratória	Chiapa
321	13	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Bola de Plasma	Soprador	Condutores e Isol...	Salvador Simples
322	14	Ensino Fundame...	Bola de Plasma	Soprador	Cadeira Giratória	Condutores e Isol...	Conservação de ...
323	15	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Bola de Plasma	Cadeira Giratória	Chiapa	Comparação de ...
324	13	Ensino Fundame...	Bobina de Tesla	Soprador	Cadeira Giratória	Tunel do Tempo	Linha de ferro
325	15	Ensino Fundame...	Bola de Plasma	Catavento Solar	Conservação de ...	Tunel do Tempo	Gerador Hidroelét...

Figura 1: Imagem de parte dos votos.

Através de um processo de copiar e colar, exportamos as opiniões para o software Microsoft office Excel 2013, disponível nos laboratórios de informática da Universidade, onde podemos trabalhar com os dados de uma forma mais dinâmica e prática, com as funções descritas a seguir.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

Com os dados importados para o Software Excel e dispostos em forma de tabela, começamos o tratamento dos mesmos. Para esse objetivo foi utilizado tabelas dinâmicas, pois são de fácil manuseio e alta confiabilidade. As mesmas podem ser criadas no menu inserir, encontrado no canto superior esquerdo da tela. Segue a Figura 2 que ilustra com a descrição do procedimento para criação da tabela.

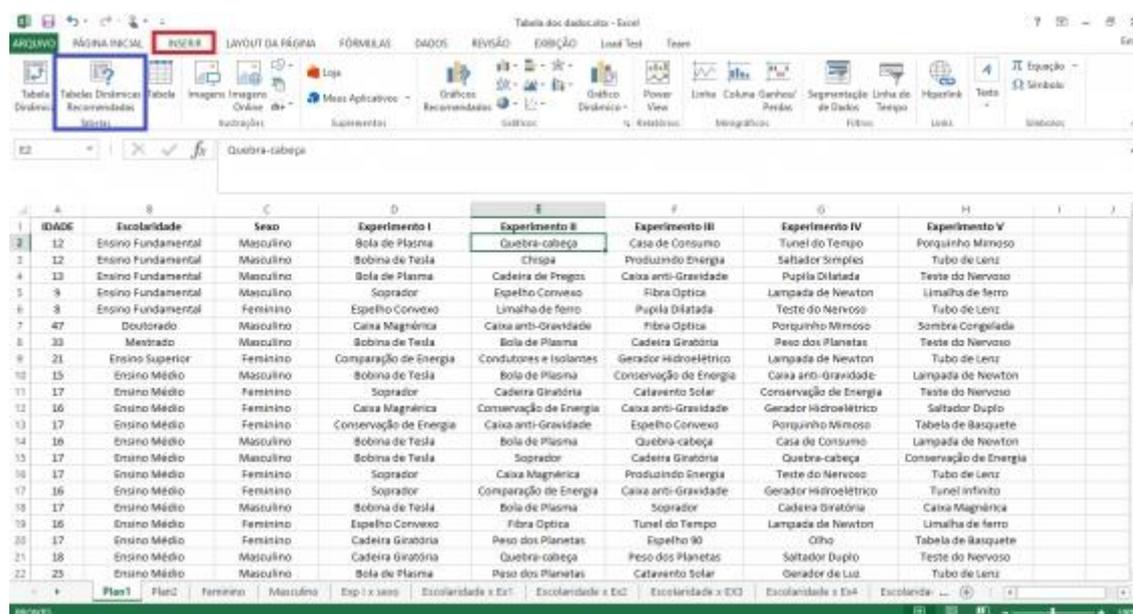


Figura 2: Tabela já importada para o software Excel.

Como mostra a imagem da Figura 2, com o auxílio do mouse, selecionamos a opção INserir, destacada com um retângulo vermelho, e assim, o menu secundário modifica-se, fornecendo a opção “Criação de Tabela Dinâmica Recomendada”, a qual está destacada com retângulo azul.

Após esse procedimento, uma nova planilha irá aparecer. Nesta, haverá um menu no lado direito da tela, destacado com um retângulo vermelho como mostra a Figura 3:

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

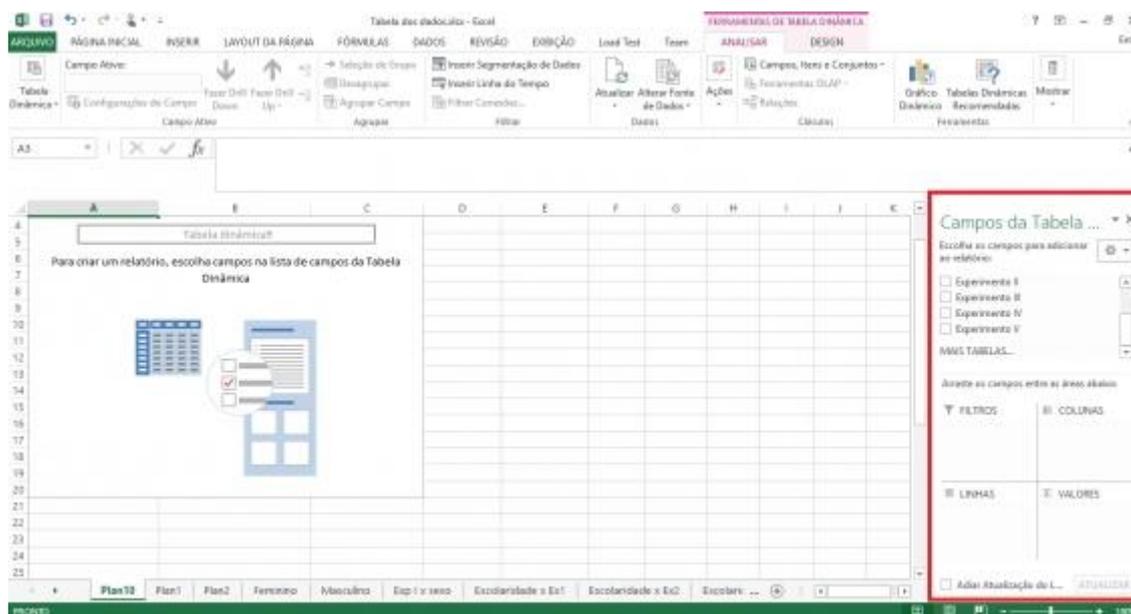


Figura 3: Processo de criação da tabela dinâmica com o menu lateral destacado.

Para a criação da tabela dinâmica, é necessário acrescentar os campos da tabela nas respectivas áreas a serem relacionados, ou seja, para a criação de uma tabela do primeiro experimento, adicionar o item “Experimento I” no espaço “Linhas” e também no espaço “Valores”, e o item “Escolaridade” no espaço “Colunas”. Deste modo, o Excel automaticamente monta a tabela com a contagem de votos do experimento por escolaridade (imagem a seguir), destacado pelo retângulo azul. Como a pesquisa aponta cinco experimentos que os visitantes mais gostaram, para fazer as outras tabelas, repete-se os passos acima citados, mudando o experimento.

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

Rótulos de Linha	Doutorado	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior	Mestrado	Total Geral
1	1	18	19	3	1	42
2		12	8	2		20
3		3				3
4		2	2	1		5
5	1		2			3
6			1			1
7			4			4
8			4			4
9				1		1
10				1		1
11				1		1
12				1		1
13				1		1
14				1		1
15		1				1
16			3			3
17		1	1			2
18		1				1
19			1	1		2
20		1				1
21			1			1
22			1			1
23		2	6	1		9
24		2	42	52	9	105

Figura 4: Resultados obtidos com a tabela dinâmica.

Após a montagem das cinco tabelas, que relacionam os cinco experimentos com a escolaridade dos participantes, os dados foram filtrados, deixando apenas as escolaridades mais relevantes para a pesquisa, no caso, Ensino fundamental e Ensino Médio. Com esses dados, montamos duas tabelas finais, que podem ser observadas na seção a seguir.

3. Resultados e Discussão

Por meio do procedimento metodológico na organização dos dados, descrito na seção anterior, apresentaremos os resultados associados ao Ensino Fundamental e Médio, tendo em vista que os mesmos foram escolhidos pelo fato de totalizarem aproximadamente 88% dos participantes da pesquisa, tornando-os mais relevantes. As Tabelas 1 e 2, ilustradas a seguir, fornecem a relação entre o Ensino Fundamental e Médio com os experimentos da exposição, e seus respectivos votos.



Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

Ensino Fundamental					
Todos Experimentos	Experimento I	Experimento II	Experimento III	Experimento IV	Experimento V
Bobina de Tesla	18				
Bola de Plasma	12	11			
Cadeira de Pregos	3	2			
Cadeira Giratória	2	4	5		
Caixa anti-Gravidade		1	3		1
Caixa Magnética		2	1	2	
Casa de Consumo		3	2		
Catavento Solar		1	2	1	
Chispa		2	2	1	
Cobra na Caixa		3	2	1	
Comparação de Energia			1		1
Condutores e Isolantes			1		
Conservação de Energia		1	4	5	1
Eletroímã	1		1	1	
Espelho 90					1
Espelho concavo					1
Espelho Convexo	1	2	1		
Experimento de foucault					2
Fibra Optica			3		
Gerador de Luz			1	1	
Gerador Hidroelétrico	1				
Gerador manual					
Lampada de Newton			1	2	
Limalha de ferro		1	2	2	1
Luva no Vacuo		1		2	
Pendulo Caotico					
Peso dos Planetas	1	5			
Poço sem fundo				2	
Porquinho Mimoso		1	5	2	1
Produzindo Energia			3	2	
Pupila Dilatada			1	9	2
Quebra-cabeça	1	1		1	1
Saltador Duplo				2	8
Saltador Simples					1
Sombra Congelada					4
Soprador	2		1		
Tabela de Basquete				2	1
Teste do Nervoso				3	12
Tunel do Tempo		1		1	1
Tunel Infinito					3
Total:	42	42	42	42	42

Figura 5: Tabela relaciona votos do Ensino Fundamental com os experimentos da exposição

Modalidade do trabalho: Relato de experiência
Evento: XVII Jornada de Extensão

Ensino Médio					
Todos Experimentos	Experimento I	Experimento II	Experimento III	Experimento IV	Experimento V
Bobina de Tesla	19				
Bola de Plasma	6	11			
Cadeira de Pregos		1			
Cadeira Giratória	2	3	5	1	
Caixa anti-Gravidade		2	4	1	
Caixa Magnética	2	2			1
Casa de Consumo				1	
Catavento Solar	1		3	1	
Chispa	4	1	1		
Cobra na Caixa	4	5		1	
Comparação de Energia		5	4		
Condutores e Isolantes		1			
Conservação de Energia	1	5	4	2	1
Eletroímã		1			
Espelho 90			1		
Espelho concavo	3		4	5	
Espelho Convexo	1	1	2	3	3
Experimento de focault					6
Fibra Optica		1	1		3
Gerador de Luz			3	1	2
Gerador Hidroelétrico			1	4	
Gerador manual					1
Lampada de Newton	1		2	2	3
Limalha de ferro			1	6	2
Luva no Vacuo					2
Pendulo Caotico				1	1
Peso dos Planetas		4	3		
Poço sem fundo			1	2	
Porquinho Mimoso			1	5	1
Produzindo Energia				1	2
Pupila Dilatada	1	1	1	2	2
Quebra-cabeça	1	1	1	3	
Saltador Duplo		2	3	3	3
Saltador Simples					
Sombra Congelada					2
Soprador	6	3	3		
Tabela de Basquete			2	2	4
Teste do Nervoso				4	11
Tunel do Tempo		2	1	1	
Tunel Infinito					2
Total:	52	52	52	52	52

Figura 6: Tabela relaciona votos do Ensino Médio com os experimentos da exposição

Com uma análise superficial das tabelas, observou-se que o experimento que mais despertou a atenção dos participantes, tanto de Ensino médio quanto Ensino Fundamental, foi a bobina de Tesla, e em segundo lugar a bola de plasma. Isso prova que a análise feita pela equipe do projeto, é verdadeira, pois observando as exposições, fica claro que a atenção da maioria dos visitantes é focada nos mesmos.

4. Conclusão

O resultado da primeira apuração e análise dos votos foi muito satisfatório, tendo em vista que, realizando essa pesquisa de forma não digital, destinaríamos grande tempo com a coleta e

Modalidade do trabalho: Relato de experiência

Evento: XVII Jornada de Extensão

tratamento das informações. Com os métodos de cruzamento de dados, aplicados com êxito, utilizando os 107 votos, concluímos que estamos aptos a receber e analisar uma maior quantidade de dados, resultantes das exposições permanentes na sala do projeto Física para Todos.

As análises desenvolvidas, mesmo que parciais, possibilitam a apresentação de indicativos para melhorar o aplicativo sob duas perspectivas. A primeira refere-se a distribuir de uma maneira aleatória a ordem dos experimentos a cada votação. Essa necessidade está associada à estrutura atual da ordem de votação e os resultados dos 107 votos. Neste contexto, observamos que os mais votados, no caso a Bobina de Tesla e Bola de Plasma, estão nas primeiras linhas e colunas da ordem de votação. A primeira vista, esta associação pode remeter a comodidade dos participantes na votação, porém as observações qualitativas dos participantes do histórico do projeto indicam que a Bobina de Tesla é um dos experimentos que mais desperta a curiosidade do público em geral. Além disso, a Bola de Plasma também se destaca, tanto que no site da extensão da Unijuí temos a imagem de dois alunos interagindo com este experimento. Aqui destacamos que uma análise mais criteriosa necessita de pesquisa.

O outro avanço remete incluir, após os votos, caixas de textos que permitem que os visitantes expliquem os motivos da escolha de determinado experimento. Assim, podemos buscar elementos associados aos conhecimentos populares dos participantes. Este trabalho, indica que a Bobina de Tesla e a Bola de Plasma devem estar associadas a caixas de texto. Para finalizar, destacamos que a fase atual é coletarmos um número maior de informações, através das exposições internas na sala do projeto. A necessidade da escrita deste artigo remete a forma de tratamentos destas informações.

5. Palavras-Chave

Programa; Análise de dados; Exposição.

6. Referências bibliográficas

[1] MICROSOFT, Classe TextBox. Disponível em < <https://msdn.microsoft.com/pt-br/library/microsoft.office.tools.excel.controls.textbox.aspx> > Acesso em 6 de maio de 2015.