



## CANHÃO DE GAUSS COMO FACILITADOR NO ENSINO DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO

[1] Thierry Melo.

[2] Lucineide Sales da Silva.

[3] Samara Sales da Silva.

[4] Alex Nunes da Silva.

[5] Devacir Vaz de Moraes.

Instituto Federal de Mato Grosso – *Campus Confresa* / Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) / [1][thierrymelo@live.com](mailto:thierrymelo@live.com), [2][salles.silvaa@gmail.com](mailto:salles.silvaa@gmail.com), [3][samarasalescfs@gmail.com](mailto:samarasalescfs@gmail.com), [4][alexvrca@gmail.com](mailto:alexvrca@gmail.com), [5][devacir.moraes@cfs.ifmt.edu.br](mailto:devacir.moraes@cfs.ifmt.edu.br).

## GAUSS CANNON AS A FACILITATOR IN PHYSICAL EDUCATION OF MIDDLE SCHOOL

### Resumo

Este trabalho está inserido na área de Ciências da Natureza e Educação, com ênfase na disciplina de Física no Ensino Médio e tem como justificativa estudar as práticas pedagógicas divergentes do método de transmissão de conhecimento por memorização e repetição. Com o objetivo de estudar uma metodologia de ensino partindo da aprendizagem pela experimentação, utilizando mecanismos práticos, atrativos e de baixo custo, facilitando a sua reprodução em sala de aula a fim de atrair a atenção dos estudantes, estimulando sua criatividade e capacidade de análise crítica. É notável que a falta de interesse dos discentes na disciplina de Física, a dificuldade dos professores de lecionar de forma dinâmica e contextualizada, faz com que o ensino e a aprendizagem se tornem deficientes. Tendo em vista uma nova geração cada vez menos passiva de métodos lineares que não permitem a sua interferência e lidam facilmente com a diversidade de conexões e informação, onde a exigência cognitiva e a comunicação multidirecional nos possibilita a abertura do diálogo, trazendo assim a voz do discente por meio de indagações e/ou colaborações providas do estímulo proporcionado pela demonstração experimental, possibilitando a desmistificação da ideia de que o professor é o único detentor do conhecimento e da verdade, envolvendo o estudante no desenvolvimento dos conceitos de ensino de Física, uma vez que sua interferência influenciará os demais discentes.

**Palavras-Chaves:** Ensino de Física, Ensino Médio, Experimentação.

### Abstract

This work is inserted in the area of Natural Sciences and Education, with emphasis on the discipline of Physics in High School and has as justification to study the divergent pedagogical practices of the method of transmitting knowledge by rote and repetition. With the objective of studying a



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

teaching methodology based on learning through experimentation, using practical, attractive and low cost mechanisms, facilitating its reproduction in the classroom in order to attract the attention of the students, stimulating their creativity and ability of critical analysis . It is notable that the lack of interest of students in the discipline of Physics, the difficulty of teachers to teach in a dynamic and contextualized way, makes teaching and learning become deficient. In view of a new and less passive generation of linear methods that do not allow their interference and easily deal with the diversity of connections and information, where the cognitive requirement and multidirectional communication allow us to open the dialogue, thus bringing the voice of the student by means of inquiries and / or collaborations from the stimulus provided by the experimental demonstration, enabling the demystification of the idea that the teacher is the sole holder of knowledge and truth, involving the student in the development of the concepts of Physics teaching, once that their interference will influence the other students.

**Keywords:** Physics Teaching, High School, Experimentation.

## Justificativa

Seguindo um modelo de educação tradicionalista o Ensino de Física vem sendo caracterizado pela matematização dos conceitos, transmissão de conhecimento por memorização e repetição, tornando os estudantes mero receptor de informações. Em muitos casos o desconhecimento dos professores de como aplicar práticas experimentais contribui para que isso ocorra. No Brasil, especialmente nas escolas públicas o ensino de ciências é influenciado pela ausência de laboratórios, pela formação docente descontextualizada e pela pouca disponibilidade de recursos tecnológicos (COSTA; BARROS, 2015, p.10981).

A ausência de laboratórios de Física pode contribuir para a falta de aplicação de práticas experimentais nas aulas, constituindo um obstáculo pedagógico para a busca do ensino e aprendizagem deixando um impacto negativo sobre o entendimento e o interesse do estudante por essa ciência (COSTA; BARROS, 2015, p.10981). Nesse contexto, o uso de materiais alternativos na construção dos próprios experimentos surge como facilitador para que os estudantes tenham acesso ao “mundo” proporcionado por essas práticas.

Dentro de seus objetivos, os Parâmetros Curriculares Nacionais propõem que “o estudante de ensino médio tenha formação geral e específica para desenvolver a



habilidade de pesquisar, buscar informações e analisá-las” (PCN’s Ensino Médio, Parte I – Bases legais, 2000, p. 5).

A educação tem como principal finalidade desenvolver o aluno para a vida. Dentro deste contexto, o uso de experimentos permite que o aluno adquira uma postura crítica e investigativa sobre o resultado do mesmo e faz questionar a veracidade de algumas hipóteses e a formar ideias sobre determinado fenômeno, além de relacioná-las ao seu cotidiano.

## Objetivo Geral

Compreender alguns fenômenos Físicos tais como: Velocidade, Aceleração, Energia Potencial e Energia Cinética, Trabalho, Força Magnética e Campo Magnético, utilizando uma metodologia de ensino partindo da aprendizagem pela experimentação, usando mecanismos práticos, atrativos e de baixo custo, facilitando a sua reprodução em sala de aula na tentativa de contornar a desmotivação dos alunos com a disciplina.

## Fundamentação teórica

O ensino de Física é temido pelos professores, devido a dificuldade encontrada ao tentar conseguir a atenção dos alunos e em associar os conceitos científicos ao cotidiano dos mesmos. Segundo Pulgliese (2017, p.969) “...a ciência vem sendo construída ao longo dos séculos não de forma isolada dentro dos laboratórios e centros acadêmicos, mas como parte de toda a construção de realidade material da humanidade...”. Os procedimentos experimentais surgem como fator fundamental para que os estudantes desenvolvam uma postura crítica e investigativa.

Para Alves e Stachac (2005, p.1):

Tradicionalmente a física é vista pelos professores como uma disciplina difícil de ser ensinada e com isso os alunos apresentam desinteresse e dificuldades de aprendizagem dos conteúdos. A sociedade hoje se nega a aceitar um procedimento com aulas exclusivamente expositivas e exigem do professor aulas dinâmicas e criativas que despertem o interesse dos educandos.

Vale destacar que um dos pontos desmotivadores e que provoca desatenção dos estudantes são aulas expositivas e matematizadas, onde o professor ensina por memorização e repetição. Percebe-se que o ensino de Física encontra inúmeras dificuldades.



Segundo Hoffman (2007, p. 20):

...a falta de motivação dos docentes, em função da sobrecarga de trabalho; o déficit na formação inicial dos professores; a ausência de uma formação continuada adequada; a limitação de espaços adequados (laboratórios); e a escassez de equipamentos e materiais. Além destes aspectos, outros fatores também contribuem para esta ausência das aulas práticas experimentais nos ambientes escolares como o tempo limitado para planejamento; a ausência de auxiliar de laboratório; o grande número de alunos por turma e a carga horária insuficiente da disciplina, em especial nas turmas de ensino médio a algum tempo. Mesmo depois de tantos estudos e em pleno século XXI, professores ainda enfrentam batalhas diárias para tornar suas aulas atrativas, tendo em vista que nesse período de ensino os estudantes são em sua maioria adolescentes, e o processo de transição para a vida adulta o que torna ainda mais difícil a atenção por parte dos estudantes.

A Física como estudo dos fenômenos naturais é indispensável a experimentação como forma de compreender tais fenômenos, já dizia Aristóteles (1979, apud GIORDAN, 1999, p.2 ) "quem possua a noção sem a experiência, e conheça o universo ignorando o particular nele contido, enganar-se-á muitas vezes no tratamento". Sabendo dessa relação da Física e as práticas experimentais e a necessidade de mudança na metodologia do ensino aprendizagem.

Segundo Barreiro e Bagnato (1992, p.240)

As aulas demonstrativas, nas quais a discussão de conceitos é acompanhada de experimentos feitos na sala de aula, onde o estudante observa os acontecimentos, já é uma praxe constante em várias universidades conceituadas e a sua praxe como geradora de interesse pelo assunto tem tido resultados positivos.

Grasselli e Gardelli (2014, p.19) comentam que a experimentação como ferramenta utilizada pelos professores na educação efetiva de Física torna-se um dispositivo que causa interesse, motiva a aprendizagem mediante observação, análise, exploração, planejamento e o levantamento de hipóteses possibilitando que os alunos desenvolvam suas habilidades e estabeleça vínculos entre os conceitos físicos e fenômenos naturais.

## Procedimento

O experimento do Canhão de Gauss teve como inspiração a obra do canal do Youtube Manual do Mundo (MUNDO, 14 jul. 2015).

Os materiais necessários para elaboração do experimento consistem em: 4 (quatro) ímãs de neodímio N35 disco 10x4 milímetros de força aproximadamente 2



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18

FORTALEZA - CE

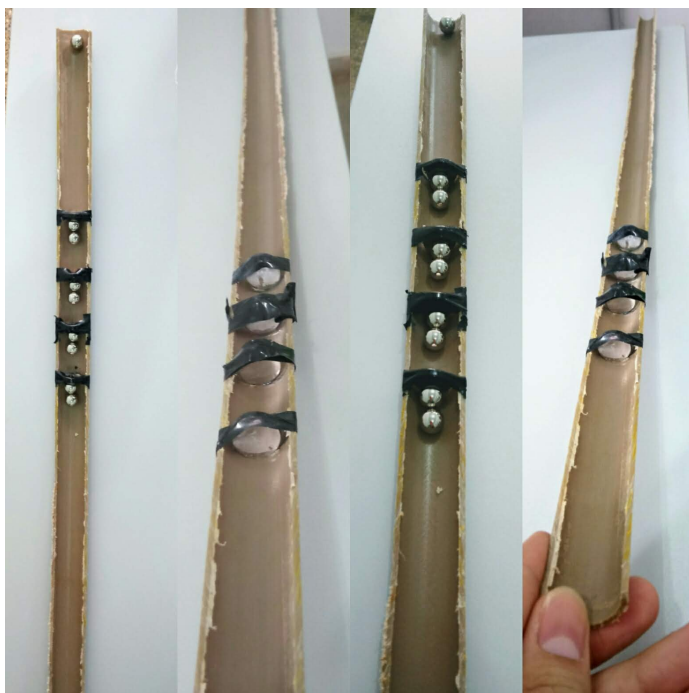
quilogramas; um 0,8 metros de cano de PVC cortado em sentido longitudinal; 1 (uma) cola cianoacrilato; 10 (dez) esferas de metal; 1 (um) estilete; 1 (uma) fita adesiva e 1 (uma) faca.

Com o cano PVC cortado em sentido longitudinal com auxílio de uma faca, foram feitas 4 (quatro) fissuras em seu interior para encaixe dos ímãs de neodímio, o primeiro à 0,13 metros de uma das extremidades do cano, o segundo 0,04 metros do primeiro e assim sucessivamente com o terceiro e quarto ímã, essa distância nos permite trabalhar com as esferas de ferro de forma harmônica entre os campos magnéticos de cada ímã. Com auxílio do estilete retiramos tiras da fita isolante para passar pelo ímã encaixado na fenda, mantendo-o firme, garantindo assim que permaneça fixo quando o mesmo receber a transferência de momento da energia cinética da esfera para o ímã em questão. Na extremidade do ímã que faz contato com o cano aplicamos a cola cianoacrilato para garantir sua fixação no momento do impacto, garantindo assim o andamento do experimento.

Com os ímãs fixos no cano PVC e considerando o primeiro ímã o que fica à 0,13 metros da extremidade, posicionamos duas esferas no lado oposto à extremidade do cano, repete-se o processo com os demais ímãs, ao fim da montagem estaremos com 8 (oito) esferas postas em pares na lateral oposta à extremidade do cano, ficando assim o Canhão de Gauss “armado” e pronto para disparo. Para realização do disparo será utilizado 1 (uma) das esferas sobressalente posicionando de maneira contrária à disposição das esferas no canhão. Nesse momento tem-se a máxima da energia potencial do campo magnético, para realização do disparo é aplicada uma força na esfera em direção ao ímã fazendo com que ganhe velocidade, tendo assim ganho de energia cinética na medida em que a energia potencial diminui, se deslocando em direção ao ímã. Na colisão da esfera com o ímã acontece a transferência de momento, fazendo com que a energia cinética da esfera seja transferida para o ímã e subsequentemente para as esferas de metal fazendo com que a última esfera ganhe aceleração na medida que recebe energia cinética e se desloque para o próximo ímã repetindo toda a sequência dos fatos descritos, no entanto, a cada repetição a velocidade aumenta.



Imagem 1: Canhão de Gauss caseiro



Fonte: Acervo pessoal

## Metodologia

Como o trabalho está em andamento, será novamente usado no 1º semestre de 2019, por intermédio do Programa de Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) e com o auxílio do professor coordenador do projeto, será desenvolvido juntamente com as turmas dos primeiros e terceiros anos dos cursos de Técnico em Agroindústria Integrado ao Ensino Médio e Técnico em Agropecuária Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT) *Campus Confresa*.

Antes de iniciar a experimentação, o professor deve dar voz aos alunos e fazer uma análise para identificar qual o nível de familiarização do discente com a disciplina. Utilizar o conhecimento que o estudante possui, ainda que de forma empírica, pode ser fundamental no processo ensino aprendizagem, como comentam Grasselli e Gardelli (2014, p.10) que o professor ao considerar o conhecimento que o aluno possui sobre a temática abordada, inicia um processo de aprendizagem significativa, pois associa de maneira informal e simples o entendimento, propiciando novas formas de interação com o conteúdo, criando um ambiente propício ao aprendizado.

Para avaliação será aplicado um questionário com os estudantes de cada turma, os mesmos após recolhidos serão analisados, sendo realizado uma releitura respondendo os questionamentos e as questões por meio do experimento.



Durante as aulas demonstrativas, o professor coordenador do projeto fará anotações referente à observação do processo de ensino para que possam ser analisadas e comentadas posteriormente.

## Resultados

Com o trabalho em andamento e com previsão de realização da intervenção para o 1º semestre de 2019, submeteu-se ao II Circuito de Ciências do IFMT - *Campus Confresa* com a intenção de fazermos uma análise prévia de nosso trabalho.

Sobre o II Circuito de Ciências, oferece oficinas, experimentação, atividades laboratoriais e elaboração e execução de projetos em ciências tendo como público alvo os estudantes da Educação Básica da região. A exposição dos trabalhos no circuito tem por objetivo estimular a curiosidade dos alunos a fim de despertar o interesse dos jovens ao desenvolvimento de trabalhos científicos, na intenção de verificar os resultados alcançados a organização juntamente com os desenvolvedores dos projetos apresentados em um segundo momento farão a visita nas escolas participantes.

No dia quatorze (14) de novembro de dois mil e dezoito (2018), realizamos a apresentação do experimento Canhão de Gauss no laboratório de física do IFMT - *Campus Confresa*, que se deu da seguinte forma: as turmas das escolas locais eram direcionadas ao laboratório, uma por vez, já no laboratório as turmas realizaram o experimento indagadas e levantar hipóteses e foram questionados sobre o fenômeno ocorrido, formulando respostas e após a discussão foram compartilhadas os conceitos científicos com os estudantes, associando com o cotidiano dos mesmos.

Por se tratar de uma amostra de trabalhos, o número de turmas visitantes e seguindo o roteiro do circuito as demonstrações experimentais se mostraram pertinentes ao despertar a curiosidade dos alunos e levando-os a indagações como: “O que é? ”; “Para que serve? ” e “ Como funciona? ”. Ao fim do circuito pode presenciar um debate entre eles sobre o experimento que lhes causaram maior admiração, certamente é um apontamento de que a experimentação caminha na direção da pesquisa em desenvolvimento mostrando-se como uma ferramenta didática essencial no auxílio do ensino de Física.



Imagem 2: Aula experimental com canhão de Gauss



Fonte: Acervo pessoal

## Considerações finais

O desenvolvimento do presente estudo faz compreender os motivos que tornam a disciplina de Física desinteressante, desmotivadora e de difícil compreensão, dentre os quais, vale destacar as aulas expositivas e a desmotivação por parte dos professores ou o desconhecimento de como aplicar práticas experimentais pelos mesmos.

Os experimentos nas aulas de Física são de grande valia na compreensão dos fenômenos e também dos conceitos, obtendo-se resultados pertinentes com relação a didática proposta e facilitando a compreensão dos conteúdos abordados.

Percebe-se que aulas demonstrativas com auxílio de experimentos feitos com materiais de fácil acesso e/ou de baixo custo torna-se gatilho ideal entre a teoria, a prática e o conhecimento trazido pelo estudante.

Enquanto graduandos de Licenciatura em Física no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMT) *Campus Confresa*, através de aulas experimentais percebe-se a importância das mesmas como ferramentas facilitadoras no ensino do conteúdo de Física, principalmente quando os experimentos estão associados ao cotidiano do estudante.

Pensando sobre as dificuldades encontradas entre os professores e considerando que um dos fatores consiste na formação inicial deficitária dos mesmos, procurou-se





direcionar a pesquisa para contribuir na formação, ao associar o que é transmitido nos bancos da academia às práticas docentes.

## Referências

BARREIRO, Águida Celina de Méo; BAGNATO, Vanderlei Salvador. **Aulas demonstrativas nos cursos básicos de física.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 9, n. 3, p.238-244, dez. 1992. Quadrimestral. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7395/6788>>. Acesso em: 15 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília, 2000.

COSTA, Luciano Gonsalves; BARROS, Marcelo Alves. **O ensino da física no brasil: problemas e desafios.** Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042\\_8347.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/21042_8347.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2018.

GIORDAN, Marcelo. O papel da experimentação no Ensino de Ciências. Química nova na escola: experimentação e ensino de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 10, n. 12, p.43-49, nov. 1999. Trimestral.

GRASSELLI, Erasmo Carlos; GARDELLI, Daniel. **O ensino da Física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática.** In: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE, 2014. Curitiba: SEED/PR., 2016. V.1. (Cadernos PDE). Disponível em: ISBN 978-85-8015-080-3.

HOFFMANN, Jairo Luiz. **O panorama de uso da experimentação no Ensino da Física em municípios da região Oeste do Paraná: uma análise dos desafios e das possibilidades.** 2017. 198 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Educação (cvl), Centro de Educação, Comunicação e Artes, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017. Disponível em: <<http://tede.unioeste.br/handle/tede/3414>>. Acesso em: 09 out. 2018.

LEIRIA, Talisson Fernando; MATARUCO, Sônia Maria Crivelli. **O papel das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de física.** In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12, 2015, Curitiba. Anais... . Curitiba: Educere, 2015. p. 32214 - 32227. Disponível em: <[http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18234\\_8366.pdf](http://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18234_8366.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2018.

MOREIRA, Ana Cláudia S.; PENIDO, Maria Cristina Martins. **Sobre as propostas de utilização das atividades experimentais no ensino de física.** In: encontro nacional de pesquisa em educação em ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais... . Florianópolis: Abrapec, 2009. p. 1 - 14. Disponível em: <<http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viienepec/pdfs/814.pdf>>. Acesso em: 09 out. 2018.



# VII ENALIC

VII ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS  
VI SEMINÁRIO DO PIBID  
I SEMINÁRIO DO RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

05 a 07/12/18  
FORTALEZA - CE

MUNDO, Manual do. **Como fazer um canhão magnético caseiro (canhão de Gauss)**. Direção de Iberê Thenório. Produção de Mariana Fulfaro, João Vítor Muçouçah. Realização de Otávio Augusto Rodrigues, Cristiane Poveda, Daniel Henares. Intérpretes: Iberê Thenório. São Paulo: **Youtube**, 14 jul. 2015. (10 min.), son., color. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=vMErygmHlms>>. Acesso em: 05 out. 2018.

PEREIRA, Sofia Alexandra Nunes. **Perspectiva CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) no ensino das ciências: concepções e práticas de professores de ciências da natureza do 2.º ciclo do ensino básico**. 2012. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino das Ciências, Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança (ipb), Bragança, 2012. Disponível em: <[https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7643/1/tese\\_final\\_.pdf](https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/7643/1/tese_final_.pdf)>. Acesso em: 09 out. 2018.

PUGLIESE, Renato Marcon. **O trabalho do professor de Física no ensino médio: um retrato da realidade, da vontade e da necessidade nos âmbitos socioeconômico e metodológico**. *Ciência & Educação*, Bauru, v. 23, n. 4, p.963-978, mar. 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v23n4/1516-7313-ciedu-23-04-0963.pdf>>. Acesso em: 29 nov. 2018

SANTOS, E.; SILVA, M. A PEDAGOGIA DA TRANSMISSÃO E A SALA DE AULA INTERATIVA. In: TORRES, Patricia Lupion. **Algumas vias para entretecer o pensar e o agir**. Curitiba-pr: Senar-pr, 2007. p. 45-59.

SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 16., 2005, Presidente Prudente. **A Importância de Aulas Experimentais no Processo Ensino Aprendizagem**. Presidente Prudente: Unoeste, 2005. 4 p. Disponível em: <<http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/snef/xvi/sys/resumos/T0219-3.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2018.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem** Cambridge: The Mit Press, 1986.

