

# Anais da Jornada de Física

EDIÇÃO 2019  
IFS, CAMPUS LAGARTO

TEMA:

Relação do saber físico e o cotidiano

Realização:



COORDENAÇÃO DE FÍSICA  
IFS - CAMPUS LAGARTO

Apoio:



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe  
Estrada da Barragem, s/nº  
Bairro Jardim Campo Novo  
Lagarto, Sergipe  
CEP: 49400-000  
Tel: +55 79 36498600

Jornada de Física do IFS campus Lagarto, 2019.

J Jornada de Física (1: 2019: Lagarto, SE)  
Anais [recurso eletrônico] 1ª Jornada de Física: Relação do saber físico e o cotidiano [realizado em] 13-14 nov. 2019 em Lagarto, SE / organizado [por]: Michely Batista Santos Araújo e José Uibson Pereira Moraes. – Lagarto, IFS, 2019. Lagarto, SE, 2019.  
35p. ; il.

Disponível em:  
Inclui referências  
e-ISSN:

1. Física – Eventos. 2. Ensino-aprendizagem. I. Araújo, Michely Batista Santos. II. Moraes, José Uibson Pereira. III. Título.

CDU: 53:37

**REITORA DO IFS**

Ruth Sales Gama de Andrade

**DIRETOR GERAL DO IFS, CAMPUS LAGARTO**

José Osman dos Santos

**DIRETOR DE ENSINO DO IFS, CAMPUS LAGARTO**

Adriano Ventura Marques

**COMISSÃO ORGANIZADORA**

Michely Batista Santos Araújo (IFS, Campus Lagarto) - Presidente da comissão

José Uibson Pereira Moraes (IFS, Campus Lagarto)

**PALESTRANTES**

**Palestra de abertura -A EQUAÇÃO PEDAGÓGICA FUNDAMENTAL:  
APRENDER = ATIVIDADE INTELECTUAL + SENTIDO + PRAZER**

Palestrante: Prof. Dr. Bernard Charlot (UFS)

**Minicurso 01 –A CULTURA MAKER E A EDUCAÇÃO:  
“O FUTURO NÃO É MAIS COMO ERA ANTIGAMENTE”**

Prof. Heli Lucas Santos (Rede Particular)

**Minicurso 02 –Libras**

Prof. Ana Júlia Chaves (IFS)

**Minicurso 03 –PARTE 1 -DIDÁTICA E METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR**

Prof. Edleuza Araújo (IFS)

**Mesa Redonda 01**

**Do cotidiano ao conhecimento científico: a busca por uma aprendizagem significativa**

Prof. Thiago Nery Ribeiro (IFS)

**Feira de ciências itinerante: ciência e tecnologia para educação pública**

Prof. Heli Lucas

**Minicurso 03 –PARTE 2 -DIDÁTICA E METODOLOGIA DO ENSINO SUPERIOR**

Prof. Edleuza (IFS)

**Minicurso 04 –O USODOS SOFTWARESMODELLUS/TRACKER PARA O  
ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA**

Alexandre, Cristiano, Jhonattas e Valdevan (Licenciandos do IFS)

**Oficina 01 –PARTE 1-CALCULADORA CIENTÍFICA: FUNÇÕES, HABILIDADES E FACILIDADES.**

Allan e Gilvan (Licenciandos do IFS)

**Oficina02–OBSERVAÇÃO DO CÉU**

Prof. Dr. Douglas(IFS)

**Mesa Redonda 02:**

Prof. Ma Ericarla (IFS)

**Relatos de uma sequência de ensino investigativa com o conteúdo de ondas sonoras**

Prof. Tamires Sandes dos Santos

**Oficina 01 –PARTE 2 -CALCULADORA CIENTÍFICA: FUNÇÕES, HABILIDADES E FACILIDADES.**

Allan e Gilvan(Licenciandos do IFS)

**Minicurso05 -ALICE NO PAÍS DO QUANTUM**

Prof. M.a. Ericarlade Jesus(IFS)

**Oficina 03 -MÁXIMA**

José Willians(Licenciando do IFS)

**Minicurso 05 –JOGOS DIDÁTICOS LÚDICOS PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Prof. Caroline Andrade

**Palestra de Encerramento –TEATRO CIENTÍFICO NO ENSINO DE FÍSICA**

Prof. Ma. Elizângela Andrade (SEED)

**REALIZAÇÃO**

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SERGIPE,  
CAMPUS LAGARTO (IFS, CAMPUS LAGARTO)

COORDENAÇÃO DO CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA (IFS, CAMPUS  
LAGARTO)

**APOIO**

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E EXTENSÃO DO IFS (PROPEX)

**APRESENTAÇÃO**

Estimados Estudantes, Professores, Palestrantes e demais participantes,

A Comissão Organizadora agradece a todos e a todas pela participação na Jornada de Física, edição 2019, do IFS, campus Lagarto.

A Jornada de Física foi idealizada pela Coordenação de Curso da Licenciatura em Física – CLF, do IFS campus Lagarto, sendo programada para ocorrer uma vez por ano, com a primeira edição ocorrida em 2012 de forma presencial no IFS Campus Lagarto.

O objetivo do evento é promover atividades de cunho científico e tecnológico que tenham relação com a grande área da Física e que tenham ampla participação dos estudantes do IFS

Campus Lagarto e de outras Instituições de Ensino, não só como ouvintes, mas também integrando grupos de estudo, de pesquisa, apresentações de trabalhos e Iniciação científica.

O evento, que está na sua 8ª edição em 2019, ocorre nos dias 13 e 14 de novembro de 2019, e engloba uma diversidade de atividades voltadas às comunidades interna e externa, as quais contribuíram para a popularização dos temas abordados pelo evento.

**ANAIS DA JORNADA DE FÍSICA  
EDIÇÃO 2019**

---

**RELAÇÃO DE TRABALHOS**

<b>RESUMOS</b>				
	<b>TÍTULO DO TRABALHO</b>	<b>TIPO DE APRESENTAÇÃO</b>	<b>AUTORES</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>1</b>	BULLYING E CYBERBULLYING NAS ESCOLAS: AÇÃO, CONSEQUÊNCIAS, REFLEXÃO E PREVENÇÃO	PÔSTER	Adelina Passos Bezerra; Vitor Santos Silva; Edleuza Araújo da Conceição Batista	9
<b>2</b>	CONFLITO PROFESSOR/ALUNO-LÍDER: UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE O COMPORTAMENTO DE UMA TURMA AO LONGO DO TEMPO	PÔSTER	Danrley Soares dos Santos; André Neves Ribeiro	12
<b>3</b>	FÍSICA NA MÚSICA: ANÁLISES DE COMPOSIÇÕES BRASILEIRAS COMO PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA	PÔSTER	Andreza Vasconcelos Fonseca; Ericarla de Jesus Souza	16
<b>4</b>	MULHERES NA FÍSICA NO CAMPUS IFS-LAGARTO	PÔSTER	Keise S. S. Santos; Ericarla de Jesus Souza; Héstia Raissa B. R. lima	20
<b>5</b>	PRODUÇÃO DO TETRABORATO DE MAGNÉSIO (MgB <sub>4</sub> O <sub>7</sub> ) POR DIFERENTES ROTAS	PÔSTER	Allan Rodrigues Santos; Wendson Macário Damaceno; Héstia Raíssa Batista Reis Lima	23
<b>6</b>	TRILHA ELÉTRICA: UM JOGO COMO PROPOSTA LÚDICA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE ELETRODINÂMICA.	PÔSTER	Camila Souza Nascimento; Daiane Pereira dos Santos; Dayane Roberta Dos Santos; Ericarla De Jesus Souza	33



**BULLYING E CYBERBULLYING NAS ESCOLAS: AÇÃO, CONSEQUÊNCIAS,  
REFLEXÃO E PREVENÇÃO.**

Autor (1); Adelina Passos Bezerra Co-autor(1); Vitor Santos Silva Orientador (1):Edleuza  
Araújo da Conceição Batista.

*Instituto Federal de Sergipe*

**Introdução:**

Cabe destacar que a violência se manifesta de forma intensa principalmente nas escolas, sejam elas públicas ou privadas, independentes da série à qual o aluno está inserido, sendo que ações para a prevenção e combate a estas violências são efetivadas, mas invés dos números diminuírem há um aumento no casos sendo expostos na mídia em todos os estados brasileiros, o mais comum desses casos é Bullying e o atual Cyberbullying. O mesmo a rigor podem desencadear problemas psicológicos e comportamentais como depressão, ansiedade, anorexia, transtorno do pânico, bulimia, fobia (escolar e social), stress, baixa autoestima, dificuldade de aprendizado e socialização, etc. A depressão pode estar agregada ao Bullying e o Cyberbullying, e entre as crianças na fase da pré-escolar podem encadear o condicionamento dos mesmos a um atraso no desenvolvimento escolar, por exemplo, a queda do rendimento escolar do educando e até mesmo a evasão escolar. Assim tivemos como objetivo principal leva nas escolas temáticas de informações, ação, prevenção e consequências do Bullying e o Cyberbullying.

**Metodologia:**

O público-alvo foram os cursos técnicos, e subseqüentes além dos cursos superiores existentes no campus de Lagarto e na Escola Municipal José Antônio dos Santos, durante o período de 06/05/2019 a 19/06/2019. Iniciamos com os alunos com a Pré-escolar e as turmas do 1º a 9º

ano na Escola Municipal José Antônio dos Santos pelo fato que são nas séries iniciais que se iniciam e vivenciam os primeiros casos e contados de vítimas ao Bullying. As temáticas foram desenvolvidas e abordadas através de dinâmica interativa, envolvendo atividades em grupo, gincanas com perguntas e respostas, apresentações teatrais, exposições de trabalhos, roda de conversa, produção textual, atividades diversas em sala de aula além de uma palestra, a qual alguns alunos exibiram suas dores e aflições vivenciadas com o Bullying. Realizamos ainda uma exposição dialogada sobre o tema com alguns docentes do IFS-campus Lagarto.

#### Resultados e discussões:

A partir das palestras constatou-se uma grande participação dos alunos nestes eventos que envolveram as temáticas como a violências física e verbal, sendo que, diante da pesquisa que foi feita, 95% dos alunos responderam que já participaram de situações em um vínculo direto com o Bullying. Além disso, 89% dos discentes disseram já ter visto algum outro aluno sofrendo Bullying alguma vez, o que destaca a presença desta situação no cotidiano dos indivíduos. Somando-se a este Fato, foi questionado que tipo de violência os agressores fizeram contra as possíveis vítimas, e foram constatados, em sua maioria, ameaças e ofensas por meio de apelidos, assim foi realizada a pesquisa e perguntaram aos discentes em qual local o Bullying presenciado por eles ocorria com maior frequência, segundo os mesmos, era na escola. Por fim, é possível mencionar fatores importantes que estruturaram o projeto, além da pesquisa efetivada. Pode-se considerar, portanto, que as apresentações orais acompanhados de exposição categórica de slides foram fundamentais para uma interação elucidativa dos discentes que presenciaram a exposição juntamente aos apresentadores, com destaque para diálogos reflexivos acerca de experiências traumáticas devido ao Bullying e Cyberbullying, e como medidas pode ser tomada em cada caso de violência.

Referências:

LIMA, Ana Maria de Albuquerque. Cyberbullying e outros riscos na internet: Despertando a atenção de pais e professores. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011. 224 p.

ROCHA, Telma Brito. Cyberbullying: ódio, violência virtual e profissão docente. Brasília: Liber Livro, 2012. 192 p.

SALLA, Fernanda. O que fazer contra o Cyberbullying. Revista Nova Escola, São Paulo, 2013. p. 45-48.

## CONFLITO PROFESSOR/ALUNO-LÍDER: UM ESTUDO TEÓRICO SOBRE O COMPORTAMENTO DE UMA TURMA AO LONGO DO TEMPO

Danrley Soares dos Santos (1); André Neves Ribeiro (2)

(1) Instituto Federal de Sergipe, danrley32y@gmail.com

(2) Instituto Federal de Sergipe, andre.ribeiro@ifs.edu.br

Sociofísica é a área do conhecimento que busca entender fenômenos sociais a partir de métodos teóricos utilizados na física. Um dos modelos da física mais aplicado na sociologia é o modelo de Ising, o qual foi originalmente utilizado para investigar o magnetismo de materiais [1].

Matematicamente o modelo de Ising é descrito pela seguinte expressão [2]:

$$E = -J \sum_{\langle i,j \rangle} S_i S_j - H \sum_i S_i. \quad (1)$$

No contexto social temos, por exemplo para um problema de dinâmica de opiniões, a seguinte interpretação: (i) a grandeza  $E$  quantifica o grau de divergência de opiniões em um grupo social e o princípio fundamental considerado é a tendência do grupo em buscar o consenso, ou seja, os indivíduos preferem estar em uma situação de mínima divergência de opiniões (menor valor de  $E$ ); (ii) as variáveis  $S_i$  correspondem às opiniões dos indivíduos; (iii) são consideradas apenas duas opiniões (+1 ou -1); (iv)  $S_i = +1$  corresponde ao indivíduo “ $i$ ” com opinião favorável a alguma proposta/ação, enquanto  $S_i = -1$  corresponde ao mesmo indivíduo, mas com uma opinião contrária; (v)  $\sum_{\langle i,j \rangle} S_i S_j$  descreve a interação apenas entre indivíduos mais próximos (primeiros vizinhos), ou seja, os indivíduos interagem e por conta

disso podem mudar de opinião; (vi) o parâmetro  $J$  quantifica a interação entre um par de indivíduos e, como o sistema tende a um valor mínimo de  $E$ , um valor positivo de  $J$  favorece o alinhamento de opiniões (todos os  $S_i$  com mesmo valor/sinal); (vii) o parâmetro  $H$  representa a influência de um indivíduo externo sobre a opinião dos indivíduos do grupo, ou seja,  $-HS_i$  terá menor valor quando o sinal de  $S_i$  for igual ao de  $H$ .

O objetivo do presente estudo é obter um modelo teórico do tipo Ising que seja capaz de simular a dinâmica das opiniões dos alunos de uma turma diante de um conflito entre o professor e um aluno-líder. Simulamos uma sala de aula com vinte alunos e um professor, organizada tradicionalmente com as carteiras dos alunos formando cinco linhas e quatro colunas, na qual há a presença de um aluno líder ( $S_{15}$ ) que interage também com colegas segundos vizinhos, mas com opinião mantida fixa e contrária à do professor.

Utilizando a regra de transição de Glauber [3]:

$$W(S_i) = \frac{\alpha}{2} \left[ 1 - \tanh\left(\frac{\beta\Delta E}{2}\right) \right], \quad (2)$$

uma análise da mudança de opinião dos alunos no decorrer do tempo foi realizada. Na Equação 2,  $\Delta E$  representa a variação ( $E_2 - E_1$ ) do grau de divergência e o termo  $\beta = 1/T$  é denominado de permeabilidade social, com  $T$  representando o grau de agitação (dos alunos da turma) correspondente à mudanças de opinião/decisão que são independentes da influência dos colegas da turma ou do professor na sala, mas provocada pelo meio externo. Por exemplo, colegas de outras turmas, outros professores, ambiente familiar, amigos de fora da escola, e um ambiente de sala de aula com estrutura inadequada (sem ventiladores/ar-condicionado ou com cadeiras e quadros ruins).

Nossos resultados revelam que a competição entre a influência do professor sobre toda a turma e a influência do aluno-líder sobre os colegas, tendo em vista a tendência de alunos vizinhos terem a mesma opinião, provoca diversas fases associadas ao comportamento médio resultante dos dezenove alunos restantes. Na figura 1 a dinâmica de opiniões da turma quando

$H = 0,3$  e  $T = 2,5$ .

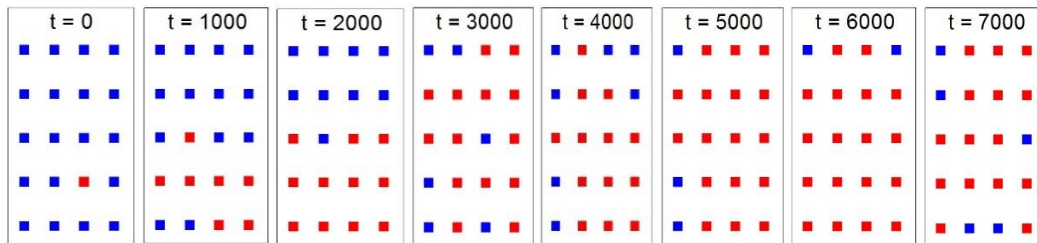


Figura 1: Dinâmica de opiniões de um grupo de alunos de acordo com a regra Glauber. Quadrados azuis representam opiniões favoráveis ao professor; quadrados vermelhos representam opiniões contrárias ao professor. A opinião do aluno situado na segunda linha de baixo para cima e segunda coluna da direita para a esquerda é mantida sempre contrária ao professor. A influência do professor sobre a turma é associada a  $H = 0,3$ . O grau de agitação da turma é associado a  $T = 2,5$ . A tendência dos alunos vizinhos em terem a mesma opinião é associado a  $J = 1$ .

Escolhendo o estado inicial da turma com todos os alunos (exceto o aluno-líder) com opinião a favor do do professor. Nota-se, que ao longo do tempo a situação de unanimidade não mais se estabelece. Após um certo tempo, a turma se estabiliza em um estado em que a maioria dos alunos possuem opinião favorável ao aluno-líder; e ao observar as mudanças de opiniões dos alunos vizinhos por conta da interação social percebe-se que os alunos que estão mais próximos do aluno-líder tem maior tendência de mudar sua opinião. É necessário também destacar que estamos simulando um comportamento dinâmico, por isso, nota-se na Figura 1, que alguns alunos ora são a favor do aluno-líder, ora são a favor do professor. Logo,

a maioria a favor do aluno-líder se mostra em termos da média tomando os diferentes estados ao longo do tempo. Isto é, em cada tempo específico dificilmente encontraremos a maioria da turma exatamente a favor do aluno-líder, porém, na média, o resultado é a maioria da turma com opinião a favor do aluno-líder.

Acreditamos que a ferramenta teórica apresentada neste trabalho tem o potencial de ser um instrumento que auxilie o professor na tomada de decisão a fim de evitar uma situação de conflito ou conduzir a turma para fora desta.

Agradeço a Propex/IFS por ter disponibilizado recursos e apoio financeiro para o desenvolvimento deste projeto.

[1] SEN, Parongama; CHAKRABATI, Bikas K. Sociophysics An Introduction. 1. ed. O.U.P, 2014. 1 p.

[2] SALINAS, Silvo R. A. Introdução à Física Estatística. 2. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2013. 427 p.

[3] ROY, J. Glauber. Time-Dependent Statistic of the Ising Model. Journal of Mathematical Physics, vol. 4, n 2. pp. 294-307. 1963.

## **FÍSICA NA MÚSICA: ANÁLISES DE COMPOSIÇÕES BRASILEIRAS COMO PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE FÍSICA**

Andreza Vasconcelos Fonseca<sup>1</sup> - UFS, [deza\\_10vasconcelos@hotmail.com](mailto:deza_10vasconcelos@hotmail.com)  
MSC. Ericarla de Jesus Souza<sup>2</sup>- IFS, [ericarla-matos@hotmail.com](mailto:ericarla-matos@hotmail.com).

UFS<sup>1</sup>-Universidade Federal de Sergipe  
IFS<sup>2</sup>-Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe-Campus Lagarto

### **1-INTRODUÇÃO**

O conhecimento da Física no cotidiano passa despercebido para algumas pessoas. A Física é tão subestimada e considerada incompreensível a uma grande maioria, que uma vez sendo utilizada em situações corriqueiras como na letra de uma música, pode não ser vista como o fenômeno em si. Trabalhos como o de Moreira e Massarini (2007), conseguiram categorizar algumas músicas em forma de análise superficial, a qual utilizamos como categorias de análises.

Alguns artistas usam algumas leis físicas ou teorias em suas composições que para sua compreensão precisa de um conhecimento básico na matéria. Além de ser uma forma de divulgação científica pode ser utilizada como ferramenta metodológica na sala de aula.

O objetivo desse trabalho é pesquisar e analisar letras de músicas que possuam teorias ou termos sobre física e construir uma sequência didática que sirva para o professor utilizar a música como ferramenta didático metodológica.

### **1- METODOLOGIA**



Como o leque de músicas brasileiras é amplo e variado, delimitamos um gênero a ser pesquisado, MPB música popular brasileira. As músicas foram analisadas e classificadas de acordo com o tema abordado e a veracidade do conceito. Em forma de gráfico foi compilado os dados pesquisados.

A próxima etapa é construir uma sequência didática de forma que a música seja inclinada como ferramenta de ensino de aprendizagem de Física. As propostas construídas utilizaram a música em duas posições diferentes, no início do conteúdo e no final como forma de atividades de análise.

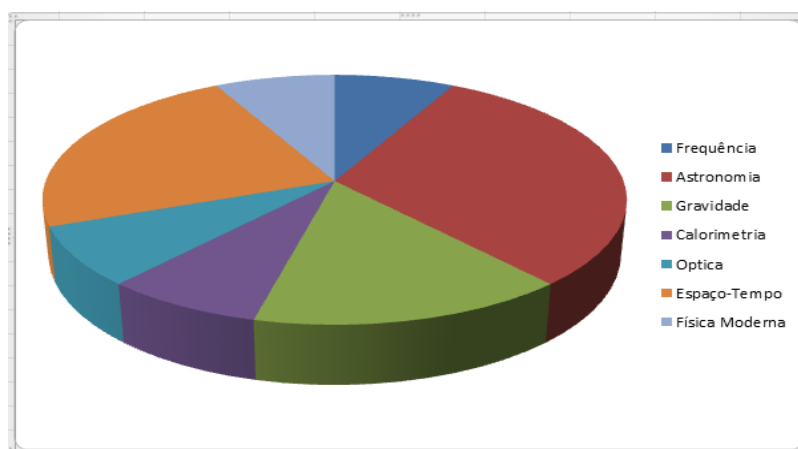
## 2- RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado aqui apresentado se restringe a primeira parte da pesquisa, que foi a análise das letras das músicas. Trechos como da musica de Nando Reis e/ou Cassia Eller, “Segundo Sol”:

“Quando o **segundo Sol** chegar, para **realinhar as orbitas dos planetas**”.

Sabemos que um segundo sol não é possível, entretanto o realinhamento das orbitas é verdadeiro visto que a lei de gravitação que diz que a massa atrai massa entraria em vigor, por causa do segundo corpo massivo (o segundo sol). [1]

Analisando alguns trechos de músicas podemos verificar através do gráfico 1, quais assuntos relacionados à Física são mais abordados nas composições .



**Gráfico 1:** assuntos mais abordados nas músicas

Outro trecho de musica, agora de Gabriel Pensador e/ou Lulu Santos, “Astronauta”:

“Eu vou pra longe, onde não exista **gravidade**, para me livrar do **peso** da responsabilidade”.

Uma vez que o peso está ligado diretamente com a gravidade, já que:

$$P = m \cdot g \quad (1)$$

Sendo peso(P), massa(m) e gravidade(g). Logo, uma vez que a gravidade é nula, o peso também se torna nulo já que são grandezas diretamente proporcionais. Temas como tempo, em musicas como a de Alceu Valença, “Embolada no tempo”:

“O tempo em si, não tem fim, não tem começo, mesmo pensando do avesso [...]

[...] Buraco negro, a existência do nada [...]”.

A teoria da relatividade geral de Einstein interliga o espaço ao tempo e comprova que o universo começou no Big-Bang, sendo assim, o tempo teve um começo, todavia não se sabe ao certo até onde ele vai e os buracos negros são estrelas que perderam seu combustível cósmico, logo, tiveram origem. [2].

### 3- CONCLUSÕES

Conclui-se que as composições utilizam termos ou conceitos –relacionados à Física, alguns termos são aplicados de forma que contraria a lei da Física. Próximos passos será a aplicação das sequências didáticas para que se possa coletar dados para validação dessa proposta.

#### 4- REFERÊNCIAS

- [1] <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/fisica-nas-musicas.htm> (ACESSO: 05/11/2019 ÀS 19H)
- [2] HALKING, Stephen. *O UNIVERSO NUMA CASCA DE NOZ* /tradução de Ivo Korytowski; revisão técnica Augusto Damineli-6ª ed- São Paulo: Arx, 2002.
- [3][http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-59702006000500018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-59702006000500018)  
(ACESSO: 05/11/2019 ÀS 19H)

## MULHERES NA FÍSICA NO CAMPUS IFS-LAGARTO

**Keise S. S. Santos<sup>1</sup>, Ericarla de Jesus Souza<sup>2</sup>, Héstia Raissa B. R. Lima<sup>3</sup>**

<sup>1, 2, 3</sup> INSTITUTO FEDERAL DE SERGIPE/COORDENAÇÃO DE LICENCIATURA EM FÍSICA,  
CAMPUS LAGARTO, KEISE, SANTOS91@ACADEMICO.IFS.EDU.BR, hestia.lima@ifs.edu.br

A inserção da mulher nos níveis de educação superior no Brasil, se deu após muitas reivindicações e luta da classe feminina. Sendo que as brasileiras só conseguiram o acesso à educação básica no século XIX. Ainda assim, essa educação era restrita a uma determinada classe de mulheres, aquelas que, suas famílias podiam custear o acesso ao conhecimento. No entanto, hoje, mesmo diante das dificuldades sociais e distinção de gêneros que elas sofrem, o número de mulheres que estão matriculadas no ensino básico corresponde a 49,1%, dados obtidos a partir do Censo Escolar do ano 2017, isso mostra que na educação básica há um equilíbrio nas matrículas entre os sexos. Já no nível de modalidade superior, segundo o Censo de Escolaridade de Nível superior de 2016, mostra que elas são a maioria nas universidades públicas e particulares do Brasil, com números de matrículas que correspondem a 53,9% dos calouros e chegando ao total de 59,9% dos formandos e quando afunilamos esses números a cursos de licenciaturas, elas representam 70% dos matriculados.

Tendo em vista esses dados, o presente trabalho tem por objetivo mostrar a atuação das mulheres no curso de Licenciatura em Física, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, campus Lagarto. O campus iniciou suas atividades no ano de 1995, desde de lá, oferta cursos de formação técnica e científica em: Edificações, Eletromecânica e Redes de Computadores, sendo esses nas modalidades integrada e subsequente. Tecnológico em Automação Industrial. Bacharelado em Sistema da Informação e Bacharelado em Engenharia Elétrica (sendo este recém adicionado) e a

Licenciatura em Física. A Licenciatura teve seu início no ano de 2011, desde lá, o número de indivíduos do sexo feminino que fizeram matrícula no curso, já se mostrava equiparado aos do sexo masculino. No entanto o número de docentes do sexo feminino, era nulo.

Hoje a realidade é um pouco diferente mostram que no campus IFS-Lagarto, o número de discentes e docentes do sexo feminino estão em crescente evolução:

Coordenadoria de Licenciatura em Física (CLF):

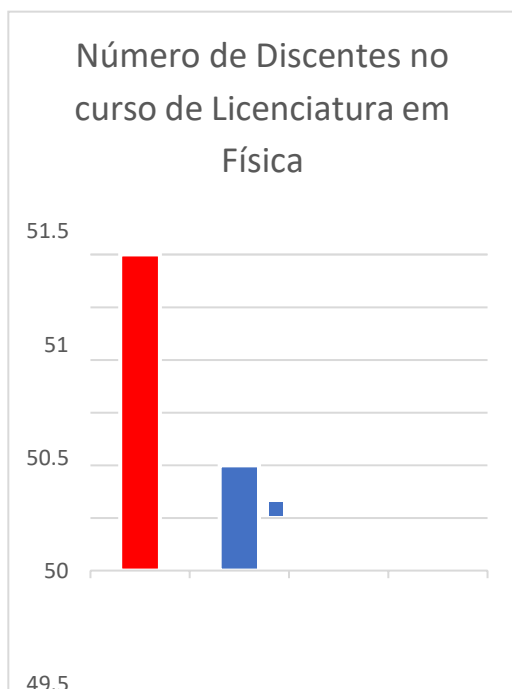


Gráfico 1: Fonte: Coordenação de Licenciatura em Física IFS-Lagarto

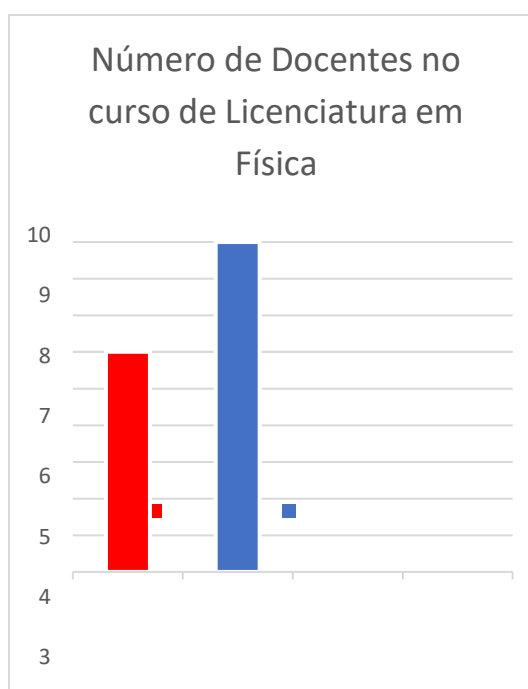


Gráfico 2: Fonte: Coordenação de Licenciatura em Física IFS-Lagarto

Conclui-se que as mulheres estão em quantidade maior no curso de Licenciatura em Física, mas esses números não refletem a realidade brasileira. As mulheres que atuam no curso têm

em seu perfil, em sua grande parte, famílias de classe baixa, e diariamente lutam por uma educação igualitária, mesmo tendo em vista todas as dificuldades que permeiam a graduação de uma mulher na ciência e como reflete Chassot: “A CIÊNCIA É MASCULINA? É SIM, SENHORA”

#### Referências

CHASSOT, Attico inácio. **Contexto e educação: A CIÊNCIA É MASCULINA? É SIM, SENHORA**”. 6. ed. [S. l.]: Editora Unisinos, 2003. 104 p. v. 16 da coleção aldus. ISBN 8574311863, 9788574311869.

Coordenação do curso de Licenciatura em Física, IFS- Campus Lagarto

**PRODUÇÃO DO TETRABORATO DE  
MAGNÉSIO (MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>) POR DIFERENTES  
ROTAS**

Allan Rodrigues Santos <sup>(1)</sup>; Wendson Macário Damaceno <sup>(1)</sup>; Héstia Raíssa Batista Reis Lima <sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup>Aluno bolsista do Instituto Federal de Sergipe, campus Lagarto,  
[allanrodriguessantos@hotmail.com](mailto:allanrodriguessantos@hotmail.com)[wendsondamaceno@gmail.com](mailto:wendsondamaceno@gmail.com)

<sup>(2)</sup>Docente do Instituto Federal de Sergipe, campus Lagarto, [hestia.lima@ifs.edu.br](mailto:hestia.lima@ifs.edu.br)

**Resumo** – Nos últimos anos a produção de materiais em escala nanométrica, tem gerado interesse para diversas áreas abrangendo desde a ciência dos materiais, física e química. Isso se justifica devido a utilização desses materiais em variadas aplicações, tais como: óptica, cerâmicas, em dispositivos elétricos e nano compósitos. Neste sentido, a procura ou aperfeiçoamento de métodos para obtenção desses materiais é atrativa em diversas áreas. Tal interesse e o fato de haver um número limitado de materiais de Luminescência Ópticamente estimulada (OSL) para aplicação da dosimetria pessoal, particularmente para dosimetria de nêutrons, tem gerado uma demanda por novos materiais. Assim, esse trabalho propõe a síntese de material luminescente baseado em(MBO), puro e dopado.

**Palavras-Chave:** Síntese. Dosimetria. Caracterização.

**Abstract** – In recent years the production of materials in the nanometer scale has generated interest in several areas ranging from materials science, physics and chemistry. This is justified due to the use of these materials in various applications such as: optics, ceramics, electrical devices and nano composites. In this sense, the search or improvement of methods to obtain these materials is attractive in several areas. Such interest and the fact that there are a limited number of Optically Stimulated Luminescence (OSL) materials for personal dosimetry application, particularly for neutron dosimetry, has generated a demand

for new materials. Thus, this work proposes the synthesis of pure and doped luminescent (MBO) based material.

**Keywords:** Synthesis. Dosimetry. Characterization .

## INTRODUÇÃO

Nos últimos anos a produção de materiais em escala nanométrica, tem gerado interesse para diversas áreas abrangendo desde a ciência dos materiais, física e química. Isso se justifica devido a utilização desses materiais em variadas aplicações, tais como: óptica, cerâmicas, em dispositivos elétricos e nanocompósitos. Neste sentido, a procura ou aperfeiçoamento de métodos para obtenção desses materiais é atrativa em diversas áreas.

Nas últimas décadas, alguns processos alternativos de produção de materiais têm sido investigados na Universidade Federal de Sergipe (UFS) com o objetivo de reduzir os custos de produção e o impacto ambiental, aumentar rendimento de produção e reprodutibilidade das características interessantes em cristais. Rotas como o sol-gel proteico e Pechini tem sido bastante utilizada, pois podem reduzir os custos de produção e a contaminação do ambiente, em comparação com o sol-gel convencional ou outros métodos de sinterização, tais como a reação em estado sólido ou de combustão (LIMA et al., 2014a, b). A rota sol-gel proteica consiste em uma rota alternativa do sol-gel convencional em que um precursor orgânico é utilizado em substituição aos alcoóxidos. O método Pechini é baseado na criação de cadeias poliméricas com íons metálicos uniformemente distribuídos, conseguidas por meio de reações de quelação e poliesterificação (PECHINI, 1967).



Materiais boratos são de grande interesse em dosimetria termoluminescente (TL) e na Luminescência Opticamente estimulada (OSL). Compostos como o MBO são relativamente estáveis e respondem sem grandes problemas às tentativas de dopagem com átomos sensibilizadores da luminescência, como os terras raras, cobre ou manganês (CHOPRA et al., 2014). Tais materiais também contam com a presença de boro em suas composições químicas, tornando-os potencialmente adequados para dosimetria de nêutrons.

O MBO tem sido estudado desde 1974 (KAZANKAYA et al., 1974) e utilizado como um dosímetro de termoluminescência desde os anos 1980 (PROKIC, 1980). Ele é cerca de dez vezes mais sensível a raios gama do que o LiF. MBO é adequado para monitoramentos individuais devido à sua excelente resposta a radiações beta, gama e nêutrons, e, graças ao seu baixo desvanecimento. Recentemente, verificou-se ainda que apresentavam luminescência quando estimulados opticamente (YUKIHARA et al., 2013). No entanto, a fabricação desses atualmente é um desafio, pois envolve processos químicos com várias etapas e reagentes tóxicos.

Com isso, neste trabalho buscamos as condições para a síntese de cristais MBO com qualidade através de diferentes métodos de produção. O objetivo deste trabalho é produzir o MBO por uma rota de produção alternativa, como o sol-gel proteico, utilizando a gelatina como precursor orgânico.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Neste trabalho, buscamos as condições para a síntese de cristais de MBO pelo método sol-gel proteico utilizando a gelatina como precursor orgânico. Esse método é comumente utilizado na produção de filmes e pós-cerâmicos na Universidade Federal de Sergipe desde

1998 (MACEDO & SASAKI, 2002). Essa rota é uma adaptação da rota sol-gel convencional através do uso de um precursor proteico ao invés de alcóxidos, como era utilizado no Sol-gel Convencional (LIMA, 2013).

No método Sol-gel Proteico, inicialmente, usava-se água de coco (MACEDO, 1998), porém devido às diversas impurezas presentes na água de coco, passou-se a utilizar outros precursores orgânicos, como a gelatina comestível, devido as suas significativas concentrações de proteínas (MENESES, 2007; LIMA, 2013). Na presença de água, a gelatina forma soluções coloidais e suas propriedades funcionais podem ser divididas em dois grupos: um associado com a gelificação, por exemplo, a resistência do gel, o tempo de gelificação, a configuração e temperatura de fusão e a viscosidade; e outro se refere ao comportamento da superfície da gelatina, por exemplo, a formação e estabilização de espumas e emulsões, as suas propriedades adesivas (SCHRIEBER & GAREIS, 2007).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O MBO tem sido estudado desde 1974 (KAZANKAYA et al., 1974) e utilizado como um dosímetro de termoluminescência desde os anos 1980 (PROKIC, 1980). A partir de então, o MBO começou a ser produzido por métodos de preparação diferentes do método patenteado. No Brasil, os primeiros estudos do MBO dopado com Dy ocorreram no início da década de 1990 no Instituto de Pesquisas Energéticas Nucleares (IPEN/CNEN – São Paulo) (POTIENS JUNIOR, 1992). Campos et al. (CAMPOS e FERNANDES, 1990) desenvolveram um método de preparação do MBO:Dy através da prensagem a frio seguido da sinterização das pastilhas, que eram aglutinadas com Teflon®. Outro método de preparação foi

desenvolvido no IPEN, que consistia na mistura dos reagentes precursores em um meio ácido (POTIENS JUNIOR, 1992). A formação do MBO:Dy era um processo longo devido ao processo de produção e a mistura do material com Teflon® para produção das pastilhas era feita a temperatura do nitrogênio líquido (POTIENS JUNIOR, 1992). Ambas as produções de MBO:Dy mostraram que o material é eficiente para dosimetria pessoal e ambiental.

Em 2007 (LOCHAD et al., 2007), amostras de MBO:Dy foram produzidas pelo método da combustão, onde os reagentes precursores eram misturados com ureia e colocados no forno para reação de combustão a 550°C. Em seguida, amostras de MBO, MBO:Mn e MBO:Cu foram produzidas pela síntese de estado sólido, em que as amostras foram calcinadas a 1200°C por 4 horas (RAO et al., 2009).

Recentemente, foram produzidas amostras de MBO:Gd,Li através da síntese de estado sólido, com calcinação a 900°C por 5 horas (ANNALAKHMI et al., 2013). Amostras de MBO:Tb foram produzidas pelo método de evaporação do solvente, em que os reagentes precursores eram misturados a uma solução de ácido nítrico e água destilada, secos a 100°C por 24 horas e calcinados a 800°C por 1 hora com taxa de aquecimento lenta e resfriamento rápido até a temperatura ambiente (KAWASHIMA et al., 2014).

Mais tarde, foi utilizado o método da combustão para produção de MBO:Dy,Li, calcinando as amostras a 900°C por 2 horas com resfriamento lento e um acréscimo de 25% na massa do ácido bórico para garantia da formação do material (DOULL et al., 2014). Os resultados preliminares mostraram que o MBO:Dy,Li é promissor como um sensor de temperatura (DOULL et al., 2014; YUKIHARA, COLEMAN e DOULL, 2014). Amostras de MBO:Mn, MBO:Tb e MBO:Mn,Tb foram produzidas através da síntese de estado sólido, usando dois patamares de temperatura para a calcinação: um a 400°C por 12 horas em

que a amostra era retirada do forno e triturada, voltando para o forno para o outro patamar a 800°C por 5 horas, sob resfriamento lento (SAHARE et al., 2015).

Na Universidade Federal de Sergipe (UFS), houve produção do MBO e MBO:Dy. Asaro et al. (ASARO, 2012) produziram pastilhas de MBO:Dy através de uma rota úmida em meio ácido, e pastilhas enriquecidas com o isótopo <sup>10</sup>B, o qual possui uma grande seção de choque para nêutrons, e aglutinados com Teflon®. Mais tarde, amostras de MBO:Dy foram produzidas por duas rotas de síntese: síntese do estado sólido, que calcinava em dois patamares de temperatura (900°C por 4 horas seguido de 500°C por mais 1 hora), e a precipitação, uma rota úmida em meio ácido e também utilizava dois patamares de temperatura de calcinação (800°C por 2 horas seguido de 500°C por mais 1 hora) (SOUZA et al., 2014).

Amostras de MBO:Nd e MBO:Nd,Dy também foram produzidas na UFS, através da síntese de estado sólido com calcinação a 900°C por 6 horas e resfriamento lento (SOUZA et al., 2015). Desde que o MBO foi introduzido como um material promissor para a dosimetria TL, algumas de suas características dosimétricas foram melhoradas e o desempenho desses dosímetros foram avaliados sob condições operacionais, mostrando-se bom para o uso em dosimetria TL no acompanhamento pessoal e ambiental (PROKIĆ, 2007). No entanto, a fabricação desses atualmente é um desafio, pois envolve processos químicos com várias etapas e reagentes tóxicos, o que servem de motivação para o presente trabalho.

## **CONCLUSÕES**

Espera-se com esse projeto o desenvolvimento de metodologia de produção para o MBO puro e dopado que seja possível a viabilização desse material para futuros estudos com TL e OSL.

## REFERÊNCIAS

ANNALAKSHMI, O.; JOSE, M.T.; MADHUSOODANAN, U.; VENKATRAMAN, B.; AMARENDRA, G. Synthesis and thermoluminescence characterization of MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:Gd,Li. *Radiation Measurements*, 59, 15-22, 2013.

ASARO, M. Sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali termoluminescenti per la stima degli effetti biologici delle radiazioni ionizzanti. Tesi Di Laurea Specialistica In Ingegneria Biomedica. 2012. Disponível para acesso on-line ao resumo em: <https://etd.adm.unipi.it/theses/available/etd-11072012-004022/>

CAMPOS, L.L.; FILHO, O.O.F.; Thermoluminescent characterisation of MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:Dy sintered pellets. *Radiation Protection Dosimetry*, 33, 1-4, 111-113, 1990.

CHOPRA, V.; SINGH, L.; LOCHAB, S.P.; ALEJNIKOVC, V.E.; OINAM, A.S. TL dosimetry of nanocrystalline Li<sub>2</sub>B<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:Cu exposed to 150 MeV proton, 4 MeV and 9 MeV electron beam. *Radiation Physics and Chemistry*. 102, 5-10, 2014.

DOULL, B.A.; OLIVEIRA, L.C.; WANG, D.Y.; MILLIKEN, E.D.; YUKIHARA, E.G. Thermoluminescent properties of lithium borate, magnesium borate and calcium sulfate developed for temperature sensing. *J. Lumin*, v.146, p. 408 – 417, 2014.

KAZANKAYA, V.A.; KUZMIN, V.V.; MINAEVA, E.E.; SOKOLOV, A.D., Proc. 4th Int. Conf. Luminescence Dosimetry, Krakow, Poland, 581, 1974.

LIMA, H. R. B. R. Síntese e Caracterização do LiAl por Novas Rotas de Produção, Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Sergipe, 2013.

LIMA, H.R.B.R.; NASCIMENTO, D.S.; BISPO, G.F.C.; TEIXEIRA, V.C.; VALÉRIO, M.E.G., SOUZA, S.O. Production and characterization of spodumene dosimetric pellets prepared by sol-gel route. *Radiation Physics and Chemistry*. 104, 93-99, 2014a.

LIMA, H.R.B.R.; NASCIMENTO, D.S.; SOUZA, S.O. Production and characterization of spodumene dosimetric pellets by prepared by pechini and proteic sol-gel route. *Radiation Measurements*. 71, 122-126, 2014b.

LOCHAB, S.P.; PANDEY, A.; SAHARE, P.D.; CHAUHAN, R.S.; SALAH, N.; RANJAN, R. Nanocrystalline MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:Dy for high dose measurement of gamma radiation. *Phys.Stat.Sol.*, 204,7,2416-2425, DOI 10.1002, 2007.

MACEDO, M. A. & SASAKI, J. M., 2002. Processo de fabricação de pós nanoparticulados. Brasil, Patente N° 0203876-5.

MACEDO, M. A. Processo de fabricação de camadas finas óxidas utilizando a água de coco processada (ACP). Brasil, Patente N° 9804719-1. 1998.

MENESES, C. T., FLORES, W. H., GARCIA, F. & SASAKI, J. M. A simple route to the synthesis of high-quality NiO nanoparticles. *Journal of Nanoparticle Research*, Volume 9, pp. 501-505. 2007

PECHINI, M. P. Method of preparing lead and alkaline earth titanates and niobates and coating method using the same to form a capacitor. Estados Unidos da América, Patente N° 3.330.697. 1967

POTIENS, A.J.J., Caracterização do Fósforo termoluminescente MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub>:Dy para aplicação na detecção de nêutrons térmicos. Instituto de pesquisas Energeticas e Nucleares de São Paulo, 1992.

PROKIC, M. Development of highly sensitive  $\text{CaSO}_4:\text{Dy/Tm}$  and  $\text{MgB}_4\text{O}_7:\text{Dy/Tm}$  sintered thermoluminescent dosimeters. Nucl. Instrum. Meth. B, Vol. 175, pp. 83-85, 1980.

PROKIC, M. Individual monitoring based on magnesium borate. Radiat. Prot. Dosim., Vol. 125, pp.247–250, 2007.

RAO, M.R.; RAO, B.S.; RAO, N.P; SOMAIAH, K.; MURTHY, K.V.R. Thermoluminescence characteristics of  $\text{MgB}_4\text{O}_7$ ,  $\text{MgB}_4\text{O}_7:\text{Mn}$  and  $\text{MgB}_4\text{O}_7:\text{Cu}$  phosphors. Indian Journal of Pure & Applied Physics, 47, 456-458, 2009.

SAHARE, P.D.; RANJAN, R.; SALAH, N.; LOCHAB, S.P.  $\text{K}_3\text{Na}(\text{SO}_4)_2:\text{Eu}$  nanoparticles for high dose of ionizing radiation. J. Phys. D: Appl. Phys. 40, 759–764, 2007.

SCHRIEBER, R. & GAREIS, H. Gelatine Handbook. Theory and industrial practice.. s.l.:Wiley- VCH. 2007.

SOUZA, L.F.; ANTONIO, P.L.; CALDAS, L.V.E.; SOUZA, D.N. Neodymium as a magnesium tetraborate matrix dopant and its applicability in dosimetry and as a temperature sensor. Nuclear Instruments and Methods in Physics Research A. 784, 9-13, 2015.

SOUZA, L.F.; VIDAL, R.M.; SOUZA, S.O.; SOUZA, D.N. Thermoluminescent dosimetric comparison for two different  $\text{MgB}_4\text{O}_7$ : Dy production routes. Radiation Physics and Chemistry. 104, 100-103, 2014.

YUKIHARA, E.G.; MILLIKEN, D.; OLIVEIRA, L.C.; ORANTE-BARRÓN, V.R.; JACOBSON, L.G.; BLAIR, M.W. Systematic Development of New Thermoluminescence and Optically Stimulated Luminescence Materials. J. Lumin., 133, 203–210, 2013.

YUKIHARA, E.G.; MILLIKEN, E.D.; DOULL, B.A. Thermally stimulated and recombination processes in MgB<sub>4</sub>O<sub>7</sub> investigated by systematic lanthanide doping. Journal of Luminescence. 154,256-259, 2014.



## **TRILHA ELÉTRICA: UM JOGO COMO PROPOSTA LÚDICA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA PARA O ENSINO DE ELETRODINÂMICA.**

Camila Souza Nascimento-IFS, [camila.csn19@hotmail.com](mailto:camila.csn19@hotmail.com);  
Daiane Pereira dos Santos-IFS, [daiane.mat@hotmail.com](mailto:daiane.mat@hotmail.com);  
Dayane Roberta Dos Santos-IFS, [dayane-rds1@hotmail.com](mailto:dayane-rds1@hotmail.com);  
Msc.Ericarla De Jesus Souza-IFS, [ericarla-matos@hotmail.com](mailto:ericarla-matos@hotmail.com).

*\*IFS-Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Sergipe-Campus Lagarto*

### **Introdução**

O uso dos jogos didáticos nas aulas de Física é uma ferramenta facilitadora de aprendizagem, tendo em vista seu caráter lúdico e dinâmico, que contagia diferentes públicos. Desse modo, quando o jogo é utilizado pelo profissional de educação de uma forma adequada buscando um meio em que todos interajam, poderá surtir bons efeitos e gerar interesse dos alunos pela disciplina trabalhada e inclusive, criar um clima de harmonia entre a turma.

Segundo Ausubel (1980, 2000), “o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe”. A aprendizagem ocorre de forma significativa quando o aluno consegue ampliar os conceitos compreendidos, aplicando-os em diversas situações. O aluno precisa de motivação e disposição para aprender de forma significativamente, no entanto, o professor com o papel de mediador, pode despertar no aluno o desejo de aprender, utilizando em suas aulas, ferramentas facilitadoras da aprendizagem, os jogos didáticos é uma alternativa.

### **Objetivo**

Este trabalho apresenta a produção e confecção de um jogo didático, o qual aborda o conteúdo de eletricidade que poderá ser aplicado em turmas do segundo ou terceiro ano regular. Cujo objetivo é promover aos alunos um ensino dinâmico e uma aprendizagem significativa.

### **Metodologia**

O jogo é composto por um tabuleiro em forma de trilha, cartas com perguntas, pinos, uma caixa surpresa e um dado. De início a turma será dividida em grupos de no máximo cinco alunos. Cada equipe irá escolher um líder e receberá um pino. O dado será lançado e o grupo que tiver tirado a face de maior número inicia o jogo. O ganhador que obter o maior número jogará novamente o dado e o número correspondente à face de lançamento corresponderá a quantidade de casas que a equipe deverá avançar. A equipe avança para a próxima jogada se responder corretamente a pergunta que estará exposta em cartas, caso contrário passa a vez para a outra equipe. Após, será feito novamente o lançamento de dados pelas equipes que estavam fora da jogada, a equipe que tiver tirado a face de maior número entrará no jogo. Durante o caminho do jogo as equipes podem encontrar obstáculos, como: não avance, passe a vez, ou responda a pergunta desafio. Vence a equipe que primeiro chegar ao final da trilha.

O jogo pode ser utilizado como revisão do conteúdo de eletricidade, obtenção de uma aprendizagem significativa. Nesse caso são de grande importância que os alunos tenham presentes em suas estruturas cognitivas, conhecimentos prévios sobre o conteúdo de eletricidade.

### **Resultados e Discussão**

O jogo didático proposto se encontra finalizado, os próximos passos será a aplicação em turmas do terceiro ano do Ensino Médio. No início do jogo será aplicado um pré-teste com o objetivo de levantar os conhecimentos prévios dos alunos. O mesmo será aplicado após a realização do jogo, para que assim consiga se fazer uma comparação da aprendizagem. Espera-se que o jogo possa auxiliar os professores em suas aulas, proporcionando aos alunos uma aula diferente, atrativa, de caráter lúdico e dinâmico.

### **Conclusão**

A trilha Elétrica é resultado de uma ação desenvolvida na disciplina de Instrumentação de Ensino de Física III, do curso de Licenciatura em Física do Instituto Federal de Sergipe Campus Lagarto. Tal ação consistia no planejamento de aulas e desenvolvimento de metodologias dinâmicas para o ensino de Física. Essa ação contribui com a formação dos alunos de graduação, ondem poderão usar todo o material produzido quando estiverem em sala de aula.

### **Referências Bibliográficas**

- [1] Ausubel, D.P.; Novak, J.D.; Hanesian, J. Psicologia educacional. Rio de Janeiro, Interamericana, 1980.
- [2] Ausubel, D.P. (2000). The acquisition and retention of knowledge: A cognitive view. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers.
- [3] C; SERAFIM, N. T; TEIXEIRA, M. R; FALONE, S. Z. **A produção de jogos didáticos para o ensino de biologia: contribuições e perspectivas.** Disponível < <https://www.ifgoiano.edu.br/periodicos/index.php/ciclo/articledownload/239/152>>. Acesso em : 08 out. 2019.