



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

INSTITUTO DE FÍSICA

MESTRADO NACIONAL PROFISSIONAL EM ENSINO DE FÍSICA

ALEFF KENNETY HENRIQUE DOS SANTOS

PRODUTO EDUCACIONAL

BREVES POEMAS:  
INFLUÊNCIA DA ESCOLA PITAGÓRICA NAS CIÊNCIAS FÍSICAS

MACEIÓ  
2022

**MNPEF**

Mestrado Nacional  
Profissional em  
Ensino de Física



UNIVERSIDADE FEDERAL  
DE ALAGOAS



SOCIEDADE BRASILEIRA DE FÍSICA

PRODUTO EDUCACIONAL:

BREVES POEMAS:

INFLUÊNCIA DA ESCOLA PITAGÓRICA NAS CIÊNCIAS FÍSICAS

Aleff Kennety Henrique dos Santos

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação no Curso de Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:

Jenner Barretto Bastos Filho

MACEIÓ  
AGOSTO 2022

**Aleff Kennety Henrique dos Santos**

**BREVES POEMAS:**

**A INFLUÊNCIA DA  
ESCOLA PITAGÓRICA NAS  
CIÊNCIAS FÍSICAS**



## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1-OBJETIVO DO TEXTO.....</b>                               | <b>1</b>  |
| <b>2- OS FÍSICOS SÃO OS PRIMEIROS.....</b>                    | <b>2</b>  |
| <b>3- O PAI DA CIVILIZAÇÃO.....</b>                           | <b>3</b>  |
| <b>4- A PITAGORIZAÇÃO CIENTÍFICA, POPPER ANUNCIA.....</b>     | <b>5</b>  |
| <b>5- ATÉ VOCÊ, HAWKING!.....</b>                             | <b>6</b>  |
| <b>6- BUNGE, O RESSALTADOR DE PITÁGORAS.....</b>              | <b>7</b>  |
| <b>7- HARMÔNICOS DA ONDA MECÂNICA.....</b>                    | <b>8</b>  |
| <b>8- QUEM É O PAI?.....</b>                                  | <b>9</b>  |
| <b>9- A TRINDADE KEPLERIANO-PITAGÓRICA.....</b>               | <b>10</b> |
| <b>10- HÁ MÚSICA NO CÉU!.....</b>                             | <b>11</b> |
| <b>11- UNIVERSAL EQUAÇÃO NEWTONIANA.....</b>                  | <b>12</b> |
| <b>12- NEWTON MAIS UM PADRONIZADOR DOS ASTROS.....</b>        | <b>13</b> |
| <b>13- O MILAGRE PROPORCIONAL DE UMA QUÍMICA EQUAÇÃO.....</b> | <b>15</b> |
| <b>14- A ELÉTRICA QUANTIZAÇÃO PITAGÓRICA.....</b>             | <b>16</b> |
| <b>15-MODELO ATÔMICO PITAGÓRICO DE BOHR.....</b>              | <b>17</b> |

## REFERÊNCIAS

**OBJETIVO DO TEXTO**

O presente livreto que estais na mão,  
Tem como objetivo,  
Mostrar poeticamente,  
A contribuição de um pensador antigo,  
Que viveu na Antiguidade Clássica,  
Sua contribuição chegou em nossa época,  
E seus preceitos,  
Contribuíram de forma epistemológica,  
Na física astronômica,  
Física atômica,  
Na descrição da molécula d'água.  
Esse antigo pensador é o filósofo Pitágoras.

## OS FÍSICOS SÃO OS PRIMEIROS

A primeira filosófica atividade,  
Na sociedade ocidental,  
Foi na Grécia Antiga,  
Durante o século VI a.C,  
A original preocupação dos pensadores,  
Da época enfocada era encontrar o que constituía a realidade,  
O que estruturava a natureza física,  
Qual elemento ou termo estruturava a physis,  
A busca do princípio que arquiteta o mundo material,  
O interesse era encontrar o princípio fundamental,  
A essência física para o que é natural,  
Definir a cosmológica arché.

Os indivíduos que tinham a empreitada,  
A busca pelo fundante elemento,  
São conhecidos como primeiros físicos,  
E também filósofos essencialistas,  
Perceba a preocupação,  
Não era com antropologia,  
E sim com a natureza física,  
Na História da Filosofia,  
Esses pensadores são os ditos pré-socráticos.

## O PAI DA CIVILIZAÇÃO

Pitágoras!

Excepcional filósofo,

Pré-socrático bastante conhecido,

Tanto no mundo antigo,

Quanto no contemporâneo.

Buscou o fundamento do mundo,

Nos elementos quantitativos,

Buscasse a quantidade ao invés da qualidade.

Suas conclusões musicais,

E o seu modelo cosmológico para o mundo,

Harmônico,

Belo e geométrico,

Para você a essência da realidade é a Matemática.

Os elementos naturais,

Todos eles apresentam leis específicas e proporcionais,

Os astros com seus movimentos,

As meteorológicas condições,

Até o som emitido em um musical instrumento,

Tudo isso é matemática,

E sem ela,

Nada pode ser explicado.

E sua quantização dos físicos componentes,  
Tudo tendo um ente básico,  
A unidade é o fundamento.  
Tudo isso é múltiplo do primeiro harmônico,  
E os outros são naturalmente produtos do unitário.

E sua ideia perfeita de simetria,  
Na plana geometria,  
O círculo é sua forma perfeita,  
No tridimensional a esfera é a figura ideal.

Pitágoras de Samos,  
O seu matemático pensamento é tão forte,  
Que passou de sua época.  
Sua tamanha influência é tão grande,  
Até Russel diz não saber se há,  
Algum ser humano com tamanha contribuição,  
Para a história da civilização.

## A PITAGORIZAÇÃO CIENTÍFICA, POPPER ANUNCIA

Sábio Pitágoras,  
Grande sua filosofia,  
Analisou os padrões sonoros ao dedilhar uma corda,  
E os sistematizou por meio de elementos racionais,  
A Physis compreendida em termos quantitativos,  
Generalizasse a música da corda,  
E querias encontrar o concerto cosmológico.

Sim, sim...  
Grandiosíssimo Senhor Pitágoras,  
A natureza é analisada por meio dos números,  
Popper já dizia...  
Não se tem como fazer ciência,  
Sem magnificência matemática.  
O resplendor das pitagóricas teorias,  
Foram além do seu tempo.

**ATÉ VOCÊ, HAWKING!**

Hawking até você que dissestes a morte da filosofia,  
Em suas teorias estão embutidas a maestria de Samos.  
Não é verdade Hawking?  
Falastes precisamente sobre a modelagem matemática na ciência,  
Não é muito irônico,  
Ressaltar a grandiosíssima importância dos números na teoria científica,  
Nisso reafirma os ditos do filósofo Pitágoras.

Há muita filosofia na sua ciência, Sr.Hawking,  
Por mais moderna que ela seja,  
A lei é quantificar a natureza,  
Isso mesmo Hawking,  
Deixastes a filosofia mais viva,  
Tu mesmo disseste:  
“ O cosmos seria explicado por números”.  
Lembraste de Pitágoras de Samos?

## **BUNGE, O RESSALTADOR DE PITÁGORAS**

Donde tirastes a ideia Mario Bunge,  
Que a teoria quântica nasceu na Antiguidade?  
Quais são as máximas dos antigos,  
A causar tamanha repercussão?  
Foi Pitágoras,  
Com sua quantização.  
Físicos Quânticos, novos, velhos ou pré;  
Todos eles bebem da musicalidade.  
Bunge, tamanha sua ousadia em buscar a raiz das leis proporcionais.

## HARMÔNICOS DA ONDA MECÂNICA

Movimento periódico nas ondas mecânicas,  
Onde seus harmônicos são escritos por números naturais,  
Sendo esses diferentes de zero.  
Veja os estudos dos pensadores:  
D'Alembert e Fourier,  
As suas descobertas apontam,  
Elas indicam a ancestralidade,  
Ancestralidade do Filósofo Pitágoras.

## QUEM É O PAI?

Planck,  
Quão magnífica  
É sua elucidação,  
A luz é também partícula,  
Propagando em pacotes unitários,  
A energia emitida:  
É múltipla da frequência do raio luminoso,  
Em quantidades numéricas específicas,  
Planck, o que fizestes com Física?  
Foi você mesmo que elaborou a tese das trocas de energias não contínuas!  
Deve ter ficado muito feliz,  
Em ser o Pai,  
Em ser o Pai da Física Quântica.

Ah, Planck!  
A interpretação da natureza discreta,  
Não começa com o Senhor,  
Ela vem de um antigo pensador,  
Talvez até o conhecesse  
Por meio dos antigos escritos,  
Da Escola Pitagórica,  
A natureza magnífica e numérica.

Sem grandes experimentações,  
O Antigo senhor,  
Pitágoras, comunicou:  
“ A natureza é quantizada por números naturais”.  
Agora Max Planck,  
Quem é o Pai?  
Será que você não é o filho?

## A TRINDADE KEPLERIANO-PITAGÓRICA

Ilustríssimo Johannes,  
As suas Leis Astronômicas,  
Elas são profundamente musicais,  
Igual a um concerto,  
Regido por sintonias perfeitas.

Onde cada planeta apresenta,  
Raio translacional e período,  
Proporcionais e específicos,  
E translado elíptico,  
Sol em um dos focos da trajetória,  
E sua lei das áreas,  
O mundo percorre regiões equivalentes,  
Em intervalos temporais concordantes.

Kepler,  
As acima conclusões cosmológicas  
Foram somente das observações,  
Não há nenhum fundamento filosófico,  
Fala Astrônomo?  
Quais foram as suas fontes ideológicas?  
O Universo é mesmo Homônimo?

O ordenamento perfeito kepleriano,  
Tem fundamentos epistêmicos,  
Em Samos,  
Lembremos o expressado por Aristóteles:  
“ Os pitagóricos pensaram que céu era harmonia e números”.

## HÁ MÚSICA NO CÉU!

Imagine uma elíptica trajetória,  
Agora o Sol estando em um dos pontos focais,  
Faço o raio médio da órbita,  
Lembre-se que ele é calculado pela média aritmética,  
Entre o periélio,  
O valor da distância mais próxima entre planeta e sol;  
E afélio,  
Comprimento maior entre planeta e a estrela.

Cabe aqui definir o período orbital,  
É o intervalo temporal,  
Que o planeta faz uma volta na estrela,  
Vou também lhe informar,  
Essa medida é também conhecida como tempo transacional.

Pela Terceira Lei Kepleriana:  
O quadrado do tempo transacional,  
Se é proporcional ao cubo do raio medial.  
É Kepler reabrindo e recitando,  
A grande música que há nas esferas celestiais.

**UNIVERSAL EQUAÇÃO NEWTONIANA**

Newton!  
A sua Lei Universal,  
A Lei da Gravitação,  
É presente em todo corpo material,  
Independentemente do local e ponto espacial,  
Matéria atrai matéria.

Newton!  
Matematizou a Universal Lei,  
Matéria atrai Matéria,  
Por conta de uma intensidade,  
Quantificada pela expressão:  
O valor da força gravitacional,  
Possui direta proporção com os valores massivos dos corpos,  
Quadraticamente inversa à distância entre eles.

Matematizou universalmente,  
Todos os componentes existentes,  
Sir Isaac Newton,  
Qual foi sua epistemológica base?  
A natureza analisada,  
Unificada  
E quantificada.

Parece Mr.Isaac,  
Somente é possível,  
Compreender o magnífico cosmos,  
Por conta dos números.

## NEWTON MAIS UM PADRONIZADOR DOS ASTROS

Considere uma elipse,  
Com excentricidade um,  
Então o que temos é uma circunferência,  
No centro dela um astro de massa imensa,  
O corpo na situação apresentada é uma estrela,  
Na circunferência se orbita um astro de menor dimensão,

Perceba,  
Então temos um planeta orbitando à estrela.  
Onde o planeta descreve uma órbita circular.  
Existe uma atrativa relação,  
A força gravitacional entra em ação,  
As massas dos corpos celestes sofrem uma força de atração,  
Como a trajetória é circular,  
A força gravitacional é a resultante centrípeta.

A força gravitacional é sempre atrativa,  
O planeta é atraído em direção à estrela,  
Assim como a estrela é atraída ao planeta,  
Como o sol apresenta imensa massa,  
O seu ínfimo movimento é desprezado,  
Agora o valor numérico da gravitacional força no sistema configurado,  
Depende da multiplicação das massas do planeta e estrela;  
E também multiplicado pelo inverso quadrático,  
Da distância entre os objetos em questão apresentados.  
Não esquecendo que a força gravitacional,  
É proporcionalmente direta à constante gravitacional.

A força centrípeta é diretamente proporcional,  
À massa do corpo em circular uniforme movimentação,  
Sendo a medida inercial do astro de menor dimensão,  
E também proporcionalmente direta,  
Ao quadrado modular da velocidade orbital tangencial,  
Do corpo em translação,  
Proporcionalmente inversa ao raio "trajetorial",  
Lembrando que na presente questão,  
O raio é a distância do planeta à estrela,  
Em qualquer situação.

Quando se iguala as equações,  
Resultante centrípeta e força gravitacional,  
Se chega ao módulo quadrático da velocidade orbital,

Tendo uma direta proporção com a massa da estrela,  
E constante gravitacional,  
E múltiplo inverso do raio orbital.

Agora não se pode esquecer,  
Que o módulo da velocidade tangencial,  
Analisado pela cinemática,  
No movimento uniforme circular,  
É definida pelo produto,  
Entre os seguintes termos:  
Dois,  $\pi$ , raio e o inverso do período orbital.  
E o módulo quadrático da tangencial velocidade,  
Apresenta como valor,  
A multiplicação dos seguintes elementos:  
Quatro;  
 $\pi^2$ ;  
Raio e inverso do período, ambos ao quadrado.

No sistema planeta-estrela,  
Onde o planeta transaciona à estrela,  
O módulo quadrático da velocidade tangencial,  
Se é igual ao valor modular quadrático da velocidade orbital,  
Então se igualando essas relações,  
É chegado a uma maestral conclusão:  
O período ao quadrado orbital do planeta,  
É proporcional ao raio cúbico orbital.

A demonstração mostrada acima,  
Nos revela,  
A tamanha e profunda,  
Aplicação da Universal Gravitação,  
Para se chegar a Terceira Lei Kepleriana,  
A conclusão que tiramos disso amigos,  
É a presença de um cosmo harmônico,  
Nos estudos de Newton.

Há então geometria,  
Números,  
Equações e padrões,  
No cosmos narrado pelos:  
keplerianos e newtonianos.

## O MILAGRE PORPORCIONAL DE UMA QUÍMICA EQUAÇÃO

Quanta matemática,  
Se tem para compreender uma equação química,  
Proust reconhece bem isso,  
É bem notório a importância das proporções,  
Em sua Lei:  
A padronização de uma substância,  
Depende da mesma relação ponderal,  
Entre reagente e produto.

Observe bem a formação,  
A química equação do solvente universal,  
H<sub>2</sub>O a molécula da água,  
Se precisa de um padrão para ser elaborada,  
Dois moles de gás hidrogênio,  
Um mol de gás oxigênio,  
Para serem formados dois moles de água.

A proporção acima apresentada,  
Se ocorre devido à propriedade,  
Diatômica do oxigênio e hidrogênio,  
Propriedade também narrada,  
Por Stanislao Cannizzaro.

Para acontecer o padrão  
Dois, um, dois,  
É preciso todos componentes,  
Dos reagentes e produtos,  
Estarem na mesma temperatura e pressão,  
Conforme diz a máxima do cientista Lussac.

A equivalência acima dita,  
Ressalta a máxima de Nietzsche:  
“Na Química temos uma mistura,  
Entre atomismo e pitagorismo”.

Até a Química,  
Até a Química,  
Não escapa da Influência de Pitágoras

## A ELÉTRICA QUANTIZAÇÃO PITAGÓRICA

Carga elétrica uma importante configuração da matéria,  
Tem propriedades interessantes,  
Uma exímia descrição,  
Foi descoberta em 1911,  
Nos estudos de Millikan,  
Onde se encontrou o valor da carga elementar,  
E as outras cargas são múltiplas dela,  
Não há meia carga elétrica,  
As outras são múltiplas da unitária carga,  
A multiplicidade é em valor inteiros.

Cabe aqui lembrar,  
Seja elétron ou próton,  
Ambos apresentam o mesmo valor modular da carga,  
Sendo o número elementar por Millikan encontrado.

Até Bohr em sua modelagem atômica,  
Usou a numérica elaboração de Millikan,  
Para descrever a carga elétrica,  
No núcleo do átomo,  
Sendo descrita pelo número de prótons no centro atômico,  
Multiplicada pela constante ‘millikaneana’.

Millikan,  
Magnífica sua elaboração,  
A porção da matéria,  
A carga elétrica,  
Compreendida por unidade,  
A Escola de Pitágoras,  
Ainda tão bem expressada,  
Iniciada na Antiguidade,  
E presente nos estudos da eletricidade.

## O MODELO ATÔMICO PITAGÓRICO DE BOHR

Venho aqui apresentar,  
Uma linda conciliação,  
Entre a Física Clássica  
E a Velha Mecânica Quântica,

Olha a órbita do elétron,  
Ao redor do núcleo atômico,  
Do átomo de hidrogênio.  
A trajetória do elétron,  
Circular ela é.  
O princípio relatado,  
Viria criar uma confusão,  
Um conflito com o eletromagnetismo de Maxwell,  
Pois a partícula elétrica,  
Emitiria energia,  
Entrando em movimento espiralado,  
Se chocando no interior do átomo.

Bohr,  
Harmoniza e busca uma conciliação,  
Entre o clássico e quântico,  
Que tamanha elucidação.

Para superar o colapso elétrico de seu modelo,  
Descreve o elétron se movimentando,  
Em órbita circular específica,  
Estando em uma dessas regiões não emitira irradiação,  
Essa emissão somente ocorria,  
Caso migrasse para outro orbital.  
Outro ponto interessante,  
É a energia de ligação do elétron,  
Em cada camada eletrônica,  
Onde ela é calculada,  
Por meio do número da eletrônica camada,  
Definida pelo número natural diferente de zero.

Observe bem,  
Aqui temos uma bela página,  
Da filosofia de Pitágoras,  
Durante o século XX,  
Bohr entoando a musicalidade,  
Para as microcósmicas condições,

Quantizando o mundo atômico,  
Por números inteiros e positivos, diferentes de zero.

**REFERÊNCIAS**

- ARANHA, M.L.A; MARTINS, M.H.P. **Filosofando: introdução à filosofia, volume único**. 6 ed. São Paulo: Moderna, 2016.
- ARANHA, M.L.A; MARTINS, M.H.P. **Filosofando: introdução à filosofia**. 2 ed. São Paulo: Moderna, 1997.
- ARISTÓTELES, **Metafísica**, São Paulo, Edições Loyola, p. 27, 2002.
- BARROS, Manoel de. **Matéria de poesia**. 1ª ed. Rio de Janeiro: Alfaguara, 2019.
- BASTOS FILHO, J. B. **Pode-se progredir com base em fundamentos inconsistentes? (O caso do átomo de Bohr)**, Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Vol. 20, n. 3 (2003), p 313 -335.
- BASTOS FILHO, J. B. **O Debate Hawking/ Penrose: O Positivismo, o Realismo e o Estatuto das Teorias Científicas**, Norte Ciência, Vol. 1, n. 2, 2010, p. 6-15.
- BOHR, N. **Física Atômica e conhecimento humano: ensaios 1932-1957**. 1 ed. Rio de Janeiro: Contra-ponto, 1995.
- BUNGE, M. **Twenty-five centuries of Quantum Physics: from Pythagoras to us, and from subjectivism to realism**. Science & Education (separata), 2001.
- CHAUÍ, M. **Iniciação à filosofia: ensino médio, volume/ único**. 1 ed. São Paulo: Ática, 2010.
- DAMASIO, F. **O início da revolução científica: questões acerca de Copérnico e os epiciclos, Kepler e as órbitas elípticas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, Vol. 33, n.3 (2011), p 3602.
- DEL PICCHIA, Menotti del. **O Gedeão do Modernismo: 1920-1922**. Seleção e organização de Yoshie Sakiyama Barreirinhas. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira; São Paulo: Secretaria de Estado da Cultura 1983.
- EINSTEIN, Albert. **Notas Autobiográficas**. 3ª Edição. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira 1982, p 49.
- FERREIRA, R. **Chemist's involvement in Society, parte II, Stanislao Cannizzaro**, Chemistry, vol. 43 p.18-13, dez. 1970.
- GAARDER, Jostein. **O mundo de Sofia: romance da história da filosofia**. 1ª edição. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 1..
- HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 2.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 3.

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de física**. 8. ed. Rio de Janeiro, RJ: LTC, c2009 vol 4.

HAWKING, S. **O Universo numa Casca de Noz**. 1ª reimpressão. São Paulo: Editora Mandarim, 2002, p 31.

HORKHEIMER, M. & ADORNO, T. W., 1989, '**O Conceito de Iluminismo**', In: **Coleção 'Os Pensadores'**., Vol. Horkheimer & Adorno, Nova Cultural, São Paulo, p. 3-30.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa**, Rio de Janeiro, Ed. Objetiva, 2009 .

KAHN, C.H. **Pitágoras e os pitagóricos**. São Paulo: Edições Loyola, 2007.

KOESTLER, Arthur. **O Homem e o Universo: Como a concepção de Universo se modificou através dos tempos**. Trad. Alberto Denis. 2ª ed. São Paulo: IBRASA, 1989 , p 7.

LEOPARDI GONÇALVES M. G.; BASTOS FILHO, J. B. **Controvérsias sobre o Positivismo: uma Torre de Babel**, Psicologia & Saberes, Vol. 7, n. 8, 2018, p.140-162.

MARCELO, GLEISER. **A música das esferas**. 2007. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/ciencia/fe2110200702.htm>. Acesso: 25 nov. 2018.

NIETZSCHE. **O nascimento da filosofia na época da tragédia grega, in: Os pré-socráticos**. Tradução de Rubens Rodrigues Torres Filho. São Paulo: Abril Cultural, 1973, p 62.

**O que é afinal aprendizagem significativa?** Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT, 23 de abril de 2020. Aceito para publicação, Qurriculum, La Laguna, Espanha, 2012. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em: 13 jul. 2022.

RAELE; ANTISERI. **História da Filosofia: filosofia pagã antiga v.1**. 3ª ed. São Paulo: Paulus, 2003, p.45.

RUSSELL, Bertrand. **Storia della Filosofia Occidentale**. 3ª ed. Milão: Teadue 3ª. [originalmente publicado em inglês em 1945].

USBERCO; SALVADOR. **Química, volume único**. 7ª ed. reform. São Paulo: Editora Saraiva, 2006.