

**CIÊNCIA FÍSICA, BIOLÓGICA
E EDUCAÇÃO NA UFS:
um olhar na Licenciatura e
Propriedade Intelectual e Inovação
Tecnológica no Século XXI**

Menilton Menezes

Andréa do Amaral Menezes Madureira Vieira

Giselda dos Santos Barros

Maria Suely Regis Souza

(ORGANIZADORES)



Criação Editora

TÍTULO: CIÊNCIA FÍSICA, BIOLÓGICA E EDUCAÇÃO NA UFS: um olhar na
Licenciatura e Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica no Século XXI

ORGANIZADORES:

Menilton Menezes

Andréa do Amaral Menezes Madureira Vieira

Giselda dos Santos Barros

Maria Suely Regis Souza

ISBN: 978-65-80067-47-3

CONSELHO EDITORIAL

Ana Maria de Menezes

Estácio Bahia Guimarães

Fábio Alves dos Santos

Jorge Carvalho do Nascimento

José Afonso do Nascimento

José Eduardo Franco

José Rodorval Ramalho

Justino Alves Lima

Luiz Eduardo Oliveira Menezes

Maria Inês Oliveira Araújo

Martin Hadsell do Nascimento

Rita de Cácia Santos Souza

www.editoracriacao.com.br

Menilton Menezes
Andréa do Amaral Menezes Madureira Vieira
Giselda dos Santos Barros
Maria Suely Regis Souza
(ORGANIZADORES)

**CIÊNCIA FÍSICA, BIOLÓGICA
E EDUCAÇÃO NA UFS:**
um olhar na Licenciatura e
Propriedade Intelectual e Inovação
Tecnológica no Século XXI



Criação Editora
Aracaju | 2019

Copyright by organizadores

Proibida a reprodução total ou parcial, por qualquer meio ou processo, com finalidade de comercialização ou aproveitamento de lucros ou vantagens, com observância da Lei de regência. Poderá ser reproduzido texto, entre aspas, desde que haja expressa marcação do nome de autor, título da obra, editora, edição e paginação.

A violação dos direitos de autor (Lei nº 9.619/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código penal.

Editoração Eletrônica

Adilma Menezes

Capa:

Fundo foto criado por kjpgarter - br.freepik.com

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

TuxpedBiblio (São Paulo, SP)

M543p	Menezes, Menilton (org.) Ciência física, biológica e educação na UFS: um olhar na Licenciatura e Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica no Século XXI / Organizadores: Menilton Menezes, Andréa do Amaral Menezes Madureira Vieira; Giselda dos Santos Barros e Maria Suely Regis Souza; 1. ed. – Aracaju, SE: Criação Editora, 2019. 170p. 21cm ISBN 978-65-80067-47-3 1. Ciência Física- UFS 2. Inovação Tecnológica 3. Novas Tecnologias 4. Propriedade Intelectual I. Título II. Organizadores CDD 660.6:341.758 CDU 662.7:339.166.5
-------	---

Índice para Catálogo Sistemático

1. Física; Propriedade Intelectual.
2. Tecnologia Biológica; Propriedade Intelectual.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MENEZES, Menilton (Org.); VIEIRA, Andréa do Amaral Menezes Madureira; BARROS, Giselda dos Santos (Org.); SOUZA, Maria Suely Regis (Org.). **Ciência física, biológica e educação na UFS: um olhar na Licenciatura e Propriedade Intelectual e Inovação Tecnológica no Século XXI**. 1. ed. Aracaju, SE: Criação Editora, 2019.

AGRADECIMENTOS

A todos meus Filhos, sementes do saber.

À Universidade Federal de Sergipe que permitiu desde 1971 adentrarmos na casa do Saber com dezoito anos e aos vinte e seis anos (26) transmitir os conhecimentos guardados, subsunções de novos conhecimentos assimilados significamente na maior universidade da América do Sul - USP.

Aos meus irmãos, incentivadores para alcançar o sucesso na formação de competências desde 1979, na UFS - Estado de Sergipe.

Aos meus pais, Cel. Milton Menezes e a Professora Zélia que me ensinava às lições para os primeiros conhecimentos.

Aos meus tios, em destaque tia, comadre e irmã Helena.

A todos os amigos que reconhecem o meu trabalho durante meus 47 anos de labuta em sala de aula.

Aos demais organizadores, Andrea, Fernanda, Giselda e Suely que sem as suas colaborações não seriam possível concluir essa obra.

Por fim, quero de coração agradecer ao Dr. Gabriel Francisco, Dr. Roberto Rodrigues, Dr. André Maurício, Dr. Jeferson Arlen Freitas, Dra. Marina de Pádua Nogueira Menezes, Dr. Marcos Vinícius Costa Menezes pelo acréscimo de suas sapiências no campo do saber fazer na UFS.

Agosto de 2019

Prof. Adjunto/MSc. Menilton Menezes

PREFÁCIO

Vivemos num país de grandes disparidades. Tanto o acesso ao conhecimento e principalmente aos recursos econômicos, poucos tem muito e muitos têm muito pouco. Uma das poucas coisas que concordamos é que a solução terá de vir pela educação. Agora, mais que nunca, temos que priorizar a educação, visto que estamos no século em que o conhecimento é de suma importância para qualquer transformação do ponto de vista econômico-social. Apesar desta quase unanimidade, vemos um país patinando quando se fala em priorizar a educação. Vemos um país em que as três esferas de poder não se entendem e não se integram para que possamos ter uma melhora na educação. É notório que o ensino, principalmente o ensino básico, tem sido preocupante em todo o país. São problemas graves tanto de infraestrutura quanto na pedagogia associada a este ensino.

Contraditoriamente, temos tido uma quantidade enorme de informação disponível para os alunos e professores. A oferta de novas tecnologias para o processo de ensino-aprendizagem tem crescido exponencialmente, e não a temos usado em sala de aula, no processo de ensino-aprendizagem. Continuamos com a mesma didática de anos atrás.

Os estudantes têm vivido um dia a dia num mar de novas tecnologias e quando chegam à escola, na sala de aula, nada disso é usado. Nada disso é trabalhado nos processos de ensino-aprendizagem. São poucas exceções em que vemos uma preocupação e uma perspectiva

de aliar essas novas tecnologias e as novas formas de captar as informações em sala de aula.

Preenche-nos um sentimento de esperança quando vemos trabalhos como os presentes neste livro. Liderados pelo professor Menilton Menezes, vemos trabalhos que envolvem professor e alunos na busca de um entendimento mais profundo das novas formas de ensinar. Os alunos, futuros professores, além do conteúdo, levarão a experiência do aprofundamento da perspectiva da aprendizagem significativa para suas vidas profissionais. Temos um duplo ganho. Primeiro, o ganho de uma formação mais completa por parte dos futuros professores. Segundo, o ganho no processo ensino-aprendizagem, quando estes futuros professores estarão em suas classes, através da bagagem adquirida, aptos a desenvolverem uma aprendizagem que se fixe na estrutura cognitiva dos seus alunos. Alunos do ensino básico, tão carentes de um ensino melhor.

É preciso mais que concordar que a educação é a solução para nosso país. É preciso ter consciência que temos a responsabilidade de fazer parte desta mudança e exercer na prática cotidiana, como professores, o nosso papel nesta transformação.

Aracaju, 22 de julho de 2019

Dr. André Mauricio Conceição de Souza

Ex – Reitor da Universidade Federal de Sergipe

SUMÁRIO

- 7 **PREFÁCIO**
André Mauricio Conceição de Souza
- 9 **APRESENTAÇÃO**
Marcos Vinícius Costa Menezes
- 15 **ASPECTOS COGNITIVOS DA FILOSOFIA COMPORTAMENTA-
LISTA NO ENSINO DE FÍSICA COMO FORMA DE RETENÇÃO
DE CONHECIMENTOS**
Janadson Cortês Reis; Hugo Graça Rodrigues; Menilton Menezes
- 23 **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA ESTRUTURA DA MA-
TÉRIA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE SIMULADORES DE
MODELOS ATÔMICOS**
Clara Rúbia Costa Firmo; Hugo Graça Rodrigues; Menilton Menezes
- 37 **TERMODINÂMICA NO CONTROLE DA ELEGÂNCIA DO GÊNE-
RO FEMININO: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**
Livia Leão; Marina de Pádua Nogueira Menezes
Marcos Vinícius Costa Menezes; Menilton Menezes
- 43 **ESTUDO DAS LEIS DA FÍSICA CLÁSSICA DE GALILEU A NE-
WTON: UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**
Maria Diva. O. Lima; Andrea do Amaral M. M. Vieira
Lucio Madureira V. dos Santos; Menilton Menezes
- 59 **APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DAS LEIS DE NEWTON
ATRAVÉS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS**
Iago Menezes Galdino Silva; Giselda dos Santos Barros;
Maria Suely Regis Souza; Franciele Souza Lima; Menilton Menezes
- 67 **ESTUDO DA TERCEIRA LEI DE NEWTON SOB O PONTO DE
VISTA COGNITIVO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA**
Franciely Sousa Lima; Marina de Pádua Nogueira Menezes;
Marcos Vinícius Costa Menezes; Clara Rúbia C. Firmo, Menilton Menezes

- 75 APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA 2° LEI DE NEWTON POR MEIO DE SUBSUNÇORES PARA O ENSINO MÉDIO**
Elaine Oliveira da Cruz; José Flávio S. Moraes; Menilton Menezes
- 91 ENSINO DE FÍSICA E MATEMÁTICA COM APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UTILIZAÇÃO DE PCN'S NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**
Andrea do Amaral Menezes Madureira Vieira; Lúcio Madureira Vieira dos Santos; Menilton Menezes
- 109 HISTÓRIA DO CURRÍCULO: MUDANÇA CURRICULAR NA CULTURA DO SABER DA CIÊNCIA FÍSICA NO PERÍODO TEMPORAL 2001-2018**
Hugo Graça Rodrigues; Andrea do Amaral M. Vieira; Lúcio Madureira Vieira dos Santos; Giselda dos Santos Barros; Maria Suely Regis Souza; Menilton Menezes
- 129 UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO DO DOCENTE**
Uaslei B. Andrade; Clara Rúbia Costa Firmo; Menilton Menezes
- 139 ENERGIA SOLAR COMO APLICAÇÃO SOCIAL: PAINEL DE PAPELÃO PARA AQUECIMENTO UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**
Hugo Graça Rodrigues; Larissa Paula dos Santos; Giselda dos Santos Barros; Clara Rúbia Costa Firmo; Menilton Menezes
- 149 ANÁLISE QUALITATIVA DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE SEMENTE DE MORINGA PARAIBANA**
Elizabeth Góis Santana; Giselda dos Santos Barros; Maria Cecília Batalha; Menilton Menezes; André Mauricio Gomes de Souza; Gabriel Francisco da Silva
- 171 PROPRIEDADE INTELECTUAL E O PLÁGIO ACADÊMICO NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR**
Giselda dos Santos Barros; Maria Suely Regis Souza; Menilton Menezes; André Gomes de Souza; Gabriel Francisco da Silva

APRESENTAÇÃO

Apresento esta obra do professor Menilton Menezes, que integra várias áreas do saber para proporcionar ao leitor uma visão crítica sobre o processo de ensino na Universidade Federal de Sergipe, com ênfase na licenciatura e na inovação tecnológica no século XXI.

Este livro não trata da oração da sapiência de Boa Ventura de Souza Santos, que oportunamente esteve na Universidade Federal de Sergipe, e sim de uma coletânea de artigos de alunos de licenciatura em Física, Propriedade Intelectual e Biotecnologia, como instrumento de exposição de seus saberes e conhecimentos, assimilados durante o processo de aprendizagem, e alicerçados nos seus subsunçores cognitivos. No campo do saber, os trabalhos descritos servem para mostrar como estes discentes vêm acompanhando as novas tecnologias, as suas relações com as interdisciplinaridades, trazendo um olhar reflexivo sobre fenômenos do século XXI que afligem a humanidade.

Os ensinamentos do Professor em sala de aula têm defendido uma epistemologia moderna para o ensino público, pautada em uma aprendizagem significativa, aprimorada de conhecimentos anteriores, com consequências imbricadas na concepção de novos formadores de conhecimentos e saberes.

Os paradigmas nas unidades de conhecimentos das Universidades não se mudam por simples conceitos pessoais de governantes que se alternam a cada pleito eleitoral, e sim, e cada vez mais, pela necessidade de implementação de novos modelos de formação.

O livro, agora exposto para leitura e conhecimento, faz parte da labuta em sala de aula, incorporando novos instrumentos difusores das leis da Física Clássica de Newton, e da Física de Bohr. Ressaltam-se aqui modelos que revolucionaram a Física Moderna, quanticamente desenvolvida por Schrodinger, cujos efeitos foram observados por ocasião de noites de virada de ano novo. Segundo este modelo, as luzes sob o céu escuro, com coloridos variados representariam elementos da tabela periódica de Mendeleev, os quais seriam apresentados em estado de excitação e, ao retornar ao estado fundamental, emitiriam uma luz característica, com colorido vislumbrante.

Avançando a leitura, o capítulo 3 versa sobre a energia que os seres necessitam para sobreviver e manterem seus índices de massa corpórea, e a termodinâmica do organismo. Nos capítulos 4, 5, 6 e 7 constam os conhecimentos adquiridos na disciplina “Instrumentação Para o Ensino de Física”, como forma de expandir os ensinamentos da Física Clássica de Newton e Galileu.

Já no capítulo 8, procurou-se refletir sobre as dificuldades de aprendizagem de jovens e adultos que não puderam fazer um curso em sua íntegra, embora útil, com algumas estratégias de conhecimentos.

O capítulo 9 retratam-se alguns fatos da Biotecnologia, como uma experiência em que se permite identificar as propriedades físico-químicas de uma planta natural, a Moringa oleífera Lam, designada como acácia-branca, e seus benefícios múltiplos para os seres vivos.

No capítulo 10, retratam-se consequências positivas da aprendizagem, sendo descrita a maneira de como motivar os alunos, em sala de aula, para uma aprendizagem significativa.

O capítulo 11, por sua vez, trás em seu bojo a preocupação com o meio ambiente e a sociedade, sendo apresentada uma panela solar de papelão desenvolvida para cozimentos com sustentabilidade.

O capítulo 12 reflete sobre um experimento que usa uma planta natural para o tratamento de água, de maneira sustentável, visando a qualidade de vida social.

Por fim, este livro invoca a Propriedade Intelectual, refletindo a proteção dos direitos adquiridos pelos autores, através da criação de suas obras e invenções.

Por tudo isso, desejo que o público-alvo desta obra possa refletir sobre a inovação no ensino superior, destacando-se a importância de todas as equipes docentes comprometidas com o processo educacional, com evidência na qualidade da transmissão de seus saberes e conhecimentos.

MD. MSc. Marcos Vinícius Costa Menezes

Professor da Universidade Federal de Sergipe

Professor da Universidade Tiradentes

Mestre em Ciências da Saúde pela Escola Paulista de Medicina - UNIFESP

Especialista em Ginecologia e Obstetrícia e Pós-graduado em Nutrologia

1

ASPECTOS COGNITIVOS DA FILOSOFIA COMPORTAMENTALISTA NO ENSINO DE FÍSICA COMO FORMA DE RETENÇÃO DE CONHECIMENTOS

Janadson Cortês Reis; Hugo Graça Rodrigues; Menilton Menezes

RESUMO

O presente artigo se destina a tema vivido por alunos durante curso de psicologia, para nosso curso, Licenciatura em Física, é algo novo que surge no currículo. É pretendido explorar aspectos cognitivos comportamentalista para conseguir que a aprendizagem seja retida. Para tal, realizou-se uma breve explicação sobre as teorias de assimilação e do método de ensino. Trabalho desenvolvido através de revisão literária, selecionadas as fontes comportamentalistas de aspectos cognitivos, foi narrado a escrita metodológica segundo Gill (1999, p. 45-62) [1], pode ser efetuada com o auxílio de materiais já existentes, principalmente artigos científicos e livros, tanto em mídias físicas como digitais. Com objetivo de observar comportamento e aproveitamento discente dos conhecimentos transmitidos pelos docentes, da Ciência Física, que na maioria sem formação pedagógica constituem problema na formação discente, estudantes não profissionais que precisam de cuidados para que na procura do saber, entenda conceitos físicos e retenha conhecimentos, afastando o estigma de aprender a Ciência Física com uso memorialista (decoreba). O que é desejado para os sujeitos é retenção na memória de conceitos. A seletividade e retenção memorial podem ser refletidas de acordo com o pensamento de Lopes Santos (2016) [2] “essa característica de seletividade da memória é evidenciada” por Pollak, para quem nem tudo que é vivido fica retido, nem tudo é lembrado e pode sofrer “flutuações que são funções do momento em que é articulada, em que ela está sendo expressa (Pollak,1992, p.4) op. cit.. Lembrar dos conhecimentos assimilados possibilita aumento de conhecimento, âncora de novos saberes.

PALAVRAS CHAVE: Ensino de Física, Retenção de conhecimentos, Behaviorismo

INTRODUÇÃO

O presente artigo se destina a um tema vivido por muitos alunos durante curso de psicologia, para nosso curso, Licenciatura em Física, é algo novo que surge no currículo. É pretendido explorar aspectos cognitivos comportamentalista para conseguir que a aprendizagem seja eficientemente retida no ensino. Para tal, realizou-se uma breve explicação sobre as teorias de assimilação e retenção de conhecimentos significativos, uma análise sintetizada do atual modelo de ensino e divergências entre a teoria e a realidade social do método de ensino utilizado. Trabalho desenvolvido através de revisão literária, selecionadas as fontes compormentalistas de aspectos cognitivos, foi narrado a escrita metodológica que segundo Gill (1999, p. 45-62), pode ser efetuada com o auxílio de materiais já existentes, principalmente artigos científicos e livros, tanto em mídias físicas como digitais. Com objetivo de observar o comportamento e aproveitamento discente dos conhecimentos transmitidos pelos docentes, das leis da Ciência Física, que na maioria em sala de aula sem formação pedagógica constituem um problema na formação dos discentes, estudantes não profissionais que precisam de cuidados para que possam na procura do saber, entender os conceitos físicos e reter conhecimentos, afastando o estigma de aprender a Ciência Física, sem uso memoria-lista (da decoreba). O que é desejado para os sujeitos é uma retenção na memória dos conceitos.

A seletividade e retenção memorialística podem ser refletidas de acordo com o pensamento de Santos (2016) “essa característica de seletividade da memória é evidenciada” por Pollak , para quem nem tudo que é vivido fica retido, nem tudo é lembrado e pode sofrer “flutuações que são funções do momento em que é articulada, em que ela está sendo expressa (POLLAK,1992, p.4) op. cit.. Lembrar dos conhecimentos assimilados possibilita aumento de conhecimento, âncora de novos saberes.

A transposição didática com qualidade é o que nosso trabalho almeja, promovendo uma assimilação dos conteúdos de maneira significativa, pela mudança de paradigmas que vinham sendo utilizados que não acompanham nos dias de hoje a tecnologia da época. O ensino deve estimular os discentes para compreensão mais fácil dos conceitos ao utilizar conhecimentos anteriores como base para aumento do saber com aprendizagem significativa, capaz de estimular a criatividade e desenvolvimento. Quando uma aula realizada com alguma motivação, percebe-se que o acúmulo de conhecimentos aguça a curiosidade, a qual desperta a criação. Fleith reconhece “A criatividade no contexto educacional têm focalizado o aprimoramento de habilidades cognitivas e afetivas, a adoção de um currículo escolar que desperte o interesse e o prazer do aluno pelo ato de aprender, a implementação de práticas educacionais que levem em consideração características dos alunos e ao acesso à informação atualizada, contextualizada e significativa, constituem elementos de um ambiente escolar favorável à realização escolar e produção criativa por parte dos alunos”, portanto incentivo para novos conhecimentos.

Na visão de alunos da Universidade Federal Sergipe, Araujo et. al.[2] afirma que “A escola tradicional no contexto atual não se mostra capacitada a desenvolver a criatividade nos alunos em virtude seu ensino estar, muitas vezes, pautado em um modelo de motivação formalizado através de notas em cadernetas”. Observamos que essa prática pedagógica funciona em parte, no contexto da representação da aprovação, usada a simbologia de notas numéricas.

Ao analisar a questão do aprender, notamos que uma motivação para desenvolver criações distanciadas de notas ainda deverá percorrer no tempo-espaco uma distância maior. Na reflexão de Araujo apud Fleith (1994; 2003) “Enfatiza o papel da escola como promotora do desenvolvimento das habilidades criativas dos alunos ao estimular e explorar temas de interesse, o exercício do pensamento crítico e a criação de uma atmosfera em sala de aula que estimule e valorize a criação

de novas ideias”. A expressão da criatividade não depende apenas de características individuais, pois somos seres sociais e estamos constantemente atravessados pela cultura e o momento histórico no qual vivemos.

Nesse sentido, a escola é um estimulante, e o papel fundamental é compor o contexto sócio - histórico-cultural, incentivando o estímulo a comportamentos criativos.

Uma teoria clássica do comportamento behaviorista, é a conhecida behaviorismo de Watson, por ser considerado o fundador, refletindo não mais sobre utensilagem mental e sim, através de estímulos e respostas, denominada Psicologia S-R, vista agora sem uso dos processos mentais, utilizando observação centrada no comportamento.

Nesse sentido, Watson “apresenta a Psicologia como um ramo puramente objetivo e experimental das ciências naturais. A finalidade da Psicologia seria, então, prever e controlar o comportamento de todo e qualquer indivíduo”.

As teorias cognitivas de aprendizagem destacam Piaget que transmite sua metodologia educacional “A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas, não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores.

A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe”. O pensamento vai na direção que os sujeitos sejam capazes de criar coisas novas, refletir sobre os conteúdos transmitidos para assimilar e acumular novos conhecimentos.

A mudança de paradigma para observar o comportamento dos sujeitos por meio de estímulos e respostas favoreceu o crescimento do grupo que veio para combater essa linha reflexiva do comportamento, sob a ótica do cognitivo mental como forma de aprendizagem.

De acordo com Pereira “O termo cognição pode ser definido como o conjunto de habilidades mentais necessárias para a construção de

conhecimento sobre o mundo. Os processos cognitivos envolvem, portanto, habilidades relacionadas ao desenvolvimento do pensamento, raciocínio, linguagem, memória, abstração etc.; têm início ainda na infância e estão diretamente relacionados à aprendizagem”.

De acordo com os principais teóricos cognitivistas, dentre os quais se destacam Piaget, Wallon e Vygotsky, é preciso compreender a ação do sujeito no processo de construção do conhecimento. Apesar de diferenças entre suas teorias, procuraram compreender como a aprendizagem ocorre no que se refere às estruturas mentais do sujeito e sobre o que é preciso fazer para aprender. Pereira entende que para Piaget, “o desenvolvimento cognitivo ocorre em uma série de estágios sequenciais e qualitativamente diferentes, através do quais vai sendo construída a estrutura cognitiva seguinte, mais complexa e abrangente que a anterior. “Nesse sentido a teoria piagetiana considera a inteligência como resultado de uma adaptação biológica, aonde o organismo procura o equilíbrio entre assimilação e acomodação para organizar o pensamento”. Henry Wallon (1879- 1962)” compreende o desenvolvimento cognitivo como um processo social e interacionista, no qual a linguagem e o entorno social assumem um papel fundamental”. Observando as duas teorias cognitivas vimos que ambos desenvolvem sua teoria por etapas, diferenciado por Wallon porque utiliza a integralidade do sujeito em relação a parte afetiva, social, biológica e intelectual.

Outra teoria que me atormenta desde o tempo de aluno de graduação é que aprendi e concordo que os sujeitos é resultado da ação do meio em que vive obtendo novos conhecimentos e nesse sentido Pereira [...] afirma que Vygotsky “postula o desenvolvimento do indivíduo e a aquisição de conhecimentos como resultado da interação do sujeito com o meio, através de um processo sócio-histórico construído coletivamente e mediado pela cultura”. De fato, posso que interações do meio desperta os neurônios na assimilação e retenção de conhecimentos novos ancorados em conhecimentos desenvolvido em etapas

anteriores. A física ao estudar os fenômenos da natureza necessita das teorias cognitivas para reflexão crítica criativa e motivadora para absorção de conhecimentos. A teoria de assimilação muito importante na aprendizagem de saberes novos úteis na criação experimental e desenvolvimento. Interessante é pensar realmente o que é uma aprendizagem significativa, e para isso, temos que refletir a teoria de Ausubel, que vem sendo muito analisada, uma teoria da época do século XX (1963), mas para nós continua uma teoria atual mal interpretada, quando utiliza várias estratégias pedagógicas de ensino como significativas. Moreira vê a aplicação um pouco diferente, fugindo do objetivo, como uma visão memorística e, assim, ele profere “Argumenta-se que houve uma apropriação superficial, polissêmica, do conceito de aprendizagem significativa, de modo que qualquer estratégia de ensino passou a ter a aprendizagem significativa como objetivo.

No entanto, na prática a maioria dessas estratégias, ou a escola de um modo geral, continuam promovendo muito mais a aprendizagem mecânica, puramente memorística, do que a significativa”. Moreira relendo “aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva”, de David Ausubel, entende que aprendizagem significativa é aquela em que ideias expressas simbolicamente interagem de maneira substantiva e não arbitrária com aquilo que o aprendiz já sabe. Continuando sua reflexão ele diz que “substantiva quer dizer não literal, não ao pé da letra, e não arbitrária significa que a interação não é com qualquer ideia prévia, mas sim com algum conhecimento especificamente relevante já existente na estrutura cognitiva do sujeito que aprende.

Para Ausubel, subsunção significa o conhecimento, especificamente relevante à nova aprendizagem, também denominado como ancora dos novos conhecimentos. As ideias ancoram para exemplificar os subsunções são dadas como um símbolo já significativo, um conceito, uma proposição, um modelo mental, uma imagem.

Combinando com a ideia, Moreira afirma que “É importante rei-

terar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela *interação* entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é *não literal e não arbitrária*. “Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva”.

A discussão esclarecida no texto permite-nos concluir que os formadores de novos conhecimentos devem acompanhar os conhecimentos anteriores dos aprendizes como ancora dos novos saberes que pretendemos produzir e assim, poder dizer que uma estratégia de aprendizagem significativa.

Ao finalizar deixaremos uma escrita para os aprendizes ancorados e para os novos leitores de teorias de aprendizagem, afirmando que o objetivo final foi um texto para reflexões e não para construir um livro, podendo até pertencê-lo.

Nesse sentido, Chartier afirma que “os autores não escrevem livros: não, escrevem textos que outros transformam em objetos impressos”, Entretanto,[...] “o efeito produzido não depende de modo algum das formas materiais que suportam o texto, mas, contribuem para antecipar às feições do leitor em relação ao texto e para evocar novos públicos ou usos inéditos”. Pereira apud Chartier (1991, p.182).

REFERÊNCIAS

ARAUJO, C. L de et.al. A Criatividade na Escola: Implicações e Caminhos Para o Seu Desenvolvimento. “In: A Psicologia da Educação Sob a Ótica dos Alunos da Psicologia” Lima, R.S.de J.(org.). Aracaju: Criação, 2013.

CARMO, Enedina Silva e BOER, Noemi. **Aprendizagem e Desenvolvimento na perspectiva interacionista de Piaget, Vygotsky e Wallon**. XVI Jornada Nacional de Educação. Centro Universitário Franciscano (UNIFRA). Santa Maria, RS: 2012. Disponível em: <http://jne.unifra.br/artigos/4742.pdf>

CHARTIER, R. **Os desafios da escrita**. Tradução de Fúlvia M. L. Moretto. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

CHARTIER, Roger. O mundo como representação. *Estud. av.*, São Paulo, v. 5, n. 11, abril 1991.

LAKOMY, Ana Maria. **Teorias Cognitivas da Aprendizagem**. Editora IBPEX. Curitiba, 2008.

LIMA, J. C. R. Roger Chartier, O universo simbólico e a escrita da história. *Revista Eletrônica de Antiguidade*. Acessada no Google em 11/08/2018. <http://www.neauerj.com/Nearco/arquivos/numero8/13.pdf>

MOREIRA, M. A. **O QUE É AFINAL APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA?** Mato Grosso, 2010. Aula Inaugural do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais, Instituto de Física, Universidade Federal do Mato Grosso.

PIAGET, J. A teoria cognitiva de Jean Piaget. Acessada em 11/08/2018 <http://redes.moderna.com.br/2011/08/09/a-teoria-cognitiva-de-jean-piaget/>

SANTOS, M. de S. L. **Práticas de Leitura: Lembranças de família e histórias de vida**. Dissertação de mestrado em educação na Universidade Federal de Sergipe. São Cristóvão, 2016.

WATSON, J.B. Behaviorismo. Wikipédia, a encyclopedia livre, acessada em 11/08/2018. https://pt.wikipedia.org/wiki/Behaviorismo#cite_note-NCOS-TA-6. Arquivado em: Educação Vigotsky. Cadernos edição: 2001 - N° 17 > Editorial > Índice > Resumo > Artigo CRIATIVIDADE: NOVOS. <https://www.infoescola.com/educacao/teoria-cognitiva/>

2

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA ESTRUTURA DA MATÉRIA NO ENSINO MÉDIO ATRAVÉS DE SIMULADORES DE MODELOS ATÔMICOS

Clara Rúbia Costa Firmo; Hugo Graça Rodrigues; Menilton Menezes

RESUMO

Neste trabalho, inicialmente, falaremos sobre a história da estrutura da matéria ao longo dos anos, que abrangerá a criação dos primeiros modelos atômicos até o modelo atômico atual (modelo de Dalton, Thomson, Rutherford, e o modelo de Bohr para o átomo), isto servirá para melhor compreensão do nosso estudo. O principal objetivo deste artigo é mostrar a importância da aplicação de experimentos com simuladores de modelos atômicos em sala de aula, trazendo uma grande perspectiva de aprendizagem significativa. Faremos isso através de um questionário qualitativo semiestruturado, que nos permitirá refletir sobre o uso do conhecimento prévio dos alunos para a resolução das questões, e também apresentaremos alguns simuladores de modelos atômicos feitos em sala. Mostraremos como experimentos em sala de aula, aplicados de forma correta, podem estimular a aprendizagem de conceitos fundamentais criando um ambiente de alto nível de concentração e envolvimento, trazendo resultados surpreendentes.

Palavras-chave: Modelo Atômico, Átomo, Aprendizagem Significativa, Simulador, Atividades Experimentais.

INTRODUÇÃO

O estudo sobre o que é a estrutura da matéria começa a ser transferido para o aluno a partir do ensino médio e seu conteúdo tem como base principal os modelos atômicos e a constituição da matéria. Infelizmente, os livros trazem uma abordagem simplificada dos assuntos que são claramente direcionadas para a memorização do aluno, voltada para a resolução de exercícios padrões no vestibular. Para iniciar o estudo sobre a estrutura da matéria é indispensável compreender o processo de desenvolvimento histórico e o conjunto de fenômenos que nos trouxe ao modelo atômico atual. Para isso é interessante entendermos o período de transição entre a Física Clássica e a Física Moderna. Podemos encontrar o estudo da estrutura da matéria nos livros de Física do terceiro ano do ensino médio, que traz como conteúdo: Limites da Mecânica Clássica; Radiação térmica de corpo negro; Dualidade onda-partícula; λ e p do fóton; Estrutura atômica: partículas atômicas, composição e características do núcleo atômico, espalhamento; Quantização da energia; Níveis de energia e transições atômicas, Radioatividade: raios X, radiação α , β e γ . E também nos livros de química do primeiro ano do ensino médio: Modelos atômicos; Ligações químicas; Hibridização (orbitais atômicos); Distribuição eletrônica e tabela periódica; Níveis de energia e transições atômicas; Radioatividade: raios X, radiação α , β e γ .

HISTÓRIA DA ESTRUTURA DA MATÉRIA

A aplicação de uma teoria científica sempre gera questões e não foi diferente com os modelos atômicos que veremos neste trabalho.

Ao longo dos séculos, as hipóteses sobre a estrutura dos materiais ocuparam amplo espaço entre filósofos e cientistas. As ideias evoluíram ao longo do tempo e as primeiras visões científicas importantes sobre a estrutura das substâncias surgiram com as leis ponderais

(relacionadas à massa) dos químicos franceses Lavoisier e Proust, e com a explicação do químico inglês John Dalton sobre a constituição da matéria.

As primeiras experiências que apontaram novos rumos no conhecimento sobre o átomo foram feitas por volta de 1900 pela equipe do cientista inglês Joseph John Thompson (1856 – 1940).

MODELOS ATÔMICOS

MODELO ATÔMICO DE DALTON

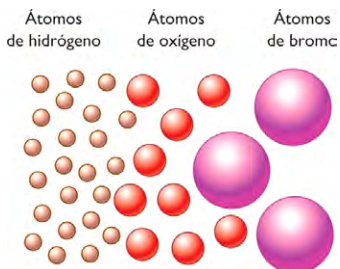
O modelo atômico de Dalton foi descrito baseado em duas leis, uma delas é a Lei de Lavoisier ou Lei da Conservação das massas, proposta em 1789, que dizia que *em qualquer transformação química a massa total das substâncias reagentes é igual à massa total dos produtos*. A outra é a Lei de Proust ou Lei das Proporções definidas, elaborada em 1800: *as massas das substâncias participantes de uma reação química são diretamente proporcionais*. (LEMBO, 2008, v. , p)

Para explicar essas duas leis Dalton propôs em 1806 a sua teoria atômica, onde ele defendia que a matéria seria formada por átomos, dessa forma este foi o primeiro modelo atômico, que pode ser resumido da seguinte forma:

- A matéria seria formada por microscópicas esferas maciças, indivisíveis e indestrutíveis chamadas de átomos.
- Os átomos de um elemento teriam mesmo tamanho e mesma massa.
- A reorganização dos átomos seria o que chamamos de reação química.

Para Dalton os átomos eram semelhantes a microscópicas bolas de bilhar. Apesar do seu modelo não estar correto, foi o pontapé inicial para os estudos a seguir.

Figura 1: Menegat e Gazzi. A história do átomo.



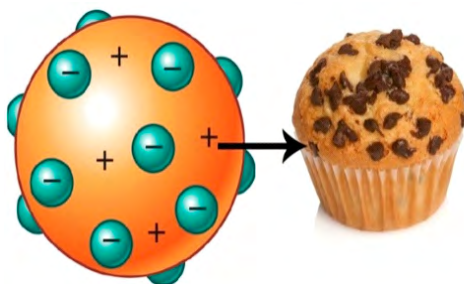
Fonte: Google

MODELO ATÔMICO DE THOMSON

A equipe do cientista inglês Thomson estudava descargas elétricas em tubos semelhantes a lâmpadas fluorescentes, nos quais havia gases a pressões reduzidas (gases rarefeitos). Desses estudos puderam obter descobertas importantes. Perceberam que as descargas elétricas partiam do pólo negativo, ou seja, do cátodo (passando a chamar o aparelho de tubo de raios catódicos). Esses raios catódicos eram retilíneos e constituídos de partículas negativas, que foram denominados *elétrons*.

A partir daí Thomson sugeriu que os elétrons estariam mergulhados em uma massa homogênea e positiva, como ameixas em um pudim.

Figura 2:



Fonte: Entendendo química, consulta 19.07.18

A partir dessa descoberta começou a ser investigada a existência de partículas positivas, mais tarde conhecidas como *prótons* (menores partículas positivas conhecidas até o início do século XX).

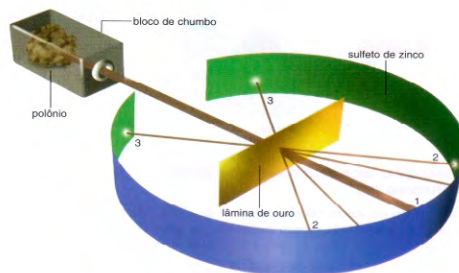
Assim, até então, sabia-se que o átomo era formado por prótons e elétrons, dispostos segundo o modelo atômico de Thomson.

MODELO ATÔMICO DE RUTHERFORD

Em 1896 os físicos Henri Becquerel e Marie Curie verificaram que alguns elementos químicos emitiam radiação naturalmente, num fenômeno denominado radioatividade. Pouco tempo depois Rutherford descobriu três tipos de radiação, chamados *alfa*, *beta* e *gama*. Essas descobertas tiveram influência decisiva no futuro das ciências naturais, e a partir dela chegou-se ao conhecimento do *núcleo atômico*.

Em seus estudos Rutherford verificava os possíveis efeitos da radiação *alfa* sobre vários materiais. Abaixo temos o esquema utilizado por ele. Ao bombardear uma placa de ouro muito fina, quase transparente, percebeu que a maioria das partículas *alfa* atravessava a placa sem sofrer desvios, como se a maior parte da placa fosse um imenso vazio, porém um número pequeno de partículas *alfa* sofria desvios acentuados ou não atravessava a placa de ouro.

Figura 3:



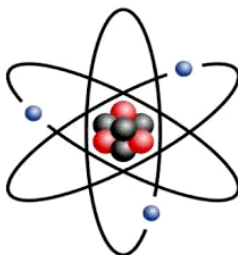
Fonte: Google - site V dimensión. 19.07.18

Este modelo previa que o átomo teria uma organização semelhante à do sistema solar, com elétrons girando ao redor do núcleo como planetas ao redor do sol (Professor Vinicius, 22 de agosto de 2013).

Como a explicação foi dada por Rutherford a sua experiência foi denominada Modelo Atômico de Rutherford. Para ele, a estrutura geral do átomo teria duas partes: núcleo e eletrosfera.

- O núcleo seria positivo e conteria quase toda a massa do átomo; região ocupada pelos prótons.
- A eletrosfera seria uma região com carga negativa (ocupada por elétrons) que envolveria o núcleo.

Figura 4: Modelo Atômico de Rutherford



Fonte: Wikipédia

Este modelo previa que o átomo teria uma organização semelhante à do sistema solar, com elétrons girando ao redor do núcleo como planetas ao redor do sol.

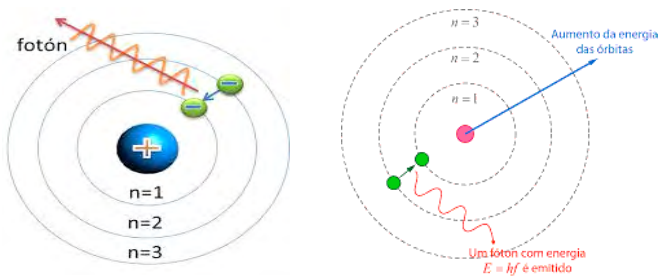
OS POSTULADOS DE BOHR

Os cientistas sabiam que elétrons em movimento liberam energia, e isso dificultava a aceitação do modelo atômico de Rutherford. Existia a seguinte dúvida: se o elétron gira ao redor do núcleo, não deveria haver perda de energia e queda do elétron do núcleo? Para responder

a essa pergunta o físico dinamarquês Niels Bohr propôs em 1913 um conjunto de ideias chamado de *Os postulados de Bohr*:

- O elétron estaria em órbita circular ao redor do núcleo sob influência da atração *coulombiana* entre o elétron e o núcleo, obedecendo as leis da mecânica clássica.
- Um elétron ao redor do núcleo possui determinados níveis ou camadas de energia. Camadas K, L, M, N, O, P, Q. Subcamadas s, p, d, f.

Figura 5: Processo de mudança de órbitas permitidas



Fonte: edisciplinas.usp.br

- Em seu movimento ao redor do núcleo o elétron teria energia constante e correspondente ao nível de energia ocupado.
- Ao receber energia, um elétron poderia saltar para um nível mais energético, mas essa situação não seria estável e o átomo estaria ativado ou excitado. Voltando para sua camada original o elétron devolve energia em forma de ondas eletromagnéticas.

Estes postulados foram aplicados com sucesso no caso do átomo de hidrogênio, mas apresentaram problemas em átomos com dois ou mais elétrons.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada na investigação, inicialmente foi rebuscar uma revisão literária, selecionar as fontes capazes de fornecer dados para a escrita. Foi utilizado o modelo de chama de Thomas e Brown, 1992, e Silva et.al. 2011, como modelagem na observação da emissão de elétrons para o estado excitado.

Teste da chama (Fonte observada no canal salada atômica postada em 5 de dezembro de 2013) colocar na referência: https://www.youtube.com/watch?v=OMVcS_3miAA

2.1 Materiais

- Bastão de vidro
- Metanol (CH_3OH)
- Algodão
- Fósforo
- Recipiente de alumínio
- Cloreto de cálcio (CaCl_2)
- Sulfato de cobre (CuSO_4)
- Iodeto de potássio (KI)
- Cloreto de bário (BaCl_2)
- Cloreto de estrôncio (SrCl_2)
- Cloreto de sódio (NaCl).

2.2 Métodos

Para realizar a repetição do modelo escolhido “teste de chama” de Thomas e Brown e Silva et al procede-se da seguinte maneira:

1. Foram utilizados diversos sais colocados em pequenos recipientes de alumínio, citados acima.
2. Para produzir a chama foi utilizado o álcool metílico (CH_3OH).

3. Nos recipientes contendo os sais adiciona-se certa quantidade de metanol para a solubilização.
4. Utilizando o bastão de vidro procede-se a homogeneização da mistura.
5. Em uma das extremidades do bastão amarra-se um chumaço de algodão e em seguida molha-se com álcool metano.
6. Acende-se a chama no chumaço embebido no metanol introduzindo em cada recipiente metálico contendo a solução sal-metanol para promover a excitação dos elétrons.
7. Observa-se em seguida a cor da chama produzida característica de cada substância observando-se após a emissão da radiação o retorno do átomo ao estado fundamental.
8. Através da chama caracteriza-se o tipo de metal pela coloração da chama

Para a verificação dos conhecimentos anteriores do sujeito foi utilizado um questionário semiestruturado.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos dias atuais, podemos participar de diversão com a aprendizagem significativa de conhecimentos. Uma pergunta pode ser feita para todos os alunos: Como aprender estrutura da Matéria brincando?

Ao ver o Brasil ser campeão, e a mudança de ano-novo, muitos comemoram com queima de fogos de artifício, colorindo o céu de alegria e beleza. O que vemos é uma reação química exotérmica, onde a energia liberada em forma de luz colorida, característica para cada elemento ou composto que contém determinados elementos químicos.

Quando o átomo libera calor, podemos verificar que ele passou do estado excitado para o estado fundamental. A combustão dos fogos de artifício é uma reação química exotérmica entre a pólvora e o oxigênio, liberando calor e luz.

Essa liberação de calor e luz ocorre porque os elétrons dos átomos absorvem energia e passam para níveis energéticos mais externos (maior energia). E ao retornar para os níveis energéticos de origem (menor energia), liberam a energia absorvida na forma de luz.



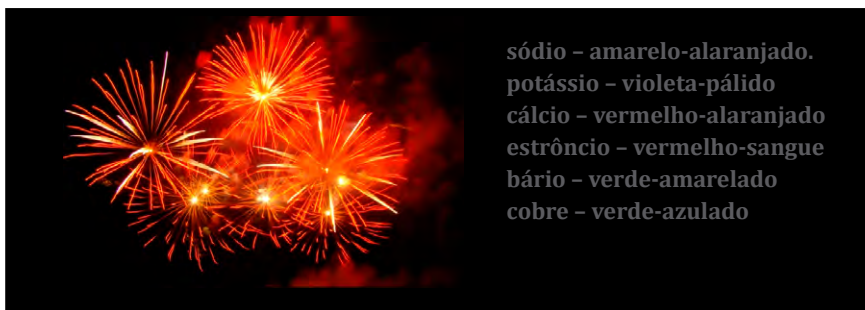
sódio – amarelo-alaranjado.
potássio – violeta-pálido
cálcio – vermelho-alaranjado
estrôncio – vermelho-sangue
bário – verde-amarelado
cobre – verde-azulado



sódio – amarelo-alaranjado.
potássio – violeta-pálido
cálcio – vermelho-alaranjado
estrôncio – vermelho-sangue
bário – verde-amarelado
cobre – verde-azulado



sódio – amarelo-alaranjado.
potássio – violeta-pálido
cálcio – vermelho-alaranjado
estrôncio – vermelho-sangue
bário – verde-amarelado
cobre – verde-azulado



Teste da Chama.



Fonte: Portal Coisas da Química (Youtube)

CONCLUSÃO

As descobertas científicas acerca dos diversos modelos atômicos desde o modelo de Dalton foram de extrema importância para o modelo atômico atual. As teorias e experimentos trazidos pelos pesquisadores e cientistas ao longo de décadas foram fundamentais para que a ciência chegasse ao estudo minucioso do comportamento microatômico. O modelo de Bohr conseguiu abranger essa vasta pesquisa, e a partir dos seus postulados uniu completamente a física clássica e não clássica – denominada moderna, numa visão hoje ampliada capaz de explicar a liberação de energia dos átomos saindo do estado excitado para o estado fundamental por meio de fogos de artifício e cores características para cada elemento químico.

REFERÊNCIAS

Albert Einstein e Leopold Infeld. **A evolução das ideias da física**: Rio de Janeiro;Zahar,1976(1ªedição,1978)

EISBERG, Robert. **Física Quântica. átomos, moléculas, sólidos, núcleos e partículas**. Editora Campus, Rio de Janeiro, p. 123 - 160, 1979.

LEMBO, Antonio. **Química realidade e contexto**. Editora Ática. 2008.

Moreira, M.A. (1983). **Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física**. Porto Alegre: Editora da Universidade.

_____. e Masini, E.A.F. (2006). **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora. Moreira, M.A. (2006).

_____, Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula? **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 26, n. 4, p. 293 – 295, (2004).

Newton: coleção os pensadores

OKUNO, Emico; CALDAS, Iberê Luis; CHOW, Cecil.

Física para Ciências Biológicas e Biomédicas Cap. 11 págs.115-124 São Paulo: Hapra Row, 1984.

< <http://www.historiadetudo.com/galileu-galilei> > pesquisa realizada no dia 30/07/2018

<https://www.sofisica.com.br/conteudos/Biografias/galileu_galilei.php>

pesquisa realizada em 30/07/2018

<http://www.ciencias.seed.pr.gov.br/arquivos/File/Astronomia/Historia_da_Astronomia.pdf>

<http://www.astro.iag.usp.br/~aga210/pdf_2017a/Introducao_HistoriaAstronomia_2017.pdf>

<<http://astro.if.ufrgs.br/livro.pdf>>

<<http://confap.org.br/news/projeto-leva-a-astronomia-para-as-escolas-de-sergipe/>>

<<http://www.univasf.edu.br/~militao.figueredo/MNPEF/fisicacomtemporanea/Monografias/Historia%20da%20Astronomia%20-%20Deivd%20Porto.pdf>>

<http://site.mast.br/HAB2013/historia_astronomia_1.pdf>

<http://www.feg.unesp.br/Home/PaginasPessoais/profandreamarante/a_amarante_2009a.pdf>

<<https://pt.wikipedia.org/wiki/Astronomia>>

<<http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n3/1516-7313-ciedu-20-03-0653.pdf>>

<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/G13.pdf>>

<<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v40n4/1806-9126-RBEF-40-4-e5401.pdf>>

<<http://www.scielo.br/pdf/rbef/v35n4/a12v35n4.pdf>>

<http://www.f5news.com.br/cotidiano/projeto-desperta-o-interesses-pela-astronomia-em-sergipe_17443/>

3

TERMODINÂMICA NO CONTROLE DA ELEGÂNCIA DO GÊNERO FEMININO: UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Livia Leão; Marina de Pádua Nogueira Menezes;
Marcos Vinícius Costa Menezes; Menilton Menezes

RESUMO

Apresentamos nesse trabalho a ideia da termodinâmica numa relação entre controle de Calorias Necessária para vida saudável e a elegância Feminina nos dias atuais de forma clara e simplificada descrevendo os estudos físicos e energia necessária para funcionamento dos órgãos do corpo humano. Revisando a literatura encontramos fontes que forneceram o suporte teórico no desenvolvimento da escrita do trabalho voltado para o controle de energia do corpo humano que apresenta uma taxa mínima de consumo de energia de 95 kcal/h para uma pessoa média completamente em repouso, como quantidade necessária a manutenção de atividades indispensáveis ao corpo humano em repouso (como respiração e o bombeamento de sangue através do sistema circulatório). A energia associada ao metabolismo basal transforma-se em calor, liberado através da pele. Uma avaliação teórica do controle energético será observada através de atividades físicas e alimentos ingeridos por indivíduos do setor acadêmico.

Palavras-chave: termodinâmica, elegância-beleza, ensino de física.

INTRODUÇÃO

Estamos vivendo em um mundo cada vez mais vaidoso e comprometido com saúde, que elegância é um fato a ser conquistado principalmente para as mulheres, pois está em seu próprio instinto tendo a querer esta beleza, nessa analogia a preocupação com a beleza e seus estereótipos tende estar presente na maioria das mulheres que buscam cada vez mais se cuidar tanto na aparência quanto na saúde, com isso iremos perceber como a física contribuir na vida dessas mulheres tão preocupadas com seu estilo de vida, através de pesquisas de artigos, notícias e estudos relacionados a junção entre tal expectativa e sua realidade, por meio da ciência que estuda os fenômenos, assim poderemos perceber que a física está cada vez mais presente na saúde e beleza do nosso corpo, provaremos por meio dos estudos em termodinâmica que essas mulheres conseguem seus objetivos de serem elegantes e saudáveis com mais facilidade e entendimento de como funciona todo esse processo enaltecido de maneira clara e objetiva.

PADRÃO DE BELEZA

Segundo Ferreira (2000) traz definições para padrão: “1. Modelo oficial de pesos e medidas; 2. O que serve de base ou norma para avaliação, medida; 3. Objeto que serve de modelo à feitura de outro”. Ligando estes conceitos à beleza corporal, especialmente o segundo e o terceiro, a ideia de padrão passa a ser viável. Tomando a segunda definição, o padrão de beleza corporal passaria, então, a se consubstanciar em um corpo que servisse de base para avaliação, ou seja, que fosse o parâmetro ao qual, com o objetivo de ser qualificado como belo um segundo corpo fosse comparado. Quanto à definição de número três, mais estreitamente conectadas com o exercício físico, o padrão se concretizaria em um corpo que forneceria as formas a serem copiadas na construção de outro corpo que buscasse ser belo.

Assim também Anzai (2000) elenca alguns ícones femininos do mundo das passarelas e do cinema como encarnações do padrão de beleza física. Quem puder visualizar as atrizes e modelos citadas poderá também observar a variedade genotípica que a espécie humana pode apresentar. Apesar de peles, olhos e cabelos de diferentes cores e tonalidades comporem o substantivo corpo, o conceito que será utilizado para este estudo será o de corpo-lugar: ele é concebido como uma porção de espaço com as suas fronteiras, os seus centros vitais, as suas defesas e fraquezas, a sua couraça e os seus defeitos (Silva, 1999). Conforme este entendimento, o que merece destaque para a Educação Física é este lugar do corpo, o seu espaço. E para estabelecer critérios em relação ao espaço e sua relação com a estética é necessário, antes de tudo, medi-lo.

Para medir lugares, características de cada pessoa, nada melhor que altura, largura, comprimento. O corpo não foge à regra; sobre ele tais medidas também serão utilizadas. Relacionadas entre si, elas determinam os limites do corpo, o lugar que ele ocupa, o que acaba por determinar a forma do lugar, a forma do corpo.

O padrão de beleza exigido pela sociedade, bem como o sistema de medida escolhido para servir de base para descrição de um corpo feminino ou masculino como bonito, esbelto, um corpo perfeito no padrão para se adquirir tem que seguir regras para se alimentar, como também manter uma atividade física, para controle de calorias, energia adquiridas nos alimentos..

O padrão de beleza corporal sobre o corpo feminino segue o controle e índice de massa corporal, mediante o IMC CDD.

COMO CONTROLAR A MASSA CORPORAL

As mulheres devem estar bem atentas aos períodos em que o ganho de peso aumenta, a depender das fases da vida, principalmente hormonal, pois cada uma dessas fases está relacionada como ele irá

agir sendo na adolescência, gravidez e menopausa. A obesidade inimiga da beleza, é considerada um importante problema de saúde pública em países desenvolvidos

A obesidade tem ganho corpo em vários países desenvolvidos, considerada uma epidemia global pela Organização Mundial de Saúde, sendo considerado um dos fatores de risco para as doenças crônicas degenerativas, afetando mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo.

Os componentes causadores de variações na determinação do peso corporal são: músculos, ossos e gorduras. As alterações que ocorrem nesses componentes são devidos aos fatores de crescimento e de envelhecimento, alimentação, falta de exercício físico e as doenças (MALINA & BOUCHARD, 1991).

Existe uma diferença básica entre excesso de peso e obesidade. Na obesidade o peso corporal como um todo excede a determinados limites e no segundo caso é a condição na qual apenas a quantidade de gordura corporal ultrapassa os limites desejados.

Há casos em que os indivíduos podem ser considerados pesados e não gordos pelo desenvolvimento muscular e ósseo (massa magra) e não pelo excesso de gorduras, logo não comprometem seu estado de saúde e há outros casos de indivíduos com menor peso corporal possuir certa quantidade de gordura que comprometem o estado de saúde devido à deficiência muscular e óssea (GUEDES & GUEDES, 1995).

As utilizações de medidas de adiposidades são universalmente utilizadas como parâmetros indicadores do estado nutricional. Este método deixa de considerar um fator importante que é a composição proporcional entre a massa magra e a massa gorda corporal.

Em diversas situações o índice de massa corporal (IMC) superior ao padrão de normalidade pode simplesmente representar quantidade adicional de massa muscular. Indivíduos que realizam atividades físicas intensas apresentam altos índices de massa magra e indivíduos sedentários podem ser classificados nos padrões de normalidade para a massa corporal em relação a estatura, no entanto possui proporcionalmente elevada proporção de tecido adiposo.

A bioimpedância é outro método que realiza a estimativa da composição corporal sob bases teóricas (OLIVEIRA, et al., 2000).

O IMC atualmente utilizado foi proposto em 1835, pelo estatístico belga Lambert Adolphe Jacques Quételet, e adotado em 1997 pela Organização Mundial da Saúde (OMS), como referência de medida para a obesidade. Ele é obtido pela divisão do peso da pessoa (em quilos) pelo quadrado de sua estatura (em metros).

Tabela 1 - Cálculo IMC

Classificação	IMC
Abaixo do peso	Abaixo de 18,5
Peso ideal	18,5- 24,9
Excesso de peso	24,9- 29,9
Obesidade grau I	30 - 34,9
Obesidade grau II	35 - 39,9
Obesidade grau III	Maior ou igual a 40

Fonte: <https://www.e-tudo.net/calculo-imc/>

ENERGIA NECESSÁRIA PARA O CORPO HUMANO

Segundo Okuno, Chow e Caldas (1982) energia de fundamental ferramenta para o corpo humano pois todas as suas atividades incluindo seus pensamentos envolve uma troca de energia. A conversão de energia em trabalho representa, apenas uma pequena fração de energia total gasta pelo corpo. Ou seja, mesmo com corpo em repouso o corpo está gastando energia na manutenção de seus órgãos e células.

Sendo assim a fonte de energia usada pelo corpo humano é a alimentação, que em geral não é ingerida numa forma que permita a extração direta de energia sendo modificada pelo corpo quimicamente pelo corpo transformando então em moléculas que reagem com oxigênio no interior da célula em reações de oxidação. Nessas reações há liberação de energia necessária a produção de moléculas de ATP, a fonte de energia utilizável pelo corpo humano.

O corpo usa a energia extraída da alimentação para manter em funcionamento seus vários órgãos, mantendo sua temperatura constante e realizando trabalho externo como por exemplo andar. Apenas uma pequena porcentagem é eliminada pelo corpo que é cerca de 5% de energia armazenada na alimentação em forma de fezes e urina, sendo assim o excesso de energia guardada em forma de gordura, dessa maneira muitas vezes eu pode está acima do peso, por ter uma alimentação acima do necessário ou não gastamos o suficiente.

Já a energia que gastamos para manter o funcionamento dos órgãos é parcialmente transformada em calor, para manter constante a temperatura do corpo humano. A conservação da energia do corpo humano pode ser escrita sendo :

$$E = Q - W$$

Sendo :

E = a variação de energia.

Q = a quantidade de calor trocada com o ambiente.

W = o trabalho externo realizado pelo corpo.

Assim quanto mais trabalho externo realizado pelo corpo humano menos energia interna o corpo terá.

TABELA DE CAMERON

Nossa energia se resulta na forma em que nos alimentamos, cada alimento tem consigo uma vasta quantidade de substâncias sendo elas calóricas ou pouco calóricas, daremos o exemplo a Tabela de CAMERON, J. R. & SKOFRONIC, J.G.

Tabela: 2 - Caloria dos alimentos

Substância	Energia Liberada por litro de O ₂ usado (kcal/l)	Valor Calórico (kcal/g)
Glicose	5,1	3,8
Carboidratos	5,3	4,1
Proteínas	4,3	4,1
Gorduras	4,7	9,3
Dieta típica	4,8-5,0	-

Como podemos ver acima na tabela a depender da alimentação que a pessoa tenha depende as proporções das substancias ingeridas na dieta para assim podemos saber a quantidade exata de energia liberada do corpo. Assim através da tabela a cima podemos perceber o valor máximo que pode ser extraído de cada substancia que o corpo aproveita para sua energia interna. Cada órgão do nosso corpo gasta uma energia para seu devido funcionamento a energia utilizada para este funcionamento e chamada de energia metabólica basal que é transformada em calor para manter a temperatura assim daremos o exemplo a Tabela de Cameron, J. R. & Skofronic, J.G. que traz a energia gasta para órgãos manter funcionamento continuado.

Tabela: 3 - Energia gasta por cada Órgão do corpo

Órgão	Massa	Consumo de O ₂ (ml/min)	Consumo médio de energia (kcal/min)	% da RMB
Fígado e baço	--	67	0,33	27 %
Cérebro	1,40	47	0,23	19%
Músculos	28,0	45	0,22	18%
Rim	0,30	26	0,13	10%
Coração	0,32	17	0,08	7%
Restantes	---	48	0,23	19%
TOTAL		250	1,22	100%

Na tabela acima podemos observa o consumo de cada órgão tendo como exemplo um homem de 65kg em média sua energia metabólica basal a depender do órgão pode chegar ao seu máximo de 27% para

o fígado e baço seu consumo o maior entre os órgãos, se analisarmos o consumo médio de energia por minuto nos daria 1,22 kcal/mim isso nos daria no dia inteiro daria cerca de 1775,68 kcal por isso que em média uma pessoa deve ter uma dieta de 2000 kcal por dia.

CONTROLE DE ENERGIA (CAL) PARA QUEIMA DE GORDURA LOCALIZADA

Para controlar a energia do corpo e assim termos uma vida saudável e corpo elegante devemos ter uma média diária de calorias a serem consumidas para evitar a energia em excesso que se transforma em gordura muitas delas localizadas.

A execução de atividades físicas dependendo da capacidade de consumir oxigênio sendo assim quanto maior absorção do oxigênio mais calorias iremos gastar como podemos ver abaixo na tabela 4 de Cameron, J. R. & Skofronic, J.G

Tabela: 4 - Energia gasta por movimentos

Atividade	Consumo de O ₂ (l/min)	Produção equivalente de calor (kcal/min)	Produção equivalente de calor (W)
Dormindo	0,24	1,2	83
Sentado/repouso	0,34	1,72	120
Sentado assistindo	0,60	3,01	210
Aula	0,60	3,01	210
Passeando	0,76	3,80	265
Subindo escada	1,96	9,82	685
Jogando basquete	2,28	11,4	800

Cameron, j. r. & Skofronic, j.g

Através desta tabela podemos perceber que a eficiência do corpo que é dada pelo trabalho realizado pelo corpo humano pela energia consumida durante a realização do trabalho, sendo assim a eficiência do corpo é usualmente baixa mas sendo realizado muito treinos essa eficiência pode aumentar cerca de 20%. A eficiência do corpo pode ser evidenciada pela tabela abaixo de Cameron, J. R. & Skofronic, J.G.

Tabela 5 - Eficiência do corpo

Atividade	Eficiência
Andando de bicicleta	Cerca de 20%
Nadando (na superfície)	Menor de 2%
Nadando (sob a água)	Cerca de 4%
Máquina a vapor	17%

Podemos acompanhar através da física que a eficiência do corpo humano realiza simplesmente o trabalho externo pela energia consumida durante a realização da atividade física.

Temos que:

$$N = \frac{W}{E}$$

Onde:

E é a energia consumida durante a realização do trabalho.

W é o trabalho realizado corpo humano em diferentes atividades.

PRIMEIRA LEI DA TERMODINÂMICA

A termodinâmica é a ciência que estuda as transformações de energia nas quais a temperatura ou troca de energia sejam importantes. Sendo desenvolvida ao longo dos séculos, por grandes cientistas ajudaram a desenvolver para procurar atender as necessidades da humanidade. Em meado do século XIX era a possibilidade de converter calor em trabalho pelas maquinas térmicas Herón de Alexandria a conversão de forças através do aquecimento da mesma concepção Leonardo da Vinci utilizou o vapor da agua para realização de movimentos, sendo assim vários inventores e com isso Carnot fez o aperfeiçoamento das maquinas térmicas, a partir daí usamos as maquinas térmicas no nosso dia a dia como geladeira, chuveiros, termoelétricas entre outras .

Se analisamos o nosso próprio corpo, ele é considerado uma máquina térmica pois os alimentos que utilizamos em uma série de transformações que se resume a energia indispensável para o funcionamento do corpo .

$$U = Q + W$$

Onde:

U é a variação interna do sistema.

Q= transferências de calor dentro e fora do sistema.

W= trabalho realizado no sistema.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como analisamos para permanecermos elegantemente com o corpo saudável existem duas maneiras fisicamente comprovadas sendo elas fazendo ginastica ou se alimentar pouco do necessário, vamos exemplificar cada uma delas.

Usaremos um caso específico que Ana Julia deseja perder cerca de 4,5 kg fazendo atividades físicas ou dieta por certo tempo.

Quanto tempo ela iria perder essas gordurinhas indesejáveis?

1. Caso ela faça uma corrida que corresponde a 15 kcal/min.
2. Uma dieta de 2000 kcal/dia (sendo 2.500 é a sua alimentação usual).

Para a resolução da questão feita com a execução da atividade física, usaremos primeiramente o dado da tabela 1 que o valor calórico da gordura e dado por 9,3 kcal/g,

Também o valor a ser perdido que é 4,5 kg fazendo a transformação em gramas que irá ser 4500 g, e a quantidade do trabalho realizado daí teremos:

$$T = \frac{(4.500\text{g}) \times (9,3 \frac{\text{kcal}}{\text{g}})}{15\text{kcal/g}}$$

Logo irá ser de 2.790 min. Como uma pessoa em média faz 30 minutos de atividade física logo Ana perderia seus 4,5kg sendo necessários 93 dias mesmo em ritmo considerado, ou seja, um longo período de tempo.

Já para a solução do segundo caso iremos novamente usar o dado da tabela 1 onde o valor da caloria de gordura é 9,3 kcal/g, como a Ana usava uma dieta de 2.500 kcal/diária e com sua nova dieta era consumir 2.000 logo teremos que :

$$T = \frac{(4.500\text{g}) \times (9,3 \frac{\text{kcal}}{\text{g}})}{15 \text{ kcal/min}}$$

Logo iremos perceber que com menos 500 calorias diárias Ana Julia irá perder os kg indesejáveis por um tempo de 84 dias.

Através desse exemplo com ajuda da física podemos perceber que o tempo para a perda de peso é mais rápido pelo uso das dietas, mais claro que a junção das duas situações o resultado obtido seria mais rápido ainda.

CONCLUSÃO

Contudo por meio deste artigo possibilitou uma análise de como a física por meio da termodinâmica é capaz de ajudar a mulher a ser elegante, que cada vez mais tem uma pressão para manter os padrões ditos de beleza em toda a sociedade, sendo o IMC um dos padrões de peso internacional existente onde fica clara a medida necessária para

que esteja no peso ideal. Dessa forma é muito importante saber de onde tiramos a energia existente em nosso corpo na qual podemos ser capaz de realizar todas as nossas funções através das tabelas de CAMEROM podemos saber quanto gastamos energia para cada atividade sendo assim um facilitador para enaltecer a beleza feminina e para que aconteça o mais simples possível, essa mulher apenas por meio de escolhas nas atividades físicas e a sua alimentação através de análise das tabelas e ajustes simples para a sua vida como tempo disponível e dieta a seu alcance. Obtivemos o resultado que uma dieta com menos calorias a perca de peso acelerado, pois a partir da física podemos calcular a eliminação dos quilos indesejáveis por uma simples formula dessa maneira a física mais uma vez é usada como facilitadora de entendimento e resolução de problemas da sociedade.

REFERÊNCIAS

O padrão de beleza corporal sobre o corpo feminino mediante o IMC de C. M.S. M. FREITAS;R. B. T. LIMA*;A. S. COSTA***;A. LUCENA FILHO

Física para Ciências Biológicas e Biomédicas Cap. 11 págs.115-124, de E.OKUNO;I.L.CALDAS;C.CHOW (1982)

Malecka-Tendera E, Mazur A. Childhood obesity: a pandemic of the twenty-first century. *Int J Obes (Lond)*. 2006;3ANO0(Suppl. 2):S1-3.

Índice De Massa Corporal, Hábitos Alimentares E Atividades De Lazer Em Crianças E Adolescentes; P. R. C. CARVALHO; P.G. M. D. SANTOS; G. T. A. OLIVEIRA; T. T. S. MELO; G. R. BATISTA; E. M. F. BARRETO; págs.462-

Elementos de termodinâmica J. A. L. ROCHA.

A primeira Lei da Termodinâmica M. N. MEDINA, M.A. NISENBAUM

4

ESTUDO DAS LEIS DA FÍSICA CLÁSSICA DE GALILEU A NEWTON: UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Maria Diva. O. Lima; Andrea do Amaral M. M. Vieira
Lucio Madureira V. dos Santos; Menilton Menezes;

RESUMO

O artigo propõe uma análise das ideias que os pensadores Galileu Galilei e Newton idealizaram para expor como fenômenos do movimento de corpos se comportam. As leis do movimento foram denominadas leis da física clássica como parte divisória da ciência. Nesta investigação, foi estudado as leis da Física clássica na aplicação da mecânica, de modo a compreender o movimento dos corpos, objetivando uma aprendizagem significativa, baseada nas teorias da assimilação e retenção de conhecimentos. Para despertar curiosidade e motivação dos discentes modificou-se a estratégia pedagógica utilizando os conhecimentos anteriores com matérias do cotidiano podendo assim, aplicar as teorias cognitivas capaz de permitir uma retenção de conhecimentos e aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Ensino de Física, Galileu a Newton, Aprendizagem Significativa.

INTRODUÇÃO

O propósito da investigação destaca aspectos históricos obtidos da escrita em artigos sob a ótica da epistemologia didática das hipóteses e conclusões observadas por Aristóteles em seus pensamentos sobre fenômenos da natureza, a partir daí ocorre reflexões sobre atuação nas descobertas de Galileu Galilei até o estudo das leis da Física Clássica de Newton como também foram realizadas reflexões cognitivas tendo em vista uma aprendizagem significativa baseada nas teorias de David Ausubel, Boa Ventura de Souza Santos, Moreira como suporte teórico do trabalho.

Diversas teorias cognitivas foram analisadas, observando a retenção de conhecimento trazida pelos indivíduos potencial para aprendizagem significativa, narrativa memorialística foi construída da história. No século XVI, última década (1590) o movimento dos corpos passara a serem observados com outros olhos, numa visão científica da sua época.

Galileu foi considerado um dos cientistas mais importante da Ciência. Revisando a história de Galileu atuou como “Físico, Matemático, Astrônomo e filósofo”, tornando-se maior cientista em importância de sua época, sendo considerado como um dos sábios relevantes em descoberta que a humanidade já teve.

Filho de Vincenzo Galilei, matemático competente e músico razoável, obteve sua educação em um monastério de Vallombrosa, próximo a Florença e na Universidade de Pisa, onde interrompeu o curso de medicina para se dedicar ao estudo da matemática e das ciências.

Lá desenvolveu seus primeiros trabalhos sobre queda livre de corpos, aprimorando os estudos de Francisco Soto, principalmente sobre trajetórias parabólicas de projéteis em queda livre. Escreveu *De Motu* (1590), reunindo seus experimentos sobre a queda livre dos corpos.

Depois de publicar um estudo sobre a gravidade (1589), foi convidado a ensinar na Universidade de Pisa, onde realizou experiências

de máxima importância sobre o movimento físico, em especial os movimentos que se registram na superfície terrestre, sendo a mais famosa, a que comprovou que objetos de diferentes massas em queda livre caem com a mesma aceleração, lançando pioneiramente a noção de gravidade.”

Galileu foi um cientista italiano que teve um papel ímpar na revolução científica. Sua obra mais citada e uma das mais revolucionárias para a época na qual viveu é a proposição da teoria Heliocêntrica, que descreve um modelo de universo onde o Sol é o centro imóvel, e não a Terra como se acreditava na época.

Também foi responsável pelo desenvolvimento dos primeiros estudos consistentes do movimento uniformemente acelerado e do movimento do pêndulo. Enunciou a lei dos corpos e o princípio da inércia e o conceito de referencial inercial, ideias precursoras da Mecânica Newtoniana”.

Quando se fala das leis de Newton no ensino de Mecânica para alunos que inicia o estudo, indivíduos do ensino médio precisa-se observar o comportamento em sala de aula. A grande maioria vai estudar levando consigo o medo de não aprender e a antipatia descrita por outros como uma disciplina ruim para assistir aula e interpretar os conceitos transmitidos.

De acordo Watson fundador do Behaviorismo afirma que

Behaviorismo se refere a uma abordagem psicológica que enfatiza métodos científicos e objetivos de investigação. A abordagem se preocupa apenas com comportamentos observáveis de resposta a estímulos, e afirma que todos os comportamentos são aprendidos através da interação com o ambiente. [...].

A psicologia como o behaviorista a ver, que estabeleceu uma série de suposições subjacentes em relação à metodologia e à análise comportamental: Suposições Básicas Todo o comportamento é aprendido com

o ambiente: Behaviorismo enfatiza o papel dos fatores ambientais em influenciar o comportamento, para a quase exclusão de fatores inatos ou herdados. Isso equivale essencialmente a um foco na aprendizagem.

Aprendemos o novo comportamento através do condicionamento clássico ou operante (coletivamente conhecido como “teoria da aprendizagem”).

O profissional da formação precisa agir com a psicologia cognitiva de modo que os agentes aprendizes se sintam num ambiente familiar próximo uns dos outros e não perceba distância com colegas e professores para assim perder a timidez, participar das aulas estimuladas ao diálogo e assim, de modo dialógico assimilar os conceitos e aprendizagem significativas.

Todo aprendiz trás conhecimentos anteriores do seu cotidiano, fenômeno de movimento é visto no dia-a-dia o que facilita a aprendizagem, quando conhecimentos adquiridos são explorados como ancoradouro.

As ideias do Behaviorismo no século XX, nas décadas de 50 e 60, foram aplicadas pelos pensadores, ao analisar que estimular os indivíduos com suas novas ideias podia influenciar e modificar o comportamento ao utilizar um meio estimulado por novas técnicas pedagógicas, capaz de produzir motivação do coletivo.

Nesse sentido Ausubel (1963) criou sua teoria sobre a aprendizagem significativa. Os primeiros estudos sobre a aprendizagem significativa foram desenvolvidos em 1963 passando por mudanças durante uma década com ajuda de Novak (1988).

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel passou por mudanças revolucionárias. Sua teoria tomava como base um modelo que via no estímulo, resposta e reforço positivo na construção da aprendizagem significativa, com mudança conceitual construtivista, época que predominava as ideias behavioristas em o homem era produto do meio, observando a influência do meio sobre o sujeito.

Segundo Ausubel (xxxx) “aprender é ampliar e reconfigurar ideias já existente na estrutura mental e com isso ser capazes de relacionar e acessar novos conteúdos”.

Nesse sentido, Moreira [3] tem a concepção que os conceitos do norte-americano são compatíveis com outras teorias do século XX, podendo ser notada na teoria de Piaget(1896-1980) [4] ao relacionar o desenvolvimento cognitivo e sociointeracionista de Levi Vygotsky (1896-1934)[5].

Depois da teoria Aristotélica, Galileu conseguiu mostrar que a distância percorrida por um corpo em queda livre é proporcional ao quadrado do tempo e este é o exemplo mais simples de aceleração, demonstrou também que todos os corpos, independente de seus pesos, sofrem uma aceleração idêntica em relação ao solo, ou seja tanto um corpo leve quanto um pesado cairão na mesma velocidade se deixados cair no mesmo instante desprezando-se a resistência atmosférica, do alto de uma torre.

Galileu também descobriu o principio da inércia pelo qual um corpo continuaria a mover-se na direção em que fosse impelido num plano horizontal, ao menos que fosse obrigado a deter ou mudar esse movimento, com isso essa lei contradizia a noção de força de Aristóteles chegando assim próximo da primeira lei de Newton.

Galileu derrubou muitos pilares fundamentais da mecânica Aristotélica demonstrando assim que a força não é necessária para o movimento, e que os corpos poderão executar diferentes espécies de movimento ao mesmo tempo, que os corpos em queda livre sofrem a mesma aceleração, descobertas essas que contribuíram bastante para Newton erguer a nova mecânica.

Vários autores daquela época tentaram explicar a gravidade de forma mística e não comprovada ao comprovar a gravidade Newton postulou suas leis conhecidas como 1º, 2º e 3º lei de Newton. Leis essas que são válidas até hoje.

Um fenômeno simples da natureza, considerado dos mais fundamentais o movimento dos corpos, para compelir suas leis muitos séculos se passaram para o entendimento e representação da linguagem da natureza coligindo as leis do movimento.

No entendimento sobre o movimento necessitamos aplicar sobre um corpo parado (em repouso) algo que o faça se mover como um empurrão, uma ação para levantar o corpo, jogar para cima de forma que sua posição seja modificada e possa compreender as grandezas envolvidas no movimento.

Também pode modificar a posição sob ação mecânica exercendo uma força ao puxar os corpos. Nesse sentido Einstein e Infeld [7] diz “Temos a ideia intuitiva de que o movimento esteja relacionado com os atos de empurrar, levantar ou puxar.

A experiência continuada nos leva a arriscar a afirmativa de que devemos empurrar com mais força se quisermos deslocar o corpo com mais velocidade. A intuição nos diz, portanto, que a velocidade está essencialmente ligada à ação.

Para expor melhor as ideias básicas sobre a Física Clássica foram realizadas uma análise da evolução da física. de acordo com o pensamento de Albert Einstein e Leopoldo Infeld nos compele a entender os conceitos mecânico.

O Principal ponto é que essa física se baseia em conceitos mecânicos e explora a conexão entre força e alteração da velocidade, conceitos que são ampliados e generalizados para dar conta de diversos fenômenos físicos.

Para Newton “ uma força aplicada (imprimida) é uma ação exercida sobre um corpo a fim de modificar o seu estado, seja em repouso ou de movimento uniforme para frente e em linha reta. Essa força consiste somente na ação; e não permanece no corpo quando a ação termina.

Pois um corpo mantém todo novo estado que adquire somente por sua inércia. As imprimidas tem origens diferentes, como pressão, força centrípeta”. O processo de aprendizagem significativa é essencial para poder correlacionar conhecimentos vivenciados no cotidiano.

Segundo Ausubel (1918-2008)“é importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimen-

tos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não - literal e não - arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.”

O conhecimento prévio é, na visão de Ausubel “ a variável isolada mais importante para aprendizagem significativa de novos conhecimento, isto é, se fosse possível isolar uma única variável como sendo a que mais influência novas aprendizagens, essa variável seria o conhecimento prévio, os subsunçores já existentes na estrutura cognitiva do sujeito que aprende”.

No entendimento de Novak [5] as variáveis “pensamentos, sentimentos e ações estão integrados no ser que aprende; essa integração é positiva, construtiva, quando a aprendizagem é significativa”

Resumindo, o aluno aprende a partir do que já sabe. É a estrutura cognitiva prévia, ou seja, conhecimentos prévios (conceitos, proposições, ideias, esquemas, modelos, construtos, ...) hierarquicamente organizados, a principal variável a influenciar a aprendizagem significativa de novos conhecimentos.

Na escola, seja ela fundamental média ou superior, os professores apresentam aos alunos conhecimentos que eles supostamente devem saber. Os alunos copiam tais conhecimentos como se fossem informações a serem memorizadas, reproduzidas nas avaliações e esquecidas logo após.

Esta é a forma clássica de ensinar e aprender, baseada na narrativa do professor e na aprendizagem mecânica do aluno. As teorias de aprendizagem sugerem outras formas para chegarem às salas de aula, o fato é que o modelo da narrativa é aceito por todos – alunos, professores, pais, a sociedade em geral – como “o modelo” é a aprendizagem mecânica.

Pode-se relatar que existe acomodismo em relação a tal situação, o ensino de física em si já é considerado pelos alunos algo abstrato, pois é de fundamental importância aplicar em sala de aula a teoria de aprendizagem significativa sugerida por Ausubel.

MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia aplicada de maneira inicial foi a busca de revisão literária seguida da análise das fontes na escolha do suporte teórico entre os vários artigos selecionados.

Jean Piaget nos ensina que a aprendizagem significativa é construída através de algo que já foi correlacionado com o nosso cotidiano, ou seja, o conhecimento prévio é essencial para se obter uma aprendizagem significativa, em primeiro lugar o aluno precisa ter disposição para aprender e depois o conteúdo escolar a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo.

Nesse sentido, Ausubel defendia a mesma teoria de Piaget fortalecendo a ideia que o conhecimento prévio é na sua visão a variável isolada, mas importante para ter uma aprendizagem significativa obtendo novos conhecimentos propondo assim que os conhecimentos dos alunos sejam valorizados para só assim eles serem capazes de construir uma estrutura mental.

Outro autor bastante importante é Marco Antônio Moreira que defende seriamente que o conceito de aprendizagem significativa, como aquela em que novos conhecimentos adquirem significados através da interação com conhecimentos especificamente relevantes já existentes na estrutura cognitiva de aprendiz, é subjacente a várias outras teorias (Moreira, 1999).

CONCLUSÃO

Com base nas teorias apresentadas nota-se que a teoria de Ausubel é a mais completa para o uso em sala de aula por se tratar de uma teoria realmente de ensino de aprendizagem facilmente aplicada em sala de aula, suas ideias possuem ótimas consistência lógica que pode ser aplicada de imediato aos alunos mas infelizmente hoje os alunos e professores ainda não preparados didaticamente, faz um jogo ma-

quiavélico no qual uns fingem que aprendem e outros fingem que ensinam, embora já podemos observar melhoras para educação inclusiva e conteúdos programados para acompanhar as diversidades culturais, através de inovação tecnológica.

REFERÊNCIAS

Ian Nicolson: **Gravidade, buracos negros e o universo**. Rio de Janeiro: F. Alves, 1983

Albert Einstein e Leopold Infeld. **A evolução das ideias da física**: Rio de Janeiro; Zahar, 1976 (1ª edição, 1978)

Newton: coleção os pensadores

Moreira, M.A. (1983). **Uma abordagem cognitivista ao ensino da Física**. Porto Alegre: Editora da Universidade.

Moreira, M.A. e Masini, E.A.F. (2006). **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2ª ed. São Paulo: Centauro Editora (2006).

A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula. Brasília: Editora da UnB.

Watson, J. B. & MC Dougall, W. (1970). **The Battle of Behaviorism**. New York: Norton Library. (Trabalho original publicado em 1924).

MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. 2. ed. São Paulo: Centauro, 2006.

DUARTE, Newton. **Educação escolar, teoria do cotidiano e a escola de Vygotski**, 3ª ed. Campinas – SP, 2001.

MOREIRA M., Por que, apesar do grande avanço da pesquisa acadêmica sobre ensino de Física no Brasil, ainda há pouca aplicação dos resultados em sala de aula? **Revista Brasileira do Ensino de Física**, v. 26, n. 4, p. 293 – 295, (2004).

. <http://www.Historia de tudo.com/galileu-galilei> pesquisa realizada no dia 30/07/2018

https://www.sofisica.com.br/conteudos/Biografias/galileu_galilei.php. pesquisa realizada em 30/07/2018.

5

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DAS LEIS DE NEWTON ATRAVÉS DO USO DE NOVAS TECNOLOGIAS

Iago Menezes Galdino Silva; Giselda dos Santos Barros; Maria Suely Regis Souza
Franciele Souza Lima; Menilton Menezes

RESUMO

Nesse artigo foram investigadas as leis de Newton com uso de novas tecnologias buscando motivar e despertar nos alunos maior interesse e aguçar a curiosidade sobre as questões dos fenômenos da natureza, fazendo com que eles achem a aula divertida e não enfadonha, ao assimilar novos conceitos através de figuras e simulações com movimentos de corpos projetados quando se aplica forças externas e dessa maneira se familiarizar com as leis da física clássica de Newton no seu dia a dia. O docente deverá aplicar as novas tecnologias para mostrar em áudios e vídeos os conteúdos programados com utilização dos órgãos do sentido, para fugir de uma aula monótona, não dialógica, onde só o professor fala, abordando na lousa fórmulas matemáticas e resolução de exercícios. Uma aula transmitida aos alunos nos dias de hoje deve trazer como objeto principal uma aprendizagem significativa com retenção de novos conhecimentos. Na Metodologia, iniciamos com uma revisão literária, onde diversos sites e artigos foram selecionados como fontes para fornecer os dados da escrita do artigo, e assim, contribuir com novos conhecimentos na área da tecnologia, aprendizagem significativa e leis de Newton. Palavras-chave: Ensino de Física, Aprendizagem significativa, Leis de Newton- Novas tecnologias

INTRODUÇÃO

Nesse artigo foi investigado as leis de Newton com uso de novas tecnologias, ou seja, a utilização de vídeos, áudios, jogos, computadores, projetores e aplicativos, buscando uma aprendizagem significativa na visão de Ausubel. O objetivo principal foi utilizar conhecimentos prévios dos alunos e aplicação das novas tecnologias, como motivação para despertar neles maior interesse e aguçar a curiosidade sobre as questões dos fenômenos da natureza, fazendo com que os alunos achem a aula divertida e não enfadonha, ao assimilar novos conceitos através de figuras e simulações com movimentos de corpos projetados ao aplicar forças externas e dessa maneira observar as leis de Newton, no seu dia a dia. Diante disso e da realidade dos alunos, o docente deverá aplicar as novas tecnologias para mostrar em áudios e vídeos os conteúdos programados com utilização dos órgãos do sentido para fugir de uma aula monótona, não dialógica, onde só o professor fala, abordando na lousa fórmulas matemáticas e resolução de exercícios. Uma aula transmitida aos alunos nos dias de hoje deve trazer como objeto principal uma aprendizagem significativa com retenção de novos conhecimentos. Segundo Ausubel [1] “o conhecimento é significativo por definição. É o produto significativo de um processo psicológico cognitivo (“o saber”) que envolve a interação entre ideais “logicamente” (culturalmente) significativas, ideias anteriores (“ancoradas”) relevantes da estrutura cognitiva particular do aprendiz (ou estrutura dos conhecimentos deste) e o “mecanismo” mental do mesmo para aprender de forma significativa ou para adquirir e reter conhecimentos. Quando falamos de aprendizagem significativa, necessita-se esclarecer ao leitor uma explicação plausível e de fácil compreensão no entendimento que o autor deseja aplicar para indivíduos aprendizes, de modo a produzir aumento de conhecimentos, nesse sentido Moreira [2] afirma da teoria de Ausubel (op.cit.)” Aprendizagem significativa é o processo através do qual uma nova in-

formação (um novo conhecimento) se relaciona de maneira não arbitrária e substantiva (não-literal) à estrutura cognitiva do aprendiz. É no curso da aprendizagem significativa que o significado lógico do material de aprendizagem se transforma em significado psicológico para o sujeito. Para Ausubel (1963, p. 58), a aprendizagem significativa é o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento.” Continuando a construção Moreira descreve que: “ Não-arbitrariedade e substantividade são as características básicas da aprendizagem significativa. Não-arbitrariedade quer dizer que o material potencialmente significativo se relaciona de maneira não-arbitrária com o conhecimento já existente na estrutura cognitiva do aprendiz. Ou seja, o relacionamento não é com qualquer aspecto da estrutura cognitiva, mas sim com conhecimentos especificamente relevantes, os quais Ausubel chama subsunçores. O conhecimento prévio serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos quando estes “se ancoram” em conhecimentos especificamente relevantes (subsunçores) preexistentes na estrutura cognitiva.” As novas ideias no entendimento significativo são ancoradas nas ideias prévias armazenadas psicologicamente nos indivíduos, subsunçores para que novas ideias possam utilizar de âncora para outros conhecimentos retidos. Continuando a conceituação de substantividade ele afirma que: “Substantividade significa que o que é incorporado à estrutura cognitiva é a substância do novo conhecimento, das novas ideias, não as palavras precisas usadas para expressá-las. O mesmo conceito ou a mesma proposição podem ser expressos de diferentes maneiras, através de distintos signos ou grupos de signos, equivalentes em termos de significados. Assim, uma aprendizagem significativa não pode depender do uso exclusivo de determinados signos em particular (op. cit., p. 41)’.

Uma indagação que nos auxiliou na escrita do artigo é o fato do por que utilizar as novas tecnologias como estratégia de aprendiza-

gem significativa. As novas tecnologias utilizadas como estratégia de ensino deveriam ser: projetores, computadores, celulares, tablets, jogos, vídeos, áudios, aplicativos, experimentos e aulas práticas em sala de aula. Devido ao grande avanço tecnológico a partir do final do século XIX, diversas áreas da sociedade têm mudado constantemente e no meio educacional não é diferente, tem ficado cada vez mais difícil não utilizar tecnologias nas salas de aula, visto que elas já fazem parte da vida dos alunos. Não podemos mais ignorar esse avanço e devemos buscar formas de incluir ele nos métodos de ensino. O primeiro contato que os alunos tem com essa ciência é dado no nono ano do ensino fundamental, com uma pequena introdução ao assunto, e os alunos já encontram dificuldades com a disciplina, pois ela exige diversos conhecimentos adquiridos ao longo do ensino fundamental, por exemplo: A matemática e a interpretação das questões são os principais fatores que prejudicam a aprendizagem da mesma, outros fatores também contribuem, como o grande distanciamento entre o que é lecionado dentro de sala e o mundo exterior, dito isto; O ensino de física deve ser feito de modo a mostrar aos alunos situações presentes em nosso cotidiano, utilizando a tecnologia de projetores, computadores, celulares, táblets, jogos, vídeos, áudios, aplicativos, experimentos e aulas práticas em sala de aula, buscando de forma estratégica motivar os alunos a estudar a disciplina. Os conteúdos de cada unidade. Em relação a aplicação das novas tecnologias Araújo [3] afirma: “É complicado ao professor ensinar tecnologia quando nem o próprio sabe como manuseá-la, diversos aparelhos eletrônicos como computadores, modelos, reagentes químicos para aulas dinâmicas e experimentais, televisores, DVDs e data show estão guardados em depósitos escolares por falta de pessoas hábeis a esses instrumentos. Na melhoria do ensino com aprendizagem significativa os órgãos oficiais devem fornecer capacitação ao professor para utilizar as novas tecnologias. Sempre é detectado nas praticas pedagógicas diversas dificuldades de assimilação dos conteúdos por

partes discentes pela deficiência na formação profissional docente, infraestrutura e o pouco incentivo por parte do governo. As vezes pelas mudanças de políticas públicas que ocorrem de 4 em 4 anos constatamos que não ocorre continuidade dos projetos pedagógicos o que acarreta na não capacitação e assim o problema educacional continua. O pensamento de Araújo em relação ao avanço tecnológico mostra através da reflexão de Torres (2011) que: "o Governo Federal, através do MEC, tem procurado investir nas escolas, doando computadores para uma nova aprendizagem, mas tem esquecido de que alguns professores não estão aptos à utilização. Se os educadores não tiverem uma formação e não forem treinados para o uso da tecnologia, efetivamente estas iniciativas não trarão avanços na qualidade do ensino". Devemos então instruir o professor e motivá-lo a optar por esse recurso através de cursos, palestras e seminários para que ele se sinta encorajado e capacitado, perdendo assim o medo e aos poucos ir ganhando domínio sobre as tecnologias trazendo assim uma nova forma de ensinar, mais didática, divertida e que prenda a atenção daqueles alunos que se sentem incomodados com aulas monótonas, voltada somente a leitura de livros e resolução de exercícios. Nesse sentido Torres [4] cita que: "entendemos que o educador deve ter persistência para sempre melhorar sua metodologia de ensino, ter coragem de prosseguir nos desafios e nas novas propostas impostas pela profissão, designando metas e alcançando objetivos. Ele precisa fazer a sua história na área educacional e enfrentar o medo para poder crescer e assumir um papel diferente enquanto professor na sua escola. A partir do momento que o educador supera o medo, encara os desafios da utilização da tecnologia e assume uma história diferente em sua metodologia dentro da sala de aula; ele passará a contribuir para um desenvolvimento da educação como um todo, isto é, estará aplicando os objetivos pedagógicos e ao mesmo tempo estimulando, através das ferramentas tecnológicas, um meio de melhor aprendizagem e descoberta de sua disciplina (TORRES, 2011, p. 16).

MATERIAL E MÉTODOS

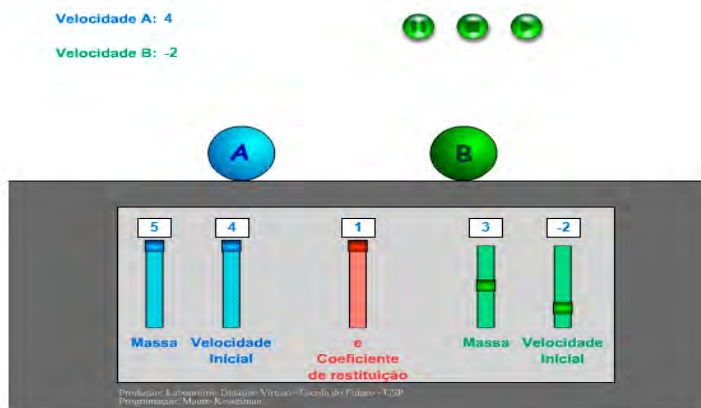
No passo inicial da investigação proposta foi realizada uma revisão literária, na busca de sites, artigos e livros que apresentam a discussão sobre as leis da Física Clássica. Foram selecionados de forma a ampliar o conhecimento na área da tecnologia com aprendizagem significativa, feito isso, identificamos métodos tecnológicos motivadores e uso de sub-sonçores capaz, claro, permitindo o significado e a ideia de aprendizagem significativa segundo a visão de Ausubel. Foi aplicado o método narrativo, histórico de forma estratégica, a fim de facilitar e incentivar o aprendizado dos alunos em física, fugindo de uma aula apenas com temas de fórmula matemática e resolução de exercícios. Como amostra das novas tecnologias foi mostrado aos discentes uma simulação de Mauro Kesselman para exemplificar e introduzir conceitos sobre as leis de Newton.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O docente disposto a aderir esse novo método de ensino, buscando uma aprendizagem significativa, deve se atentar ao meio social que os alunos estão inseridos, com o cuidado então de, ao realizar as atividades que estimulem e resgatem os conhecimentos prévios dos alunos, busque fazê-lo de acordo com a realidade do cotidiano dos mesmos. Diversos conceitos físicos já estão presentes em seu consciente, movimento de corpos, aceleração, massa, força, entre tantos outros... precisando apenas ser lapidado de forma não-literal para que se obtenha ancoras na sua formação. Nada melhor então que aprender se divertindo, sendo desafiado pela tecnologia, que nos traz N formas de estimular e prender a atenção até mesmo daqueles alunos mais dispersos, exigentes ou que possuam alguma deficiência na formação acadêmica. Me atentando apenas as leis de Newton, por opção, valeria para todo o conteúdo da nossa ciência, trouxe um exemplo de aplicação dessa nova tecnologia, por meio de uma simulação, para nortear

aqueles que ainda se questionarem, tiverem dúvidas de como encaixar a tecnologia no ensino.

Figura 1. Autor: Mauro Kesselman, Site: http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_forcas_colisao.htm



Com essa simulação de nome Colisão como exemplo poderemos introduzir as leis de Newton e mostrar na prática, por meio da visão, conceitos importantes como a 1ª Lei de Newton: Inércia. Procedimento: Dado o corpo A e B, podemos controlar sua velocidade, de modo que seja igual a 0, mantendo assim em repouso, se nenhuma força vier a interferir, temos então que o corpo que está em repouso tende a permanecer em repouso, de modo igual, o corpo que está em movimento, tente a permanecer em movimento se não houver forças contrárias. 2ª Lei de Newton: Princípio Fundamental da Dinâmica. Procedimento: Como não podemos introduzir aceleração a simulação, adotaremos como um valor constante (C), onde poderemos instintivamente, fazer com que os alunos percebam o que acontece quando uma força (F) é aplicada a determinado corpo e eventualmente calcular essa força. 3ª Lei de Newton: Ação e Reação. Procedimento: através da colisão dos corpos A e B, podemos perceber essa lei perfeitamente, podendo fazer modificações

na massa e na velocidade dos corpos, essa lei ficará cada vez mais fundamentada e ancorada ao conhecimento do aluno, que perceberá que quando um corpo A exerce uma força sobre o corpo B, o corpo B reage ao corpo A exercendo uma força contrária, de mesmo módulo e direção.

CONCLUSÃO

Introduzindo as tecnologias nas aulas conseguimos otimizar o ensino, já imaginou um mundo onde os estudantes desejassem ir para as escolas? Essa realidade pode ser alcançada! Quando a tecnologia abraça a educação trazendo uma aula dinâmica, utilizando jogos e desafios, o ambiente de aprendizado passa a ser agradável e confortável no dia a dia do aluno, depende então do professor querer usa-las e ser treinado para tal feito Desse modo avaliamos positivamente os conceitos de Ausubel e Moreira que permitiu observar uma boa retenção de conhecimentos ancorados nos conhecimentos do dia a dia dos alunos.

REFERÊNCIAS

Ausubel, D.P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York, Grune and Stratton.

MOREIRA, M. A. (1999). *Aprendizagem significativa*. Brasília, Editora da UnB.

ARAÚJO, Lucas Nobre de. O ensino de física e a tecnologia a partir das leis de Newton. 2014 Disponível em: http://bdm.unb.br/bitstream/10483/8145/1/2014_LucasNobredeAraujo.pdf. Acesso em: 24 Abril de 2018.

TORRES, M. O desafio do educador no planejamento e aplicação da tecnologia nos dias atuais. *Revista Acadêmica FEOL*, v. 1, n.1, p. 11-33, 2011.

Simulação de colisão de corpos de Mauro Kesselman http://www.labvirt.fe.usp.br/simulacoes/fisica/sim_forcas_colisao.htm. Acessado em: 15 Agosto de 2018.

<https://simulare.com.br/blog/avancos-tecnologicos-impacto-positivo-educacao/> Acessado em: 28 Abril de 2018.

6

ESTUDO DA TERCEIRA LEI DE NEWTON SOB O PONTO DE VISTA COGNITIVO PARA A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Franciely Sousa Lima; Marina de Pádua Nogueira Menezes;
Marcos Vinícius Costa Menezes; Clara Rúbia Costa Firmo, Menilton Menezes

RESUMO

Neste artigo vamos investigar as leis de Newton sob o ponto de vista cognitivo, com o objetivo de um aprendizado significativo através da teoria de Ausubel. Suporte teórico para o desenvolvimento de nosso trabalho. Ausubel, conceitua a aprendizagem significativa como “o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”. No estudo da Física a aprendizagem deve ser algo bastante instigado, nessa disciplina fazer os alunos querer buscar por mais conhecimento é fundamental para que haja bons resultados. Por ser uma área do conhecimento que lida com fatos do cotidiano atividades experimentais, além de levar até o aluno o problema que ele poderá associar aos acontecimentos do seu dia a dia, percebe-se que são essenciais para o processo de absorção do conhecimento. As fontes selecionadas na revisão literária nos forneceram os dados e suporte teórico de sustentação desse artigo. Os resultados observados possibilitaram a identificação de subsunçores, os quais favoreceram a assimilação de conceitos transmitidos da terceira lei de Newton. Com a missão de transmitir conhecimentos com aprendizagem significativa de modo que os sujeitos possam reter novos conhecimento ancorados aos conhecimentos anteriores de modo cognitivo como praticas pedagógicas de ensino.

Palavras-chave: Ensino de Física, Teoria Cognitiva, Aprendizagem Significativa-Terceira Lei de Newton

INTRODUÇÃO

Neste artigo vamos investigar as leis de Newton sob o ponto de vista cognitivo, com o objetivo de um aprendizado significativo através da teoria de Ausubel. Suporte teórico para o desenvolvimento de nosso trabalho. Segundo o dicionário Aulete aprendizado é o “Processo, ação ou resultado de aprender” e significativa “Que exprime algo de maneira clara”. Ausubel conceitua a aprendizagem significativa como “o mecanismo humano, por excelência, para adquirir e armazenar a vasta quantidade de ideias e informações representadas em qualquer campo de conhecimento”.

No estudo da Física a aprendizagem deve ser algo bastante instigado, nessa disciplina fazer os alunos querer buscar por mais conhecimento é fundamental para que haja bons resultados. Por ser uma área do conhecimento que lida com fatos do cotidiano atividades experimentais, além de levar até o aluno o problema que ele poderá associar aos acontecimentos do seu dia a dia, percebe-se que são essenciais para o processo de absorção do conhecimento.

Para o Prof. Pr. Leite a aprendizagem ocorre em consequência de uma contínua organização e reorganização da experiência, que permite a compreensão global da situação e a percepção de seus elementos mais significativos. Isso nos mostra que fazer o aluno pensar o “por quê” do acontecimento de tal fenômeno fará com que ele não esqueça do conteúdo.

Sua compreensão deixa de ser mecânica e passará a ser significativa. Para Ausubel ele assume que para haver aprendizagem é necessário o uso de subsunção ou ideia-âncora, em outras palavras é necessário que o conteúdo a ser aprendido tenha uma ligação com algo já conhecido pelo aprendiz, do cotidiano. Nesse sentido **** A conexão desses conteúdos fará com que a aprendizagem deixe de ser mecânica passando a ter significado real.

É como se o professor estimulasse o que os psicólogos [3] chamam de insight, uma espécie de estalo na mente do indivíduo. Insight são comuns quando estamos nas ciências exatas, quando demoramos

a encontra a resposta de determinado problema e deixamos passar algum detalhe despercebido e de repente nos damos conta disso, e aí vem o estalo! Para uso na terceira lei de Newton os insights são essenciais e podem vir na amostra de um experimento, instigar aos alunos a pensar porque aquele fenômeno aconteceu e apenas no final dizer o motivo, ou seja, explicar a lei e todas as suas condições, fará com que aconteça esse estalo e a absorção do conteúdo passe a ser algo instigante, agora aquele que se dispôs a aprender se sentirá bem mais estimulado a prosseguir na busca de conhecimento.

Esse tipo de reforço ajuda na aprendizagem significativa, pois o estudo da física em si não pode ser apenas baseado em cálculos e provas, a física é uma ciência teórica, que busca a explicação de determinados fenômenos da natureza através de teorias e para entendê-la é necessário a análise dessa teoria. Newton não fez apenas contas para a formulação da terceira lei, ele analisou os fatos e percebeu a ação e reação, isso provavelmente se deu através de um “estalo”, quando a famosa maçã caiu. Antes da criação das leis, grandes nomes da ciência já haviam olhado e analisado os fenômenos, mas somente Newton chegou a ela, ele foi capaz de olhar cada parte desenvolvida durante séculos de estudos sobre a natureza e de juntar todas as ideias.

Ao analisar cada parte do “problema”, olhado do ponto de vista de Cientistas como: Descartes, Galileu, Da Vinci, Kepler, Copérnico, Arquimedes, entre outros, que ele entendeu como se dava a inércia. Ele mesmo fez referência a isso em um de seus discursos, onde afirmou: “Se longe enxerguei é porque estive apoiado em ombros de gigantes”

Segundo Rocha,

passa-se nas salas de aula uma errônea ideia de sua simplicidade. Estudantes e até mesmo professores podem, equivocadamente, pensar que os conceitos de massa, inércia e de força são simples, naturais e intuitivos, quando isto não é verdadeiro, sendo, pelo contrário, extremamente complexos e objeto de discussões até os presentes dias.

Se isso é verdade então observar cada detalhe, assim como Newton, e junta-los, fará com que entendamos melhor. Percebemos que através dos experimentos de Aristóteles e Galileu que se contradisseram em suas teorias, Newton, formulou suas leis. Os experimentos feitos por Galileu foram de grande ajuda para derrubar o conceito visto por Aristóteles. Antes de aprender verdadeiramente o conceito de força temos em mente um conceito intuitivo,

que muitas vezes pode ser igual ao conceito que Aristóteles tinha em mente ao interpretar o movimento, refazer os experimentos de Galileu, ajudará a quebrar esse conceito que apesar de parecer evidente não é real. E assim mostrar verdadeiramente o que é força e como ela pode interagir em um determinado meio. Mostrar que ela atua em pares como enunciado por Newton mas agem em cores diferentes. Tentaremos então, demonstrar como fazer com que esses estalos aconteçam e como eles podem ser essenciais na hora da absorção da lei de ação e reação.

MATERIAIS E MÉTODOS

As fontes selecionadas na revisão literária nos forneceram os dados e suporte teórico de sustentação desse artigo. A mais importante base da pesquisa foi a aplicação de Ausubel. A presente pesquisa foi feita baseada nas obras do pesquisador norte-americano David Paul Ausubel (1918-2008) e sua teoria onde ele diz que: “O fator isolado mais importante que influencia o aprendizado é aquilo que o aprendiz já conhece”.

Ele traz a ideia de que o conhecimento prévio do aluno é a base para um novo conhecimento. Suas teorias seguem a linha do behaviorismo que para ele aprender é reconfigurar conhecimentos já existentes.

Além de Ausubel, analisamos também a teoria da Gestalt, que se demonstra complementar a teoria de Ausubel, ela fala que a aprendizagem se dá através de estalos chamados de *insight*. Essa teoria nos ajuda a entender como se dá o conhecimento em ciências exatas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados observados possibilitaram a identificação de subsunçores, os quais favoreceram a assimilação de conceitos transmitidos da terceira lei de Newton, identificamos objetivamente que as ações e reações são realizadas em pares de força de mesma intensidade que agem em direções opostas em corpos diferentes.

Observamos que na teoria de Ausubel a aprendizagem significativa se dá através do conhecimento prévio do aluno. Como ele diz: “quanto mais sabemos mais aprendemos”. No processo de aprendizagem a nova informação interage em comum à estrutura de conhecimento específico, que Ausubel chama de conceito “subsunçor”.

Esta é uma palavra que tenta traduzir a inglesa “subsumer” são conceitos e proposições estáveis no indivíduo, trata-se de uma ideia âncora. Quando o conteúdo dado não consegue ligação com algo já conhecido acontece o que se chama de aprendizagem mecânica, é a famosa “decoreba”.

O aluno conseguirá responder questões sobre o assunto em curto tempo e logo esquece. Para que isso não aconteça precisamos criar subsunçores que possibilitem essa ligação para que assim a aprendizagem seja significativa.

Todo mundo tem um conceito em mente do que é força, esse conceito pode ter sido visto pelo discente de varias maneiras.

Força para ele pode ser o esforço físico para levantar algo ou qualquer outra coisa, o que devemos fazer é transformar esse conceito já existente no cognitivo no conceito da lei de Newton, ou se não estiver claro o que é força, fazer o indivíduo criar essa ideia.

Para isso podemos usar do estímulo mental para que esse se sinta instigado a querer saber mais sobre as leis do movimento. Uma boa forma de fazer isso é usando experimentos fáceis que podem ser feitos em sala de aula ou até mesmo mostrando uma imagem de algo que expresse a ação e reação.

Podemos então sem nem um anúncio prévio, mostrar a alunos do primeiro ano do ensino médio uma figura como a Figura 1 e perguntar: O que acontece na aqui?

A resposta mais óbvia é claro é que tem dois bois/touros se enfrentando, mas não é isso que queremos então insistiremos até que a alguém fale sobre usar a força física.

Isso deverá fazer com que esses se sintam instigados a querer saber o que acontece, podemos até mesmo perguntar quem irá ganhar a luta e se será uma luta fácil, aos poucos vamos respondendo essas perguntas sem tirar totalmente todas as dúvidas, assim buscaram por mais conhecimento.

Com tudo isso criamos então o chamado subsunçor, a essa altura os alunos devem estão com uma certa “fadiga” e é atreves dela que irá acontecer a aprendizagem significativa, quando o professor responder as perguntas causará o estalo. O insight fará com que tudo então faça sentido.

A lei de ação e reação é magnífica e entendê-la mais ainda, mas isso só acontece se usados os subsunçores corretos.

Depois desse exemplo, caso ele seja bem compreendido, sempre que o individuo ver algo semelhante ao que acontece na imagem, ele instantaneamente lembrará da aula e da terceira lei de Newton e vai saber dizer exatamente como a força está agindo e talvez até saber quem vai ganhar a disputa.

Figura 1: Ao aplicar intuitivamente as leis de Newton, esses dois bois se enfrentam. 1. Disputa entre touros, fazenda Santa Rita, 2012.



CONCLUSÃO

O trabalho realizado sob o ponto de vista da teoria da assimilação e retenção de Ausubel, esperado ter contribuído para docentes formados e formandos de licenciatura em física e outros cursos, com a missão de transmitir conhecimentos com aprendizagem significativa de modo que os sujeitos possam reter novos conhecimentos ancorados aos conhecimentos anteriores de modo cognitivo como praticas pedagógicas de ensino.

REFERÊNCIAS

BASSALO, José Maria Filardo. **Curiosidades da física**. <http://www.seara.ufc.br/folclore/folclore348.htm>

Disputa entre touros, **fazenda Santa Rita**, 2012. Imagem <https://www.youtube.com/watch?v=z7CqxTjdS3Y> . Acesso em 29 de julho de 2018.

FERREIRA, Nathan Augusto. “Primeira Lei de Newton”. **Brasil Escola**. Disponível em <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/primeira-lei-newton.htm> . Acesso em 06 de agosto de 2018.

<http://historias.interativas.nom.br/aulas/wp-ontent/uploads/2017/03/AprendizagemSignificativa.pdf> Acesso em 03 de agosto de 2018.

IBETEL, **Psicologia da Educação** Volume 1, p.33 <http://static.recantodasletras.com.br/arquivos/2397576.pdf> . Acesso em 12 de julho de 2018.

Novak, Joseph Donald - **A theory of education**. Ithaca: Cornell University Press, 1986. 295p. http://biblioteca.esec.pt/Opac/Pages/Document/DocumentCitation.aspx?UID=14a02ad8-3a3d-420d-abcd-b1f022b58796&DataBase=10200_GLOBAL Acesso em 11 de julho de 2018.

SERWAY, Raymond A.; JEWETT JR., John W. **Princípios de física**. v. 1. Mecânica clássica e relatividade.

ROCHA, JFM., org. **Origens e evolução das ideias da física** [online]. Salvador: EDUFBA, 2002. Available from SciELO Books. <http://books.scielo.org> Acesso em 01 de agosto de 2018.

7

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DA 2ª LEI DE NEWTON POR MEIO DE SUBSUNÇÕES PARA O ENSINO MÉDIO

Elaine Oliveira da Cruz; José Flávio S. Moraes; Menilton Menezes

RESUMO

Um dos problemas encontrados no ensino de física ainda hoje é o desenvolvimento de estratégias que levem os alunos a superarem as concepções espontâneas envolvendo conceitos ligados às Leis de Newton. Neste trabalho, foi estudado o efeito de uma estratégia de ensino baseada na interdisciplinaridade entre artes e física sobre a aprendizagem de conceitos em física. É de interesse, em particular, estudar se a estratégia proposta é capaz de levar os alunos a mostrarem indícios de aprendizagem significativa das Leis de Newton e de superação das concepções espontâneas neste campo. Na estratégia proposta, os alunos reelaboram os conceitos apresentados durante aulas expositivas, organizadas com base na Teoria da Aprendizagem Significativa, por meio da elaboração em grupo de Histórias em Quadrinhos. Os resultados mostram indícios de Aprendizagem Significativa e que os alunos ultrapassam as suas concepções espontâneas em direção aos conceitos científicos.

Palavras-Chave: Aprendizagem significativa. Conhecimentos prévios. Ensino de Física.

1. INTRODUÇÃO

Neste trabalho, será apresentado o resultado de uma investigação que fez uso de uma nova estratégia de superação das concepções espontâneas dos alunos relacionadas às Leis de Newton, a produção por parte dos alunos de Histórias em Quadrinhos. Difíceis de serem erradicadas, as concepções espontâneas oferecem obstáculos sérios à aprendizagem de conceitos científicos e têm se mostrado barreiras quase intransponíveis ao ensino convencional, entendido como um ensino baseado no processo de transmissão de conceitos por parte do professor ao grupo de alunos, utilizando aulas expositivas, que na maior parte das vezes fazem uso apenas do quadro e do giz.

Diversas estratégias de abordagem deste problema têm sido propostas nos últimos 30 anos, que vão desde os modelos de mudança conceitual, até os modelos de perfis conceituais, baseados no modelo de perfis epistemológicos de Bachelard. Estas estratégias diversas têm falhado em levar os alunos a superarem suas concepções. Por exemplo, não basta provocar o desconforto com as ideias prévias e apresentar as novas ideias como plausíveis, como sugerido pelo modelo de mudança conceitual, mas é necessário que as novas ideias sejam apresentadas de forma adequada (do ponto de vista de uma teoria de aprendizagem) aos alunos. Uma teoria de aprendizagem deste tipo é a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel. Para Ausubel, a cognição é o processo pelo qual o indivíduo estabelece relações, atribuindo significados à realidade que o cerca. Ao interagir com o mundo, o indivíduo percebe regularidades que formam classes de ordem mais alta, os conceitos. O conjunto de conceitos, juntamente com os significados a eles atribuídos e as relações que se estabelecem entre eles, é chamado de estrutura cognitiva.

Nesta teoria, os conhecimentos prévios dos estudantes deixam de ser um problema e passam a ser ponto de partida para a construção dos novos conceitos. Para Ausubel, três condições devem ser

satisfeitas para que a Aprendizagem Significativa ocorra. Primeiro, o estudante deve querer aprender; em segundo lugar o estudante deve ter os conceitos necessários em sua estrutura cognitiva (os conceitos subsunções) para que ocorra a ligação entre os novos conceitos e a estrutura cognitiva de quem aprende; por fim, o material deve ser potencialmente significativo, no sentido de que a organização do material instrucional deve obedecer à lógica de organização da informação na estrutura cognitiva dos alunos.

Outra teoria de aprendizagem importante para o trabalho é a Teoria Sociointeracionista de Vygotsky. O ponto que nos importa da obra de Vygotsky é a ideia de que o ser humano aprende quando em contato com outros seres humanos e que aprender significa, dentre outras coisas, aprender significados que são compartilhados socialmente, a partir de um processo de negociação de significados mediado pela cultura do grupo ao qual o indivíduo pertence. A Teoria Sociointeracionista nos impõe a condição de que a aprendizagem não ocorre por interação direta do aprendiz com o objeto a ser aprendido, mas é sempre uma aprendizagem mediada. Do ponto de vista pedagógico, isto significa que os alunos devem ser, preferencialmente, colocados para trabalhar em grupo, para que possam negociar os significados do material colocado à sua disposição enquanto realizam alguma tarefa. A necessidade de trabalho em grupo também tem outra origem: para que os alunos possam se ajudar mutuamente, compartilhando o que Vygotsky chama de Zona de Desenvolvimento Proximal, definida como uma região na qual o sujeito é capaz de realizar determinada tarefa, desde que assistido.

Tanto a Teoria da Aprendizagem Significativa como a Teoria Sociointeracionista apontam para a necessidade de motivação do aluno para a aprendizagem. Essa motivação deve levá-lo a mobilizar suas funções cognitivas de modo a promover a interação entre o novo conceito a ser aprendido e os conceitos preexistentes na estrutura cognitiva do sujeito. Assim, por estas duas teorias, mesmo que o estudante

esteja escutando o professor falar em uma aula expositiva, o estudante deve ser ativo para que a aprendizagem possa acontecer. Por isso, se vê a importância de se trabalhar a física de uma maneira diferente mais *agradável* para o aluno, motivando-o para a aprendizagem. Outro ponto comum às várias teorias de aprendizagem de base cognitivista é a necessidade de que o sujeito – aluno construa seu próprio conhecimento. Ao construí-lo, é possível que o aluno consiga fazer modificações em seu comportamento:

[...], pois em um processo fundamentalmente de comunicação, os alunos interagem entre eles e com o professor, de forma ativa, portanto, diferenciada de quando somente o professor tem a palavra, durante as aulas. Com isso queremos dizer que nos grupos de ensino-aprendizagem, criados durante as aulas de física podem contribuir “permitindo ao aluno se comunicar, debater sua compreensão, aprender a respeitar e a fazer-se respeitar; dando ao aluno oportunidade de construir modelos explicativos, linhas de argumentação e instrumentos de verificação de contradições”.

Isso remete à aprendizagem e está ligado também à mudança de paradigma, desconstrução por parte do sujeito que aprende de uma nova verdade. Uma verdade aceita e construída de maneira que o educando possa entender que os conceitos científicos são construídos pelos seres humanos, ou seja, perceber que a Ciência é uma construção humana. Assim, vale destacar a importância de conceituar a física de maneira mais humana e torná-la atrativa. Por muito tempo o aprendizado em física se resumiu a cálculos, ao ato de decorar fórmulas, o que, para as novas propostas como os Parâmetros Curriculares Nacionais deve ser repensado.

Uma estratégia possível para superar esta dificuldade, e que poderia melhorar o ensino, é a utilização de Histórias em Quadrinhos em sala de aula produzidas pelos próprios alunos. Observando que muitos jovens se interessam em ler Histórias em Quadrinhos, pois é uma lingua-

gem mais ampla e de fácil interpretação, podemos imaginar uma estratégia de ensino a ser utilizada em sala de aula que envolva a elaboração de Histórias em Quadrinhos pelos próprios alunos. Além dos aspectos cognitivos, esta estratégia tem a potencialidade de tornar as aulas de física mais produtivas e dinâmicas tanto para o professor como para os alunos. Essa estratégia pode potencialmente prender a atenção dos alunos, os quais estariam em um contexto que mimetiza as condições de lazer destes alunos, associando o ensino a uma condição prazerosa.

Com essa estratégia podemos supor que os alunos buscarão, de alguma forma, complementar os conhecimentos que já possuem de modo que possam produzir uma História utilizando os conceitos físicos aceitos pela comunidade científica, promovendo de forma ativa a interação de seus conhecimentos prévios com os científicos ensinados em sala. A produção de Histórias em Quadrinhos como recurso didático-pedagógico em sala de aula tem sido pouco usada no ensino de física para promover a aprendizagem. Esta ferramenta propõe uma nova perspectiva metodológica para o ensino de física. Além do caráter popular das Histórias em Quadrinhos, não podemos esquecer que do ponto de vista pedagógico, as Histórias em Quadrinhos apresentam uma série de fatores coerentes com seu uso didático: a ludicidade, os fatores psicolinguísticos e, finalmente, seu aspecto cognitivo. O uso de Histórias em Quadrinhos tem a potencialidade de se contrapor ao tipo de ensino de física que encontramos hoje nas escolas, o qual enfatiza a matemática e o uso de fórmulas, apostando em uma formalização precoce, o que ocasiona um rápido desinteresse pelo aprendizado da física.

Diante deste quadro, a utilização de novas estratégias no ensino de ciências (atividades experimentais, vídeos, música, entre outros) vem se tornando um dos meios de se contornar a situação citada anteriormente, surgindo a questão: por que não utilizar a História em Quadrinho como estratégia no ensino de física? Ou de um ponto de vista mais restrito: por que não utilizar o Quadrinho como meio de instigar o aluno a compreender um fenômeno físico?.

A utilização de Histórias em Quadrinhos elaboradas pelos alunos é um modo de provocar os alunos a utilizarem os conceitos presentes em sua estrutura cognitiva, após a aprendizagem, desencadeando processos de reconciliação integrativa. O fato de produzirem em grupo estas Histórias leva-os a negociarem os significados e provoca interação entre as Zonas de Desenvolvimento Proximal dos estudantes envolvidos na produção de uma história em particular. Dos poucos trabalhos que abordam esse tipo de estratégia de ensino, o trabalho de Albrecht e Voelzke apontou que o uso de Histórias em Quadrinhos em sala de aula estimulou a vontade de aprender do educando, por se diferente do comum, encontrando em suas Histórias indícios de uma Aprendizagem Significativa.

Outro trabalho desenvolvido nesta linha foi o de Testoni e Abib, também apontou aspectos positivos para o uso das Histórias em sala de aula, aspectos como organização e inteligibilidade, criatividade, etc., observando evolução na compreensão dos conceitos estudados. O objetivo desse trabalho é estudar a viabilidade da utilização das Histórias em Quadrinhos produzidas pelos próprios alunos em sala de aula, e verificar se isso irá de algum modo melhorar o aprendizado por parte dos alunos no ensino das Leis de Newton, procurando indícios de Aprendizagem Significativa nesses alunos e superação das concepções espontâneas detectadas.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido em uma escola estadual de Itabaiana, localizada em um bairro popular na cidade de Itabaiana, ao longo do segundo primeiro semestre de 2018. Para que fosse possível desenvolvê-lo, foram escolhidas, de forma aleatória, uma turma do período matutino da escola, cursando o primeiro ano do ensino Médio e uma outra turma do período noturno. Também de forma aleatória, foi escolhida dentre essas duas turmas aquela na qual seria desenvolvida a

estratégia de ensino baseada na elaboração das Histórias em Quadrinhos pelos próprios alunos. Assim, o trabalho envolveu uma turma na qual não foi desenvolvida a estratégia, contendo 20 alunos, e outra na qual foi desenvolvida a estratégia, contendo 19 alunos.

Inicialmente foi aplicado em cada turma um questionário (Pré-teste), igual para ambas, contendo dez questões. O objetivo era descobrir quais as concepções iniciais de cada aluno em ambas as turmas. Para ambas as turmas foram desenvolvidas as seguintes atividades: aulas expositivas, seguindo uma organização ausubeliana, sobre o conteúdo Leis de Newton; experimentos demonstrativos que envolvessem os conceitos estudados e, após o desenvolvimento do conteúdo, foram resolvidos exercícios em sala. Ao término dessas aulas, foi solicitado para a turma que produziu as Histórias em Quadrinhos que fossem formados, com base na afinidade dos alunos entre si, grupos de três alunos. Formados os grupos, foi pedido para cada grupo que elaborasse uma História em Quadrinhos envolvendo os conceitos estudados em sala, ou seja, sobre as Leis de Newton. As Histórias produzidas em sala poderiam abordar qualquer tipo de personagem ou sequência, desde que envolvessem as Leis de Newton. Já para a outra turma, na qual a estratégia de ensino da elaboração de Histórias em Quadrinhos pelos próprios alunos não foi desenvolvida, foram realizadas atividades envolvendo exercícios, tira dúvidas e revisão dos conceitos já estudados. Este conjunto de atividades é realizado regularmente no ensino deste conteúdo.

Nesse momento, a produção das Histórias em Quadrinhos teve por objetivo promover o que Ausubel chama de **reconciliação integrativa**, fazendo com que o indivíduo reorganize seus conceitos estabelecendo vínculos e ligações entre conceitos menos inclusivos e conceitos mais inclusivos. Nesse momento, também a negociação de significados ocorre dentro do grupo e as Zonas de Desenvolvimento Proximal entram em interação. Essa atividade foi desenvolvida durante quatro aulas nas quais os grupos

poderiam também esclarecer suas dúvidas sobre os conceitos estudados junto ao professor. O objetivo dessa estratégia, baseada na Teoria Sociointeracionista, era fazer com que os grupos procurassem o professor para tirar suas dúvidas, fazendo com que interagissem com alguém mais experiente e, conseqüentemente, fazendo com que os alunos de cada grupo tivessem uma participação mais ativa em sala de aula. Depois de desenvolvida a estratégia de ensino, um questionário foi aplicado em cada turma (Pós-Teste), contendo oito questões, cujo objetivo era verificar as concepções de cada aluno após a estratégia de ensino utilizada.

O Pré e o Pós-Teste foram analisados de forma qualitativa, ou seja, analisando o pensamento lógico do aluno, verificando suas concepções antes e depois da estratégia de ensino utilizada. Para a análise qualitativa, foram analisadas as respostas de seis alunos escolhidos de forma aleatória de cada turma, tanto para o Pré e Pós-Teste. Os alunos analisados foram os mesmos para ambos os testes. As questões do Pré e Pós-Teste deste trabalho eram equivalentes, ou seja, mediam as mesmas concepções nos mesmos níveis cognitivos, apesar de possuírem enunciados diferentes. A análise das Histórias também foi feita de modo qualitativo, pois nelas era necessário estudar como os alunos se apropriaram dos conceitos físicos estudados em sala e estudar também a forma de como se deu esse processo de aprendizagem por parte dos alunos.

Depois da realização desse trabalho constatamos que o ensino de Física realmente necessita de estratégias de ensino diferenciadas, ou seja, estratégias em que o aluno tenha uma participação mais ativa em sala de aula, fazendo que o aluno participe do processo de aprendizagem. Durante a construção das Histórias pudemos observar um interesse maior dos alunos, pois todos queriam construir suas Histórias com os conceitos Físicos corretos proporcionando assim uma maior participação em sala com, por exemplo, perguntas ao professor, buscando informações em livros etc. Neste trabalho em alguns momentos

ainda foram realizadas aulas expositivas, mas achamos que utilizar somente a produção das Histórias em sala de aula entre outras estratégias diferentes das aulas tradicionais, seria uma ótima estratégia para o ensino de Física, pois nesse momento os alunos estarão participando do processo de ensino-aprendizagem, tornando a Física mais “agradável” de se trabalhar em sala de aula. Portanto, para futuros trabalhos pretendemos continuar usando esta estratégia de ensino só que desta vez utilizaremos somente a aula com a produção das Histórias deixando de lado as aulas tradicionais.

Ao analisarmos os resultados do Pós-teste entre as turmas, foi observado que as questões 3, 4, 7 e 8 foram aquelas nas quais as duas turmas mais se diferenciaram após a estratégia de ensino usada em cada turma. Estas questões correspondem às questões 2, 9, 7 e 5 do Pré-teste, respectivamente. Por isso foi analisado com mais detalhes essas questões. Analisaremos as questões do Pré-teste da mesma forma do Pós-teste, verificando as concepções iniciais e finais dos alunos dos dois grupos. Faremos isso para verificar qual foi o efeito do trabalho de elaboração das Histórias em Quadrinhos pelos próprios sobre o aprendizado de física, procurando em cada turma indícios de aprendizagem significativa. Para cada questão dos questionários era solicitado aos alunos que justificassem suas respostas, pois queríamos saber como se deu o desenvolvimento dos conceitos físicos nos alunos, para entender melhor suas concepções.

Antes de desenvolver a estratégia de ensino foi aplicado um questionário (Pré-Teste) contendo dez questões para as turmas de controle e experimental, cujo objetivo era conhecer as concepções iniciais dos alunos sobre o conteúdo. Pôde-se observar nas análises desses questionários que as duas turmas possuíam as mesmas concepções espontâneas iniciais. Em sua grande maioria, os alunos de ambas as turmas apresentaram concepções como associar força à velocidade, associar força com massa e de que a força inicial aplicada sobre algum objeto irá continuar atuando sobre o mesmo pós o lançamento, concepções

estas bem documentadas na literatura. Deste modo, podemos afirmar que ambas as turmas pertencem a uma mesma “população”, ou seja, possuem as mesmas concepções trazidas do seu cotidiano e que não se diferenciam quanto à natureza de seus conceitos prévios. Com isso podemos fazer uma análise das duas turmas comparando suas respostas presentes no Pós-Teste que será aplicado para as duas turmas após a estratégia de ensino utilizada em cada uma, isso nós indicará que se houver uma diferença significativa no Pós-Teste foi devido à estratégia aplicada em cada turma e não porque uma turma já possuía um maior conhecimento do conteúdo ministrado. Para este trabalho foram analisados três Histórias em Quadrinhos produzidas pelos alunos, a ideia era analisar de forma qualitativa os conceitos físicos dos alunos presentes em suas Histórias.

Análise da História 1: Nessa História, o grupo utilizou os personagens da turma da Mônica, mostrando a familiaridade com as Histórias em Quadrinhos. São usados três personagens do universo da turma da Mônica (Cebolinha, Mônica e Magali) e outros três os quais não foi possível caracterizar. Os quadrinhos foram construídos utilizando a forma de um diálogo entre os personagens na introdução do tema. Nesses diálogos, um dos alunos faz o papel do professor e outro o do aluno. Ao explicar a Primeira Lei de Newton, percebemos que o grupo apresentou dificuldade ao explicar o conceito da lei: *O movimento de inércia I de uma partícula demassa M e que gira em torno de um eixo a distancia L dele é MRU* . Vemos que o grupo apresentou dificuldades de assimilar o conceito da primeira lei de Newton, pois confunde o momento de inércia com inércia e não que um corpo tem inércia. Ao enunciar a Segunda Lei de Newton, por meio da personagem Magali, vemos que o grupo sabe que a massa de um corpo irá permanecer sempre constante quando sobre ele atuam forças externas, no entanto em sua frase seguinte encontramos dificuldades de enunciar os conceitos envolvidos. Apesar de percebermos algumas dificuldades em explicar os conceitos envolvidos nessa parte, observamos que os conceitos já es-

tão mais desenvolvidos, pois foram encontradas informações corretas o que indica que estão organizando os novos conceitos apresentados em sala em sua estrutura cognitiva.

Para explicar a Terceira Lei de Newton observamos que o grupo utilizou de maneira correta um exemplo que está envolvido no seu cotidiano, apesar de não enunciar formalmente a Terceira Lei. Alguns dos conceitos abordados na História não estão corretos, mas encontramos em alguns pontos da História indícios de Aprendizagem Significativa, indo ao encontro da proposta inicial, de desenvolver novos conceitos e incorporá-los na estrutura cognitiva, o que também foi observado no trabalho de Albrecht e Voelzke (11).

Análise da História 2: O grupo utilizou para explicar a Primeira Lei de Newton o exemplo de uma mulher que é jogada para frente devido à inércia quando o ônibus em que é transportada freia. Vemos que esse exemplo está relacionado com o cotidiano dos alunos. Percebemos que esse grupo soube colocar uma situação do seu cotidiano que envolve os conceitos da Primeira Lei de Newton, não apresentando concepções espontâneas. No que diz respeito à Primeira Lei parece que o grupo já organizou novos conceitos adquiridos. Ao ilustrar um exemplo da Segunda Lei, percebemos que o grupo usa um exemplo mais adequado para a Terceira Lei de Newton, mostrando que a terminologia das leis não ficou clara para o grupo. Por outro lado, a situação apresentada tem um aspecto interessante: os alunos mostram no desenho um menino socando uma bola presa por uma corda e sofrendo a ação da bola, quando esta volta, indo a nocaute. Nesta tira (são três quadrinhos) não há palavras, mas a mensagem da Terceira Lei é perfeitamente compreensível.

O grupo apresentou outros dois exemplos para explicar os conceitos relacionados à Terceira Lei de Newton. O primeiro foi um objeto sobre uma mesa e a representação das forças Peso e Normal que atuam sobre o objeto, enunciando de maneira correta os conceitos envolvidos.

Em outro exemplo, o grupo representou um menino andando de *skate* que, em seguida, bate em uma árvore. Vemos que o grupo utiliza esse exemplo para explicar a ação que o menino faz na árvore e a reação da árvore no menino de mesma intensidade, mesma direção e sentido contrário à força aplicada. Podemos ver que o grupo relaciona com esses exemplos o conteúdo aprendido em sala com o seu cotidiano. Nessa parte notamos que o grupo organizou muito bem os conhecimentos adquiridos em sala, pois além de usar exemplos nos quais situações do cotidiano são mostradas, o grupo utilizou de maneira correta os conceitos Físicos envolvidos. Observamos que essa História está mais bem conceituada, apresentando mais detalhes de situações que envolvem o cotidiano dos alunos, encontrando em vários pontos da História indícios de Aprendizagem Significativa. Contudo, ainda foi observado que o grupo apresentou dificuldades de explicar alguns conceitos Físicos o que também foi observado no trabalho de Albrecht e Voelzke.

Análise da História 3: Nessa História o grupo não utilizou nenhum exemplo do seu cotidiano para explicar os conceitos das Leis de Newton, apenas representou Newton sonhando e enunciando os conceitos, sendo os da Primeira e Terceira leis corretos. Vemos que em um primeiro momento o grupo confunde o conceito da Primeira com a Segunda Lei de Newton, ao escrever que todo corpo em movimento precisa de uma força para parar, confundindo com o conceito de inércia. Em um segundo momento quando o grupo escreve que quanto maior a força resultante maior será a aceleração, percebemos que o grupo interpretou de maneira correta o conceito da Segunda Lei de Newton. Com isso observamos que esse grupo está organizando aos poucos os conceitos trabalhados em sala em sua estrutura cognitiva. Percebemos que o grupo apresentou dificuldades em relacionar os conceitos estudados em sala com o seu cotidiano, pois em nenhum momento da História percebemos essa relação. Nesse momento, não podemos afirmar ainda se encontramos indícios de Aprendizagem Significativa nesses

alunos. Contudo, parece que nesse momento esses alunos ainda estão assimilando os conceitos estudados em sala. Um ponto importante nessa história é que Newton é representado como um jovem surfista e com o rosto de Einstein. Ao final da história, praticamente como um detalhe, a Primeira Lei é representada na forma de um pássaro que, andando de patinete, perde uma roda do patinete, e é então projetado em direção a um monte de areia que está na linha do movimento, na qual fica preso pelo bico. Este detalhe da história mostra a compreensão da Primeira Lei e, a exemplo da História 2, aponta para o uso do humor, o que indica que a atividade foi prazerosa para os estudantes.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Neste trabalho analisamos o efeito de uma estratégia de ensino das Leis de Newton baseada na elaboração de Histórias em Quadrinhos pelos próprios alunos. A estratégia proposta tinha por objetivo proporcionar uma aula diferente das tradicionais, tornando o ensino mais “agradável” para os alunos. O principal objetivo do uso das Histórias em Quadrinhos produzidas pelos alunos era fazer com que eles organizassem os conhecimentos adquiridos em sala em sua estrutura cognitiva, no processo de Reconciliação Integrativa, promovendo a Aprendizagem Significativa. Observamos por meio do Pré-Teste que os alunos de ambas as turmas possuíam concepções como associar força à velocidade, associar força com massa e de que a força inicial aplicada sobre algum objeto irá continuar atuando sobre o mesmo após o lançamento, concepções estas bem documentadas na literatura. Deste modo, as duas turmas pertenciam à mesma população, ou seja, possuem as mesmas concepções trazidas do seu cotidiano e que não se diferenciam quanto à natureza de seus conceitos prévios.

Observamos em algumas Histórias a familiaridade dos alunos com as Histórias em Quadrinhos, pois um grupo usa como ilustração de suas Histórias personagens como da turma da Mônica, outro grupo

criou personagem como o pequeno Newton. Isso mostra que essa estratégia de ensino pode ser um potencial para o ensino de física, pois torna a aula mais “agradável” para o aluno, proporcionando uma aula diferente das aulas tradicionais. Observamos o interesse por parte dos alunos durante a elaboração das Histórias, pois nesse momento pôde ser observado que os alunos tiveram uma participação mais ativa nas aulas em que foi utilizada essa estratégia quando comparada às aulas expositivas, pois nesse momento os alunos tinham interesse em construir suas Histórias com os conceitos físicos corretos. Um exemplo desse tipo de envolvimento pôde ser observado pela busca espontânea por parte desses alunos de mais informações sobre os conceitos estudados em livros da biblioteca da escola e junto ao professor. Para o Pós-teste, cujo objetivo era analisar as concepções dos alunos depois de desenvolvidas a estratégia de ensino, percebemos que as duas turmas já não pertenciam mais à mesma “população”, pois apresentaram concepções diferentes. Ou seja, uma turma em sua grande maioria continuou apresentando as mesmas concepções antes observadas e a outra turma, em sua maioria, já não apresentava mais essas concepções.

Entretanto, para a turma experimental constatamos que alguns alunos apresentaram as mesmas concepções apresentadas no Pré-teste, mas em um número menor que na turma de controle. Nas respostas dos alunos da turma experimental para o Pós-teste, verificamos em suas justificativas a utilização de termos da linguagem científica, o que não observamos nas respostas do Pré-teste. Baseados nisto, podemos supor que esses alunos organizaram adequadamente os novos conceitos estudados em sala em sua estrutura cognitiva, podendo se encontrar nesses alunos indícios de aprendizagem significativa.

Durante as aulas expositivas na turma experimental, assim como na turma de controle, notamos certo desinteresse por parte dos alunos, pois naquele momento estávamos apresentando a física de uma maneira tradicional aos alunos, na forma na qual os alunos já estavam acostumados a vivenciar. A partir do momento em que as Histórias em

Quadrinhos foram colocadas a eles percebemos um primeiro momento de “espanto”, pois a ideia de que esse tipo de atividade poderia ser usado para ensinar física nunca tinha passado pela cabeça dos alunos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas considerações finais vamos ressaltar o despertar do interesse pela disciplina e, conseqüentemente, uma participação mais ativa dos alunos em sala o que é necessário segundo Ausubel para que possamos promover um ensino que leve à aprendizagem Significativa.

Com os resultados obtidos neste trabalho, podemos concluir que a utilização das Histórias em Quadrinhos produzidas pelos próprios alunos no ensino das Leis de Newton pode ser apontada como um instrumento viável e de grande potencial para o ensino de física. A estratégia proposta pode, em princípio, ser utilizada de forma motivadora para o ensino de qualquer conteúdo de física, pois unida com os aspectos lúdicos, linguísticos e psicológicos dos desenhos e da narrativa, leva-nos a considerar os Quadrinhos como uma estratégia potencial para o ensino de física.

REFERÊNCIAS

MOREIRA, Marco Antonio, (2012). **O que é afinal aprendizagem significativa?** v. 1, n2, 2017. Sequência didática para o ensino de cinemática com vídeo análise na perspectiva da teoria de aprendizagem significativa

RIBEIRO, Rafael João, **Revista Ensaio**; Belo Horizonte, v.14 , n. 03, p. 167-183. set-dez ,(2012). Organizadores prévios para aprendizagem significativa em Física: o formato curta de animação.

Ser protagonista: Física, 1º ano: ensino médio/ obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida por Edições SM; editor responsável Angelo Stefanovits. 2. ed. São Paulo: Edição SM, 2013. (Coleção ser protagonista).

POSNER, G. J., STRIKE, K. A. e HEWSON, P. W. & GERTZOG, W. A. Accommodation of a scientific conception : Toward a theory of conceptual change. **Science Education**. 1982, Vol. 66, 2, pp. 211 - 227.

STRIKE, K. A. & POSNER, G. J. **A revisionist theory of conceptual change**. [A. do livro] R. A & HAMILTON, R. J. DUSCHLI. *Philosophy of Science, Cognitive Psychology and Educational Theory and Practice*. Albany: State University of New York Press, 1992.



ENSINO DE FÍSICA E MATEMÁTICA COM APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UTILIZAÇÃO DE PCN'S NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Andrea do Amaral Menezes Madureira Vieira; Lúcio Madureira Vieira dos Santos; Menilton Menezes

RESUMO

Trabalho de pesquisa realizado com a intencionalidade de apontar dificuldades na aprendizagem de Física e matemática na modalidade do programa de ensino EJA. Encontramos na literatura que o programa foi implantado no Brasil com base legal na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LD-BEN) nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, publicada no Diário Oficial da União de 23 de dezembro de 1996, conhecida como Darcy Ribeiro, como solicitou o Presidente Fernando Henrique Cardoso. Ela causou a revogação de duas leis, a lei 4024, de 20 de dezembro de 1961 e a lei 5540, de 28 de novembro de 1968, com objetivo de melhorar os conhecimentos com aprendizagem significativa. Na atualidade é possível utilizar materiais simples do cotidiano dos sujeitos, permitindo uma maior assimilação dos conteúdos, ferramentas capazes de ampliar a visão dos alunos. O ensino da Ciência Matemática e Física têm passado ao longo dos anos, por sucessivas reformas com ideias de poder aumentar os conhecimentos e saberes. Constatamos que o fracasso escolar continua, poucas melhoras são observadas, esforços continuam para a transferência de conhecimento.

Palavras-Chave: Ciências Física e Matemática, PCN'S, EJA, Inovação tecnológica

INTRODUÇÃO

Preocupado com o ensino de Jovens e adultos em Sergipe foi procurado investigar os PCN”S (Parâmetros Curriculares Nacionais) como auxílio ao Programa de apoio aos sistemas de Ensino para atendimento de Jovens e Adultos “EJA” antigo Recomeço que consiste na transferência, em caráter suplementar, de recursos Financeiro em favor dos estados e municípios, destinados a ampliar a ofertas de vagas na educação fundamental pública de Jovens e Adultos e propiciar o atendimento educacional, com qualidade, aproveitamento, à clientela potencialmente escolarizáveis e matriculada nesta modalidade de ensino. Historicizando o programa de ensino EJA, encontramos na literatura que foi implantado no Brasil com base legal na Lei de Diretrizes e Base da Educação Nacional (LDBEN) nº 9394, de 20 de dezembro de 1996, publicada no Diário Oficial da União de 23 de dezembro de 1996, conhecida como Darcy Ribeiro, como solicitou o Presidente Fernando Henrique Cardoso. Ela causou a revogação de duas leis, a lei 4024, de 20 de dezembro de 1961 e a lei 5540, de 28 de novembro de 1968. Essas duas leis, 4024 e 5540, deveriam ter sido revogada pelas leis 9131, de 24 de novembro de 1995 e 9192, de 21 de dezembro de 1995 e ainda as leis 5692, de 11 de agosto de 1971 e 7044, de 18 de outubro de 1982, e as demais leis e decretos – lei que as modificaram e quaisquer outras disposição em contrário (art. 92 da lei 9294/96). Na seção V da lei refida, o artigo 37 nos esclarece que a educação de Jovens e Adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. Para assegurar o ensino desses alunos o § 1º “ cabe aos sistemas de ensino assegurar, gratuitamente aos jovens e adultos, que não puderam efetuar seus estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, considerando as características do alunado, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames”. De fato, a gratuidade expressa § 1º do art. 37 é um importante fator que deve

ser louvado, pois o governante municipal tem mantido o Curso no município gratuito e estendido a todos da comunidade. São beneficiários do programa EJA, os alunos de escolas públicas estaduais e municipais do ensino fundamental matriculados nos cursos da modalidade “supletivo presencial com avaliação no processo”, conforme definido na Lei nº 10.880 e Resolução/CD/FNDE nº 005/2003. Como sustentáculo financeiro o governo disponibiliza o recurso mediante crédito em conta única e específica do programa, aberta pelo FNDE (Fundo Nacional de Desenvolvimento Educacional) mantida e mantida na mesma instituição financeira e agência depositária dos recursos do FUNDEF. Os recursos do programa podem ser utilizados para formação continuada de docentes que atuam nas classes presenciais de Educação de Jovens e Adultos para capacitar os professores do quadro permanente e os contratados temporariamente pelo município, aquisição de livro didático e/ou impressão de material didático adequado à Educação de Jovens e Adultos do ensino fundamental (1º a 8º) e kit básico para cada aluno, composto, especificamente de: dois cadernos, de até seis matérias; dois lápis; duas borrachas para lápis; duas canetas; duas régua e dois apontadores para lápis; duas borrachas, contratação temporária de docentes, na forma do inciso IX do art. 37 da Constituição Federal para exercer atividades na educação fundamental pública de jovens e adultos quando se fizer necessária a ampliação do quadro de professores, para o alcance do objetivo do programa e aquisição, exclusivamente, de gêneros alimentícios, para atendimento à necessidades de alimentação escolar dos alunos beneficiários do programa. Diante do baixo índice de rendimento escolar apresentado no curso de Educação de Jovens e Adultos (EJA) da disciplina Matemática da 5ª e 6ª série na Escola Municipal Terezinha dos Anjos Santos e verificando a importância de uma avaliação deste problema foi elaborado esse artigo. Pelo mesmo motivo procuramos avaliar as dificuldades de aprendizagem com a Ciência Física e seus conceitos por ser a Matemática a ferramenta principal usada na aplicação das equações. O objetivo da inves-

tigação foi identificar as causas das dificuldades de aprendizagem das Ciências Matemática e Física dos alunos integrante do programa. Ao falar de dificuldade de aprendizagem, embora sabendo da sua abrangência, sempre se costuma situar o tema dentro do campo em que se atua nesse específico, o pedagógico. Bourdier, nos ensino que campo científico é todo de luta Um fato perceptível com os sujeitos do programa é que a grande maioria possui baixa renda familiar o que contribui para uma educação tardia, pois os mesmos precisam trabalhar e não tendo tempo para estudar, propiciando maiores dificuldades que este fator acarreta. Quando se adentra uma sala de aula os transformadores de conhecimentos e souber identifica que os sujeitos apresentam subsunções multiculturais. Os ensinamentos devem apresentar TIC'S (Tecnologia da Inovação...) que aborde técnicas atuais e que possa se adaptar à realidade dos alunos transmitindo de maneira didática e compreensiva, utilizando os conhecimentos anteriores dos sujeitos de forma inovadora,(re)-inventando uma educação realista. Nesse sentido, Candau (2005) reflete "O que parece consensual é a necessidade de se reinventar a educação escolar" e assim produzir um ensino com aprendizagem significativa. Com relação à Ciência Física, é percebido que as dificuldades são aumentadas, pois, a matemática, ferramenta que permite que os alunos possam conceituar os fenômenos da natureza não fornece os meios resolutivos. Dessa maneira eles ficam desinteressados, alheio ao que ocorre em sala de aula e aproveitamento escolar diminuto.

Alunos com alto índice de ansiedades, com manifestações depressivas, e com dificuldades de adaptação social, enquadrados numa situação escolar que lhes exigem algo além de suas possibilidades, inevitavelmente manter-se-ão desinteressados e alheios ao que se passa em sala de aula (SUKIENNIK, 1996)

Por conseguinte, todo educador deve ter consciência do alcance de sua autoridade para determinar procedimentos, tomar decisões,

instituir decisões e mostrar como isto pode influenciar a prática educacional. Fala-se que a eficiência do professor reside na interpretação dos conteúdos para o aluno, e a competência do aluno reside na sua capacidade de assimilar conhecimentos. Ao falar de competência do aluno exige-se dele uma absorção de conhecimento que muitas vezes depara-se na barreira de vários fatores que impedem a aprendizagem, tais como: desajuste familiar, jornada de trabalho longa, problemas psicossocial, distância dos conteúdos da realidade dos alunos etc..., currículo que englobe a realidade do momento, tudo isso aliado a uma escola que não dispõe de recursos materiais indispensáveis ao processo educacional. Segundo Pittenger e Gooding (1997) “Enquanto não soubermos o que a educação deveria fazer pelo homem não podemos começar a sua educação”. Na atualidade é possível utilizar materiais simples do cotidiano dos sujeitos, permitindo uma maior assimilação dos conteúdos, ferramentas capazes de ampliar a visão dos alunos. O ensino da Ciência Matemática e Física têm passado ao longo dos anos, por sucessivas reformas com ideias de poder aumentar os conhecimentos e saberes. Constatamos que o fracasso escolar continua, poucas melhoras são observadas, esforços continuam para a transferência de conhecimentos. No momento em que as Secretarias Municipais e Estaduais de Educação se esforçam para absorver e se adequar às novas normas vigentes, Os PCN’N desempenham importante papel, e neste caso destacamos algumas de suas ideias básicas, relacionadas com a matemática e trazer algumas reflexões sobre as mesmas.

É importante destacar que a matemática deverá ser vista pelo aluno como um conhecimento que pode Favorecer o desenvolvimento do seu raciocínio, de sua sensibilidade expressiva de sua suscetibilidade estética e de sua imaginação (PCN’S, 1997)

Quando o aluno reconhece a matemática como uma ferramenta capaz de desenvolvimento do seu raciocínio, não destacará a Ciência Física

como um caminho difícil de percorrer. O raciocínio, fruto da estruturação, organização cognitiva facilitará a ampliação mesmo de forma lenta os conhecimentos e saberes. Na escola que trabalhamos sentíamos um clima de inquietação por parte do corpo docente, equipe de supervisão e outros responsáveis pela educação em relação ao Plano Nacional da Educação. Algumas perguntas têm sido constantemente feitas: afinal o que trazem de novo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN'S) em Matemática e Física? Em que aspectos diferem do que está sendo trabalhado? Mudam os conteúdos apenas? Mudam a ordem em que são trabalhados? Vale a pena mudar nosso modo de ensinar quando não estamos seguros de como fazê-lo? Logo vem a indagação, por onde começar a mudança?

APLICAÇÃO DO PCN'S

Como se vê, o pensamento da transformação se encaminha por atingir em parte os objetivos, isto é, estão desacomodando o corpo docente da inércia e por meio da aplicação dos PCN'S passaram a refletir sobre suas práticas pedagógicas, que é o primeiro passo para uma eventual mudança da mesma. Não temos a pretensão de esgotar o assunto pelo contrário, vamos promover muitas reflexões para obtenção de um ensino de qualidade. Na discussão não entraremos no mérito de quem o elaborou e como se deu o processo de sua elaboração, por escapar ao que me proponho neste momento. As ideias básicas contidas nos Parâmetros Curriculares Nacionais em Matemática e Física, refletem muito mais que uma mera mudança de filosofia de ensino e aprendizagem significativa e assimilação de conhecimento cognitivos., como não poderia deixar de ser. As reflexões apontam para necessidade de mudanças urgentes não só no que ensinar, mas principalmente, no como ensinar e avaliar sem utilizar uma verificação pontual e no como organizar as ideias, planejar as situações para alcançar os saberes desejados. O papel da Ciência no ensino fundamental como meio facilitador para a estruturação e desenvolvimento do pensamento dos sujeitos, na compreensão

da Ciência Física e para a formação básica de sua cidadania é destacado. De acordo com as normas oficiais “...é importante que a Matemática desempenhe, equilibradamente e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidade intelectuais, na estruturação do pensamento, na formação de capacidades intelectuais, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares”. (MEC/SEF, 1997, p.29). Falar em formação básica para cidadania significa falar em inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura no âmbito da sociedade brasileira. Ao referir-se à pluralidade das etnias existentes no Brasil, à diversidade e a riqueza do conhecimento matemático dos alunos anteriores guardado no cognitivo ao trazer para sala de aula, facilita a absorção de novos conhecimentos, visão trazida pelos Novos Parâmetros Curriculares Nacionais. Os docentes devem valorizar e enfatizar a pluralidade sociocultural dos alunos e desse modo pode colaborar para a transcendência do seu espaço social e para sua participação ativa na transformação do seu meio. Acredito que as críticas devem ser recebidas como combustível natural dos processos de mudanças e desenvolvimento, para que possa estimular e financiar estudo sobre o impacto dos PCN'S, junto às escolas, ampliar os Fóruns Nacionais e estaduais sobre o currículo das disciplinas e em particular Matemática e física, evitando que seja eventual e que se crie canais e mecanismo de descrição e ação com participação de diversos setores da sociedade e não apenas de especialista e corporações, visando uma reorientação de metas e ações em relação aos PCN'S, organizar grupos temáticos assessores municipais em conjunto com os estaduais, democraticamente compostos, para trabalhar em conjunto e aí poder refletir sobre o que está sendo ensinado e apreendido, fazendo a avaliação mais profunda do currículo, apresentando sugestões para os Cursos de Licenciatura, formadores de competências. Mesmo sabendo que o Município de Barras dos Coqueiros é uma cidade pequena com poucos estabelecimentos de ensino, não

se pode desanimar, e sim participar e incentivar seus profissionais participar com reflexões adequadas ao uso dessa prática pedagógica com meios motivadores, tornando-os sujeitos críticos, reflexivos, transformadores do meio em vive c educação de qualidade. O principal objetivo desse tema deve-se ao fato de se constatar dificuldades dos alunos na aprendizagem do EJA. A maneira como vem sendo trabalhadas as técnicas de ensino para esses alunos não atende suas expectativas, pois, as mesmas demonstra desinteresse, ou que se leva-se a perceber os graves problemas pelo qual passa o processo de ensino-aprendizagem. Quando o educador tem consciência desta problemática tenta reverter esse quadro levando o aluno a entender a importância que a Ciência Matemática e Física para a sua realização socioeconômica-cultural e pessoal, esses se descobrem como ser atuantes na sociedade, passando a agir de forma consciente, eficiente e responsável. A escola em análise foi instituída sobre a lei 104/99, de 22 de outubro de 1999, possuindo 380 alunos matriculados no curso EJA do ensino fundamental noturno. Assinalar as dificuldades de aprendizagem em Matemática e Física sem antes defini-las seria insólito. Portanto, o efeito sublinhamento breve no que é aprendizagem para partir para as causas que dificultam o aprendizado.

A aprendizagem é um processo pelo qual uma atividade tem origem ou é modificada pela reação a uma situação encontrada, deste que as características da mudança de atividade não possam ser aplicadas por tendências inatas de respostas, maturação ou estados temporários de organismos (por exemplo: fadiga, drogas, etc.)... (HILGARD,1975)

Neste mesmo sentido, Gordon H. Bower e Ernest Hilgard redefine a aprendizagem como “mudança no comportamento ou no potencial do comportamento de um organismo em uma situação determinada, que se baseia em experiências repetidas do organismo nesta situação”. (BOWER/HILGARD, 1983, apud MARQUES 2015).

DISCUSSÃO E RESULTADO

Os ensinamentos devem apresentar TIC'S (Tecnologias da Informação e Comunicação), que aborde técnicas atuais e que possam se adaptar à realidade dos alunos, transmitindo de maneira didática e compreensiva, utilizando os conhecimentos anteriores, dos sujeitos de forma inovadora, reinventando uma educação realista. Nesse sentido CANDAU (2005), reflete “o que parece consensual é a necessidade de reinventar a educação escolar e”, e assim produzir um ensino com aprendizagem significativa.

Segundo FONSECA (1995), a aprendizagem é, portanto, uma função do cérebro. O cérebro é no seu total funcional e estrutural responsável pela aprendizagem... é um resultante de complexas operações neurofisiologias. Quando o ser humano nasce depara-se com regimes políticos e socioeconômicos pré-estabelecidos, como também uma língua padrão e um saber sistematizado que garante o aproveitamento de todas as criações e inventos anteriores. Teorias de aprendizagem são construções humanas para interpretar sistematicamente a área de conhecimento que chamamos de aprendizagem. Uma aprendizagem importante para as pessoas é a cognitiva, definida como aquela que resulta num armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende. Essas teorias tratam da cognição de como o indivíduo conhece, ou seja, percebe processa a informação, compreende, dá significado, constrói estruturas cognitivas. As variáveis intervenientes são mais complexas como, por exemplo, representações, atitudes e crenças. Cognição refere-se ao conjunto de habilidades cerebrais mentais necessárias para a obtenção de conhecimento sobre o mundo. Tais habilidades, envolvem pensamento, raciocínio, abstração, linguagem, memória, atenção, criatividade, capacidade de resolução de problemas, entre outras funções. (REYES, 2015)

Neste contexto a pessoa com dificuldade de aprendizagem será marginalizada da sociedade em que viver. O termo dificuldade de

aprendizagem aparece em 1962 com o fim de situar esta problemática no contexto educacional, tentado assim, retirar o “estigma clínico” que o caracteriza.

As dificuldades de aprendizagem podem ocorrer concomitantemente com outras condições de capacidade (por exemplo: privação sensorial, deficiência mental, perturbação emocional grave), com influência extrínseca (tal como diferenças culturais, ensino inadequado ou insuficiente), elas não são devidas a tais condições ou influências. (FONSECA, 1995).

Nesse mesmo sentido, Smith e Strick (2001), dificuldade de aprendizado refere-se não a único distúrbio, mas a uma gama de problemas que podem afetar qualquer área de desempenho acadêmico. Vários estudos estão sendo feitos nesta área sobre os distúrbios que prejudicam a aprendizagem, bem como, a determinação de suas causas. O ser humano é constituído por um todo organizado de sistemas com profunda vinculação entre si, com isso, a dificuldade de aprendizagem apresenta várias causas, todas elas sofrendo interferências dos fatores somáticos e psíquicos. Principais causas: Físicas, sensoriais, neurológicas, emocionais, intelectuais e cognitivas, educacionais e socioeconômicas.

Na verdade, quando o ato de aprender se apresenta como problemático, é preciso uma avaliação muito mais abrangente e minuciosa. O professor não pode se esquecer de que o aluno é um ser social, com cultura, linguagem e valores específicos aos quais ele deve estar sempre atento, inclusive para evitar que seus próprios valores não o impeçam de auxiliar o aluno em seu processo de aprender. (COELHO/JOSÉ, 2002)

A identificação das dificuldades de aprendizagem deve ser feita o mais precocemente possível, contribuindo para este fato uma observação cuidadosa dos comportamentos dos alunos. Professores e interessados no problema devem ficar alerta aos sinais que os alunos exibam, contínua e frequentemente, uma vez que não existem indicadores isolados para identificação do problema. Para isso, foi elaborada uma lis-

ta de verificação tendo como base a escala de comportamento escolar e questionários onde está agrupado um conjunto de sinais indicadores de dificuldades de aprendizagem. Basicamente podem ser citados os fatores sócio-político-econômico-cultural que influência no processo de ensino dificultando a aprendizagem e como secundário, o desajuste familiar, que promove uma redução na capacidade para aprender. Foi através de pesquisa feita, que observamos a dificuldade em relação ao acompanhamento didático, discussões e questionamentos comparando o dia-a-dia do aluno com a disciplina Matemática e Física.

METODOLOGIA

Como metodologia foi utilizada uma pesquisa desenvolvida com 30 alunos do curso de Educação de Jovens e Adultos (EJA) do ensino fundamental, com idade entre 17 a 35 anos no turno noturno na escola MUNICIPAL TEREZINHA DOS ANJOS SANTOS, sendo coletados dados através das observações dos questionários. Os dados foram atualizados interpretados e atualizados com base no referencial teórico. Trata-se de uma pesquisa de campo com base em referencial bibliográfico de fontes secundárias disponível nas bibliotecas e internet. Ao observar de que modo à aplicabilidade da lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) tem ocorrido no município de Barra dos Coqueiros através do gestor público, verifica-se de fato que a gratuidade expresso §1 artigo 1 do art. 37 é um importante fator que deve ser louvado, pois o governante municipal ter mantido o curso no município gratuito e estendido a todos conforme o Programa Nacional de “Educação para Todos”. Portanto, o gestor municipal da educação tem permitido a ampliação de vagas para todos que desejarem integrar ao programa EJA, bem como ter disponibilizado materiais didáticos permitindo aos alunos diminuir a desigualdade na barreira social. Os padrões de qualidade tem sido uma grande preocupação na formação dos alunos e para isso, vem sendo aplicado modelos pedagógicos com o objetivo

de produção de conhecimento que atendam os interesses e às reais necessidades dos educandos e que contribua para o fortalecimento da construção da cidadania, obtendo uma melhor qualidade de vida e uma sociedade mais justa e menos excludente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A educação atual tem sido prioridade pelo gestor educacional e por isso, tomado como ponto de partida na oportunidade do indivíduo de ser inserido no campo de trabalho, reduzindo parcialmente os problemas sociais permitindo a comunidade envolvida ter uma vida digna na sociedade. Espera-se que os docentes envolvidos com o programa EJA procurem sempre ouvir os alunos para sentir o que dificulta na aprendizagem do conteúdo, por que só assim a aplicação do PCN terá validade para uma aprendizagem prazerosa.

Segundo BRANDÃO (2003), o artigo 37 parágrafo 1 considera muito idealista imaginar propostas pedagógicas de educação destinadas a jovens e adultos que consigam levar em consideração “as características do alunado, seus interesses, condições de vida e trabalho, e assim propiciarem a oportunidades educacionais apropriadas”, entretanto, significam apenas um reconhecimento do direito dessas pessoas a educação. Entendemos que uma legislação educacional que visa indicar todas as diretrizes da educação de um país deve conter sim, alguns aspectos mais idealistas, e não apenas refletir a realidade educacional desse país. Assim, neste caso específico, as “características do alunado, seus interesses, condições de vida e trabalho” devem ser consideradas na oferta de educação de ensino fundamental e médio para jovens e adultos, não podendo tornar-se empecilhos para eles que não tiveram acesso a esses níveis de ensino na idade apropriada. Para se obter sucesso com o currículo voltado para o curso de jovens e adultos, deve-se relacionar conceitos matemáticos e físicos com o cotidiano do aluno, fazer a abordagem mais ampla para diferentes te-

máticas, promover motivação em sala de aula com maior abrangência de conteúdos comum ao seu cotidiano, porém, não se deve continuar prevalecendo as aulas expositivas com execução de exercícios repetitivos e sim, relacionar com seus conhecimentos anteriores aproveitando os processos cognitivos avançados nos dias de hoje. Foi percebido que as práticas nos indica que as orientações para a utilização dos currículos devem seguir metodologias e ferramentas com inovações tecnológicas como meio de motivar e estimular a resolução de situações problemas de acordo com as normas estabelecidas. (BRASIL, 1999, apud RAMOS, 2011). O currículo de acordo com a lei n. 9394/96 foi implantada com o objetivo de formar os alunos para a vida. Neste sentido, RAMOS (2011) analisa que a suposta definição do ensino médio: Formar para a vida, foi apoiada na dicotomia instaurada pelo decreto n. 2208/97, ao determinar que a educação profissional de nível técnico teria a organização curricular própria e independente, do ensino médio, podendo ser oferecida de forma concomitante ou sequencial a este. Pelo que vemos, apontam a inovação da tríade ciência, trabalho e cultura com métodos motivadores. Entre as pedagogias das competências nas áreas de conhecimentos e de aprendizagem significativas sem especificidade mas agora de maneira geral com metodologia capaz de elevar as competências no ensino. A UNESCO estabeleceu a educação para o século XXI, e teria que seguir a linha de aprender a conhecer, a fazer, conviver e aprender a ser. (PIERRENOUD, 1999), nos ensinam que os conteúdos agora devem ser aqueles que levem em conta o comportamento não mais tendo como ponto de partida a ciência. Desta forma, RAMOS afirma na reforma “adotaram-se as nomenclaturas postas pelas diretrizes assim como situações de contextualização e de interdisciplinaridade, mas não considerou os problemas que se propôs a resolver, levou em conta exclusivamente os problemas pedagógicos, esquecendo os de ordem política e epistemológica. Uma nova política estabelece o decreto n. 5154/2004, revogando o anterior n. 2208/97. A nova concepção curricular admite agora a formação não pela vida

e sim, formação básica e profissional de forma integrada no espaço-tempo comum a todos. A finalidade do ensino médio integrado vai na direção de resgatar os princípios filosóficos pedagógicos, epistemológicos de educação politécnica unitária, retornando aos princípios de Marx, Engels e Gramsci, uma formação pluricultural, mantendo uma interdisciplinaridade. (RAMOS, 2011).

Nesta nova contextualização da lei n. 5154/2004, o ensino passou a ter a finalidade de contribuir com a educação pública de qualidade mesmo no meio socialmente de baixa renda uma tentativa de fazer a erradicação do analfabetismo, permitindo transformação político pedagógica dos seres da comunidade do município de Barra dos Coqueiros, na perspectiva profissionalizante. Diante das novas competências requeridas pelo público-alvo globalizado, impõe-se o reequacionamento do papel dos educadores e consequentemente da educação com destaque as instituições públicas de ensino, tanto como sociedade centrais, de modo impreterível, em sociedades periféricas como a brasileira. A aplicação dos PCN'S permite ao educador redefinir o papel das escolas, em especiais nos níveis fundamental e médio na busca de ensino de qualidade, formação de cidadãos, éticos com capacidade crítica, reflexiva que possam interferir na realidade e transformá-la, obtendo educandos com capacidade de integração no mercado de trabalho. Na realidade o grande número de educando participando do projeto deve-se aos fatores sócios econômicos e políticos educacionais, mas com a qualificação os professores sinalizam uma melhora dos problemas enfocados, importante na relação ensino-aprendizagem. As mudanças da dinâmica em sala de aula não são apontadas como ponto fundamental na aprendizagem e para que isso ocorra devemos aplicar técnicas diversificadas em grupos e individual, promovendo a interação entre o grupo e com o professor, melhorar a relação de ensino-aprendizagem, resolvendo os conflitos surgidos em relação ao prazo e o ódio com as disciplinas Matemática e Física, e dessa maneira, é observado que a Escola Municipal de Ensino Fundamental Maria Terezinha dos Anjos

Santos, está colocando em prática esse trabalho. Conclui-se nessa investigação com o pensamento de Luckesi:

Os conteúdos culturais são elementos fundamentais pelos quais as novas gerações assimilam o legado da humanidade, assim como servem de meio para a formação das convicções sociais e para o desenvolvimento das capacidades cognoscitivas, uma vez que o desenvolvimento do educando não vai do individual para o social, mas sim do social para o individual. O desenvolvimento processa-se com a internalização das experiências sociais e com a responsabilidade cada vez mais que devemos ter na formação dos cidadãos. (LUCKESI, 2002)

CONCLUSÃO

Analisamos o que os alunos esperam da disciplina e como podemos melhorar suas vidas com ela, e concluímos que seria na compreensão e transformação do mundo em sua volta, desenvolvendo a autoestima e perseverança na busca de soluções, interagindo com os colegas de modo cooperativo, aprendendo a trabalhar em conjunto na busca de soluções fazendo observações de sua realidade em relação aos aspectos quantitativos e qualitativos, no trabalho se aperfeiçoado para ter qualidade profissional, mas para isso acontecer foi adequado o PCN com as disciplinas com o olhar na realidade da escola no município para absorver melhor o conteúdo. Logo procuramos levar o aluno a compreender e transformar o mundo em sua volta para resolver situações-problema, comunicar-se matematicamente e teorias físicas, desenvolver sua autoconfiança no seu fazer e interagir adequadamente com os seus pares, através da exploração de jogos de materiais do seu cotidiano, história da matemática, interdisciplinaridade e outros. Um problema crucial de aprendizagem depende muito do comportamento individual do sujeito, comportamento esse que se inicia no lar.

Quando o problema é identificado precocemente procuramos resolver fatores negativos e se isso acontece facilita a aprendizagem sig-

nificativa ao levar em conta os conhecimentos guardados no cognitivo desenvolvidos no seu dia a dia permitindo uma qualidade de ensino e saberes.

REFERÊNCIAS

BOURDIEU, Pierre. **Coisas Ditas**. Traduzido por Cássia R. da Silveira e Denise Moreno Pegorin. São Paulo. Ed. Brasiliense. 1990. p. 99.

_____. O campo científico. In: ORTIZ, Renato (org.). **Pierre Bourdieu**. 2 ed. São Paulo: Ática,

1994.

_____. **Os usos sociais da ciência**: por uma Sociologia clínica do campo científico. São Paulo, Edi tora Unesp, 2004.

COELHO, M.T., JOSÉ, E.da A. **Problemas de aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2002.

FONSECA, Vitor. **Introdução as dificuldades de aprendizagem**. 2 ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.

HILGARD, Ernest R. **Teorias da aprendizagem**. 3º Ed. São Paulo: EPU, 1975.

GOODING, P. **Teorias da Aprendizagem na Prática Educacional**. São Paulo: EDUSP,1997

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem escolar**: Estudos e proposições. 14ª Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MARQUES, Nelson Luiz Reyes. www.nelsonreyes.com.br. Acesso em 22/04/2019

PCN'S: Parâmetros Curriculares Nacionais. Texto sobre os PCN'S. [HTTP://www.matematicahoje.com.br/telas/auto/artigos/artigos](http://www.matematicahoje.com.br/telas/auto/artigos/artigos). acesso em 01/12/2004

RAMOS. M.N. **O currículo para o ensino médio em suas diferentes modalidades**: Concepções, propostas e problemas. Educ. Soc.V.32. n.116, p. 771-778. Campinas – SP: Editora UNICAMP, 2011.

FERRO, J.I. **A ação docente e o currículo no EJA**: Um repensar a partir das diferenças socioculturais dos alunos. UFAL. Outubro, 2018.

CANDAU, Vera M. Direitos humanos, educação e interculturalidade: as tensões entre igualdade e diferença. **Revista Brasileira de Educação**. Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, 2008.

PITTINGER, Owen Ernest. **Teorias da aprendizagem na prática educacional**. São Paulo: EPU, 1977.

SALVADOR, César Coll. **Aprendizagem, escola e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Artmed, 1994.

_____, ____; ALEMANY, I.G, MARTY, E. et al. **Psicologia do Ensino**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 1997.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília. MEC/SEF, 1998.

SILVA, Maria Cecília. **Aprendizagem e problema**. São Paulo: Ícone, 1997.

SILVA, Tomaz Tadeu. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

SMITH, Corinne; STRICK, Risa. **Dificuldades de aprendizagem de A a Z**: Um dia completo para pais e educadores. Porto Alegre: Artmed, 2001.

SUKENNIK, Paulo Berél. **O aluno problema transtornos emocionais de crianças e adolescentes**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1996.

THIOLLENT, Michael. **Metodologia da pesquisa-ação**. 8ª Ed. São Paulo: Cortez, 1998.

DIAS, Geny Ribeiro; PINTO, JETRO, Jalem Moreira; CATANHEDE, Severina Coelho da Silva; CATANHEDE, Leonardo Baltazar. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.19, n.2, pp. 291-313, 2017.

FERRO, Jenaice Israel. **A Ação Docente**: Desvelando o Currículo EJA. Tese apresentada na UFAN, Centro de Educação Escola Doutoral, 58/Linguas, Literatura, Civilizações da Universidade Paul Valéry – Montepellier. IEL. Natal, RN, 2015.

9

HISTÓRIA DO CURRÍCULO: MUDANÇA CURRICULAR NA CULTURA DO SABER DA CIÊNCIA FÍSICA NO PERÍODO TEMPORAL 2001-2018

Hugo Graça Rodrigues; Andrea do Amaral M. Vieira; Lúcio Madureira Vieira dos Santos; Giselda dos Santos Barros; Maria Suelly Regis Souza; Menilton Menezes

RESUMO

O contexto do ensino de Física nas duas primeiras décadas do século XXI mostrou à necessidade de se fazer a mudança do projeto pedagógico e seu ementário, objetivando refletir como a mudança curricular seria útil para os licenciandos da Ciência Física formadores de práticas docentes, objetivando a qualidade de ensino de acordo a Lei de Diretrizes e Bases da Educação.

Palavras-chave: Ensino de Física, Mudança Curricular, História da Educação

INTRODUÇÃO

O propósito da investigação traz no corpo do trabalho a história da mudança do currículo no contexto da cultura do saber da Ciência Física para uma qualidade de ensino nas primeiras décadas do século XXI, de modo que possa acompanhar as inovações educacionais e tecnológicas. Para isso se faz necessário refletir as hipóteses de como mudar o currículo, sua importância e em que momento a mudança é precisa. No contexto do ensino de Física, a necessidade de se fazer a mudança do projeto pedagógico, por não acompanhar as inovações do ensino de Física no curso de Licenciatura nas primeiras décadas do século XXI.

Sempre que se vai fazer uma mudança no currículo, observamos a LDB, que trata da educação permite o envolvimento dos docentes pensar o “pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho” [Artigo 2º, LDB], bem como “participar da elaboração da proposta pedagógica do estabelecimento de ensino” [Artigo 13º, LDB]. O currículo estabelecido instiga uma relação de poder diante da mudança, pois os docentes apesar de direito não puderam expressar suas ideias nem a discussão da classe, numa missão antidemocrática pelos docentes e coordenadores, mesmo as concepções pedagógicas democráticas ocultas as ideias dos indivíduos que serão submetidos às mudanças, por serem agentes dominantes do poder.

Para Silva (1996),

As teorias pós-críticas podem nos ter ensinado que o poder está em toda a parte e que é multiforme. As teorias críticas não nos deixam esquecer que algumas formas de poder são visivelmente mais perigosas e ameaçadoras do que outras. Ao questionar alguns dos pressupostos da teoria crítica de currículo, a teoria pós-crítica introduz um claro elemento de tensão no centro mesmo da teorização crítica. Sendo “pós”, ela não é, entretanto, simplesmente superação. Na teoria do

currículo, assim como ocorre na teoria social mais geral, a teoria pós-crítica deve se combinar com a teoria crítica para nos ajudar a compreender os processos pelos quais, através de relações de poder e controle, nos tornamos aquilo que somos. Ambos nos ensinaram, de diferentes formas, que o currículo é uma questão de saber, identidade e poder”. [1996]

Para Jesus, A.R. (2014), “o currículo é um campo permeado de ideologia, cultura e relações de poder” [2008]. Na prática, foi constatado que a não participação discente na mudança curricular demonstra que as vantagens da implantação sobrepõem os prejuízos causados aos alunos nas equivalências de disciplinas e aplicações de pré-requisitos. Todavia, uma ação democrática levaria resultados positivos, e parcos ganhos para os alunos que o currículo recai em sua formação, pois os mesmos no meio do curso sentem muita dificuldade na escolha de disciplinas com novos pré-requisitos. Tudo isso promove desestímulo na luta pelos indivíduos para vencer as dificuldades impostas pelo sistema com as mudanças, aumentando o tempo de formação, ao contrário do que diz o artigo 43 da LDB, que “a educação superior tem por finalidade estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo” [2017].

Em contrapartida, a realidade é totalmente oposta ao que deveria ser colocado em prática, uma vez que os alunos, em especial, aqueles que estão com o curso em andamento, receberam um acúmulo de disciplinas além das que estavam previstas na estrutura vigente. Além disso, foram notadas, ao longo dos últimos anos, algumas carências em disciplinas consideradas fundamentais para a sobrevivência do aluno na graduação que ainda persistem mesmo com a mudança na estrutura curricular. Para uma maior compreensão é preciso conhecer, em especial, a grade atual e a grade anterior a ela, bem como a ementa de algumas destas disciplinas e fazer uma análise que possibilite identificar as dificuldades de aprendizado dos alunos do curso de Licenciatura em Física.

MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia aplicada nesta pesquisa consiste em uma análise de algumas disciplinas comuns as duas grades curriculares mais recentes do curso de Licenciatura em Física, além dos impactos que elas proporcionaram para o aprendizado e a formação profissional do discente. As grades postas em análise são as dos anos de 2017-2 e 2013-2, presentes na Resolução nº 44/2017/CONEPE e na Resolução Nº 35/2013/CONEPE. Nessas grades contém algumas disciplinas em comum que são consideradas essenciais para o aprendizado do curso de Física, as quais serão analisadas nesta pesquisa. Por exemplo, na grade 2013-2, está previsto no terceiro semestre uma disciplina conhecida por Métodos de Física Teórica 1, onde os seguintes assuntos a serem absorvidos pelo aluno encontram-se na tabela abaixo.

Tabela 01. Ementa da disciplina Métodos de Física Teórica (FISI0172)

Componente Curricular	FISI0172 – MÉTODOS DE FÍSICA TEÓRICA
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Funções Analíticas em Física. Espaços vetoriais em Física. Séries de Fourier em Problemas de contorno de Física. Função delta de Dirac. Elementos de teoria de Probabilidade. Teorema do limite central.
Conteúdo:	<p>a) Funções analíticas em Física de variáveis complexas. Limites e derivadas. Condições de Cauchy-Riemann. Funções Analíticas. Polinômios, função exponencial, funções trigonométricas e hiperbólicas e funções logarítmicas. Teorema de integrais por resíduos.</p> <p>b) Espaços vetoriais em Física. Espaços lineares, subespaços, bases, transformações lineares. Matrizes e operadores. Autovalores e autovetores. Funcionais lineares e o espaço dual. Espaços com produto interno. Espaço de Hilbert. A notação de Dirac.</p> <p>c) Séries de Fourier em problemas de contorno em Física. Séries infinitas. Convergência. Série de Taylor. Séries de Fourier: Condições de Dirichelet. Aplicações: onda quadrada, função dente-de-serra, correntes alternadas.</p> <p>d) Função Delta de Dirac. Séries representativas. Teoria de distribuições. Derivadas de distribuições.</p> <p>e) Elementos da Teoria de probabilidades. Probabilidades. Variáveis aleatórias. Distribuições probabilísticas. O teorema do limite central.</p>

Visto a ementa desta disciplina, percebe-se que alguns conteúdos são dependentes do conhecimento acerca de outras disciplinas. Como

exemplo, assuntos como matrizes, determinantes, sistemas lineares, espaços lineares, autovalores e autovetores, fazem parte da ementa da disciplina de Álgebra Linear I (MAT0078).

Tabela 02. Ementa da disciplina Álgebra Linear I (MAT0078)

Componente Curricular	MAT0078 - ÁLGEBRA LINEAR I
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Sistemas lineares e noções sobre determinantes. Espaços Vetoriais. Aplicações Lineares. Matrizes e aplicações lineares. Autovalores e Autovetores. Operadores Diagonalizáveis.
Conteúdo:	<p>a) Espaços vetoriais. Definições e exemplos; base e dimensão; soma de subespaços; soma direta.</p> <p>b) Aplicações lineares. O núcleo e a imagem de uma aplicação linear; funcionais lineares e base dual; a transposta de uma transformação linear; álgebra do espaço de aplicações lineares.</p> <p>c) Matrizes e aplicações lineares. Matriz associada a uma aplicação linear; matriz de mudança de base; posto de uma matriz; sistemas lineares; eliminações de Gauss; noções sobre determinantes</p> <p>d) Autovalores e autovetores. Autovalor e autovetor; operadores diagonalizáveis; polinômio característico.</p>

As funções de uma variável complexa, bem como as condições de Cauchy-Riemann, funções analíticas de diversos polinômios, bem como o teorema de integrais por resíduos, fazem parte da ementa da disciplina de Variáveis Complexas (MAT0072). Para aplicação deste conteúdo na matéria de Métodos de Física Teórica, é fundamental que o aluno absorva o máximo possível cada particularidade da ementa deste conteúdo em uma matéria isolada. Pois o conteúdo da disciplina FISI0172 está voltado para aplicação das funções de uma variável complexa, o que torna difícil a compreensão sem uma prévia análise da essência deste conteúdo.

Tabela 03. Ementa da disciplina Variáveis Complexas (MAT0072)

Componente Curricular	MAT0072 – VARIÁVEIS COMPLEXAS
Créditos	06 créditos
Carga Horária	90 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Sistemas lineares e noções sobre determinantes. Espaços Vetoriais. Aplicações Lineares. Matrizes e aplicações lineares. Autovalores e Autovetores. Operadores Diagonalizáveis.
Conteúdo:	<p>a) Espaços vetoriais. Definições e exemplos; base e dimensão; soma de subespaços; soma direta.</p> <p>b) Aplicações lineares. O núcleo e a imagem de uma aplicação linear; funcionais lineares e base dual; a transposta de uma transformação linear; álgebra do espaço de aplicações lineares.</p> <p>c) Matrizes e aplicações lineares. Matriz associada a uma aplicação linear; matriz de mudança de base; posto de uma matriz; sistemas lineares; eliminações de Gauss; noções sobre determinantes</p> <p>d) Autovalores e autovetores. Autovalor e autovetor; operadores diagonalizáveis; polinômio característico.</p>

Com a chegada da grade recente 2017-2, a disciplina de Métodos de Física Teórica 1 passou a se chamar Física Matemática 1 (FISI0289). Alguns conteúdos presentes na disciplina anterior foram inseridos na disciplina Física Matemática 2 (FISI0290), conforme orientação do Colegiado do Departamento de Física, presente na ementa da resolução nº 44/2017/CONEPÉ. No entanto, mesmo com esta iniciativa, a carência de aprendizado na disciplina de Álgebra Linear I na bagagem curricular dos alunos para o aprendizado desta matéria permanece.

Tabela 04. Ementa da disciplina Física Matemática 1 (FISI0289)

Componente Curricular	FISI0289 – FÍSICA MATEMÁTICA 1
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Métodos estatísticos em Física. Sistemas lineares e matrizes na Física. Espaços vetoriais da Mecânica Clássica e Quântica. Operadores lineares representando observáveis físicos. Espaços com produto interno e o formalismo dos bra-kets da física quântica. Diagonalização de operadores físicos. Séries de Fourier.
Conteúdo:	<p>a) Métodos estatísticos em física. Probabilidade. Permutações e combinações. Variáveis aleatórias. Distribuição binomial. Distribuição de Poisson. Distribuição normal de Gauss. Estatística: Propagação de erro. Ajuste de curvas e dados.</p> <p>b) Espaços vetoriais da Mecânica Clássica. Matrizes e determinantes. Sistemas de equações lineares: Critérios de busca e análise de soluções. Espaço vetorial: Dependência linear, independência linear e subespaço. Base e dimensão: Matriz de mudança de base. Operadores lineares: Núcleo e imagem, matriz de um operador relativa a uma base. Produto escalar: Base ortonormal, operadores ortogonais e rotações. Autovalores e autovetores: Diagonalização.</p>

Outra mudança que causou um impacto negativo entre os discentes de Física está no ingresso aos estágios curriculares supervisionados. Conforme a grade 2013-2, para o aluno ter o direito a ingressar nos Estágios Supervisionados no Ensino de Física I (FISI0190), Física II (FISI0191), Física III (FISI0192) e Física IV (FISI0193), ele precisava por requisito ter cursado a disciplina de Didática e Metodologia de Ensino em Física 1 (FISI0185). O que dava ao aluno a liberdade de programar seus estágios de acordo com a disponibilidade de suas outras disciplinas presenciais.

Tabela 05. Ementa da disciplina Didática e Metodologia do Ensino de Física I (FISI0185)

Componente Curricular	FISI0185 – DIDÁTICA E METODOLOGIA DE ENSINO EM FÍSICA 1
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Objetivos comportamentais no ensino de Física. Elaboração de objetivos. Estratégias e metodologias para o ensino de Física. Avaliação no ensino e na aprendizagem de Física. Ciência, tecnologia, sociedade e ambiente: contextualização no ensino de Física. Planejamento de aulas.

Tabela 06. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado do Ensino de Física 1 (FISI0190)

Componente Curricular	FISI0190 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA I
Créditos	08 créditos
Carga Horária	120 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Regências da classe na escola selecionada e participação nas atividades extra-classe ali desenvolvidas. Avaliação do trabalho realizado em regência de classe.
<p>Conteúdo:</p> <p>a) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos).</p> <p>b) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes).</p> <p>c) Observação, elaboração e execução das aulas junto as turmas de ensino médio.</p> <p>d) Desenvolvimento de um relatório de estágio.</p>	

Tabela 07. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física II (FISI0191)

Componente Curricular	FISI0191 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA II
Créditos	06 créditos
Carga Horária	90 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Regências da classe na escola selecionada e participação nas atividades extra-classe ali desenvolvidas. Avaliação do trabalho realizado em regência de classe.
<p>Conteúdo:</p> <p>a) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos).</p> <p>b) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes).</p> <p>c) Observação, elaboração e execução das aulas junto as turmas de ensino médio.</p> <p>d) Desenvolvimento de um relatório de estágio.</p>	

Tabela 08. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física III (FISI0192)

Componente Curricular	FISI0192 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA III
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Regências da classe na escola selecionada e participação nas atividades extra-classe ali desenvolvidas. Avaliação do trabalho realizado em regência de classe.
<p>Conteúdo:</p> <p>a) Definição do campo de estágio</p> <p>b) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos).</p> <p>c) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes).</p> <p>d) Técnicas de ensino e materiais didáticos para o ensino de Física</p> <p>e) Observação de aulas</p> <p>f) Desenvolvimento de um relatório de estágio.</p>	

Tabela 09. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física IV (FISI0193)

Componente Curricular	FISI0193 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA IV
Créditos	09 créditos
Carga Horária	135 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Regências da classe na escola selecionada e participação nas atividades extra-classe ali desenvolvidas. Monografia do trabalho realizado em regência de classe.
<p>Conteúdo:</p> <p>a) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos).</p> <p>b) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes).</p> <p>c) Observação, elaboração e execução das aulas junto as turmas de Ensino Médio.</p> <p>d) Desenvolvimento de um relatório de estágio.</p>	

Com a grade atual 2017-2, o ingresso nos estágios ganharam novos requisitos: Para o ingresso no Estágio Supervisionado em Ensino de Física I (FISI0308), como requisito, o aluno precisa ter cursado a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física I (FISI0283). Esta matéria por sua vez concede o direito de cursar a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física II (FISI0284), que é o requisito para ingressar no Estágio Supervisionado em Ensino de Física II (FISI0309). Seguindo a grade de pre-requisitos, concluir a matéria FISI0284 permite ao aluno cursar a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física III (FISI0285), e esta por sua vez, permite ingressar no Estágio Supervisionado em Ensino de Física III (FISI0310). Por fim, para cursar o Estágio Supervisionado em Ensino de Física IV, é necessário ter concluído a disciplina de Instrumentação para o Ensino de Física IV (FISI0286).

Fazendo um comparativo entre as grades 2013-2 e 2017-2, enquanto na grade anterior o aluno dependia apenas de uma disciplina para ter direito a ingressar nas quatro atividades de Estágio Supervisionado em Ensino de Física, na grade atual, cada atividade de Estágio está ligada a uma disciplina experimental de Instrumentação para o Ensino de Física. O que obriga o aluno a atender o pré-requisito a cada semestre para que consiga concluir seu curso no prazo estipulado pela instituição.

Tabela 10. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física 1 (FISI0308)

Componente Curricular	FISI0308 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA 1
Créditos	06 créditos
Carga Horária	90 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Elaboração de planos e notas de aula de conteúdos de Mecânica em nível de Ensino Médio. Observação e regências de classe em conteúdos de Mecânica em nível de Ensino Médio em instituição de ensino. Participação em atividades extra classe, tais como feiras de ciências e monitoria, sempre sob a supervisão de um professor do quadro docente do campo de estágio. Elaboração e correção de atividades pertinentes ao conteúdo ministrado pelo estagiário. Elaboração de relatório com descrição do campo de estágio, atividades realizadas no estágio e planilha detalhada e comprovada das atividades realizadas.
Conteúdo:	<p>a) Definição do campo de estágio</p> <p>b) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos)</p> <p>c) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes)</p> <p>d) Técnicas de ensino e materiais didáticos para o ensino de Física.</p> <p>e) Observação de aulas</p> <p>f) Desenvolvimento do relatório de estágio</p>

Tabela 11. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física 2 (FISI0309)

Componente Curricular	FISI0309 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA 2
Créditos	06 créditos
Carga Horária	90 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Elaboração de planos e notas de aula de conteúdos de Hidrostática, Hidrodinâmica e Termodinâmica em nível de Ensino Médio. Observação e regências de classe em conteúdos de Hidrostática, Hidrodinâmica e Termodinâmica em nível de Ensino Médio em instituição de ensino. Participação em atividades extra classe, tais como feiras de ciências e monitoria, sempre sob a supervisão de um professor do quadro docente do campo de estágio. Elaboração e correção de atividades pertinentes ao conteúdo ministrado pelo estagiário. Elaboração de relatório com descrição do campo de estágio, atividades realizadas no estágio e planilha detalhada e comprovada das atividades realizadas.
Conteúdo:	<p>a) Definição do campo de estágio</p> <p>b) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos)</p> <p>c) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes)</p> <p>d) Técnicas de ensino e materiais didáticos para o ensino de Física.</p> <p>e) Observação de aulas</p> <p>f) Desenvolvimento do relatório de estágio</p>

Tabela 12. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física 3 (FIS10310)

Componente Curricular	FIS10310 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA 3
Créditos	06 créditos
Carga Horária	90 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Elaboração de planos e notas de aula de conteúdos de Eletricidade, Eletromagnetismo, Ótica e Física Moderna em nível de Ensino Médio. Observação e regências de classe em conteúdos de Eletricidade, Eletromagnetismo, Ótica e Física Moderna em nível de Ensino Médio em instituição de ensino. Participação em atividades extra classe, tais como feiras de ciências e monitoria, sempre sob a supervisão de um professor do quadro docente do campo de estágio. Elaboração e correção de atividades pertinentes ao conteúdo ministrado pelo estagiário. Elaboração de relatório com descrição do campo de estágio, atividades realizadas no estágio e planilha detalhada e comprovada das atividades realizadas.
<p>Conteúdo:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Definição do campo de estágio <ul style="list-style-type: none"> b) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos) c) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes) d) Técnicas de ensino e materiais didáticos para o ensino de Física. e) Observação de aulas f) Desenvolvimento do relatório de estágio 	

Tabela 13. Ementa da atividade de Estágio Supervisionado em Ensino de Física 4 (FISI0311)

Componente Curricular	FISI0311 – ESTÁGIO SUPERVISIONADO DO ENSINO DE FÍSICA 4
Créditos	09 créditos
Carga Horária	135 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	ATIVIDADES
Ementa	Elaboração de planos e notas de aula de conteúdos de Ótica e Física Moderna em nível de Ensino Médio. Observação e regências de classe em conteúdos de Eletricidade, Eletromagnetismo, Ótica e Física Moderna em nível de Ensino Médio em instituição de ensino. Participação em atividades extra classe, tais como feiras de ciências e monitoria, sempre sob a supervisão de um professor do quadro docente do campo de estágio. Elaboração e correção de atividades pertinentes ao conteúdo ministrado pelo estagiário. Elaboração de relatório com descrição do campo de estágio, atividades realizadas no estágio e planilha detalhada e comprovada das atividades realizadas. Apresentação pública de seminário sob avaliação da comissão de Estágio das atividades desenvolvidas ao longo dos estágios I, II, III e IV.
Conteúdo:	<p>a) Definição do campo de estágio</p> <p>b) Planejamento das atividades a serem realizadas no estágio (Planos de curso, unidade e aula, avaliação de livros textos e paradidáticos)</p> <p>c) Planejamento das atividades extraclasse (elaboração de atividades como mostra científica, experimentos e filmes)</p> <p>d) Técnicas de ensino e materiais didáticos para o ensino de Física.</p> <p>e) Observação de aulas</p>

Da mesma forma que algumas mudanças trouxeram impacto negativo, houve mudanças de ementa em algumas disciplinas que trouxeram um impacto positivo para o aprendizado dos discentes. Por exemplo, algumas matérias específicas do curso como Introdução à Mecânica Quântica (FISI0155), Introdução à Física Estatística (FISI0156), Introdução à Física da Matéria Condensada (FISI0157) e Introdução à Física Nuclear e de Partículas Elementares (FISI0158), foram modificadas com a nova estrutura, e tiveram seus conteúdos divididos e realocados em outras disciplinas com o intuito de proporcionar um melhor aprendizado ao discente, a exemplo das disciplinas de Física 4 (FISI0263), Termodinâmica (FISI0305), Estrutura da Matéria 1 (FISI0275) e Estrutura da Matéria 2 (FISI0276).

Tabela14. Ementa da disciplina Introdução à Mecânica Quântica (FISIO155)

Componente Curricular	FISIO155 – INTRODUÇÃO À MECÂNICA QUÂNTICA
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Fundamentos da Física Quântica: radiação do corpo negro, efeitos fotoelétrico e Compton, postulado de De Broglie, estados estacionários e princípio da incerteza de Heisenberg. Mecânica Ondulatória de Schrodinger: sistemas unidimensionais, átomos hidrogenóides, momento angular, spin e princípio da exclusão de Pauli.
Conteúdo:	<p>a) Radiação térmica e o postulado de Planck: Teoria clássica da radiação, teoria de Planck da radiação de cavidade. Postulado de Planck.</p> <p>b) Propriedades corpusculares da radiação: Efeito Fotoelétrico e efeito Compton, Natureza dual da radiação eletromagnética, fótons e a produção de raio X, Seções de choque para absorção e espalhamento de fótons.</p> <p>c) Postulado de De Broglie: Ondas de matéria, dualidade onda-partícula, o princípio da incerteza, propriedades das ondas de matéria, consequências do princípio da incerteza.</p> <p>d) O modelo atômico de Bohr: O modelo de Thomson, o modelo de Rutherford, espectros atômicos, os postulados de Bohr, o modelo de Bohr. Correção para a massa nuclear finita. Experiência de Franck-hertz. Regras de quantização. O modelo Sommerfeld. O princípio da correspondência.</p> <p>e) Teoria de Schroedinger da Mecânica quântica, equação de Schroedinger, interpretação de Born para a função de onda. Valores esperados. Equação de Schroedinger independente. Propriedades das autofunções. Quantização de energia.</p> <p>f) Soluções da equação de Schroedinger independente do tempo: Potencial nulo, potencial degrau. Barreira de potencial. Penetração de barreiras por partículas. Poços finito e infinito de potencial quadrado. Oscilador Harmônico.</p> <p>g) Átomos de um elétron: Importância de átomos de um elétron. Equação de Schroedinger em três dimensões. Autovalores, números quânticos e degenerescência. Densidades de probabilidade. Momento angular orbital.</p> <p>h) Momentos de dipolo magnético, spin e taxas de transição: Momento de dipolo magnético orbital, experiência de Stern-Gerlach e o spin-órbita. Momento angular total. Energia de interação spin-órbita e os níveis de energia do hidrogênio. Taxas de transição e regras de seleção. Princípio de exclusão de Pauli.</p>

Tabela 15. Ementa da disciplina Introdução à Física Estatística (FISI0156)

Componente Curricular	FISI0156 – INTRODUÇÃO À FÍSICA ESTATÍSTICA
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Leis da Termodinâmica. Entropia. Equação de estado para gases. Capacidades caloríficas de gases ideais. O princípio da equipartição de energia. Elementos da mecânica estatística clássica. Distribuição de Maxwell-Boltzmann. Gás ideal clássico. Estatística Quântica. Distribuição de Fermi-Dirac. Gás de elétrons. Capacidades caloríficas dos sólidos. Gás ideal Quântico.
Conteúdo:	<p>a) Mecânica Estatística Clássica: Equilíbrio Estático, distribuição de Maxwell-Boltzmann, temperatura e equilíbrio térmico.</p> <p>b) Termodinâmica: Sistema de muitas partículas, e a conservação de energia, trabalho externo, calor e a primeira lei da termodinâmica, transformações termodinâmicas e suas representações gráficas, entropia e a segunda lei da termodinâmica e calor.</p> <p>c) Propriedades térmicas dos gases: Equações de estado de gás ideal e gases reais. Capacidades térmicas de gases ideais mono e poliatômicos, princípio da equipartição de energia.</p> <p>d) Mecânica estatística quântica: Distribuição de Fermi-Dirac e o gás de elétrons, distribuição de Bose-Einstein e o gás de fótons. Capacidades térmicas dos sólidos. Gás ideal quântico. Comparação das estatísticas clássica e quântica.</p>

Tabela 16. Ementa da disciplina Introdução à Física da Matéria Condensada (FISI0157)

Componente Curricular	FISI0157 – INTRODUÇÃO À FÍSICA DA MATÉRIA CONDENSADA
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Átomos com muitos elétrons, moléculas, moléculas poliatômicas e polímeros. Fundamentos da Química Orgânica. Sólidos: Estrutura cristalina e vibrações da rede. Propriedades térmicas dos sólidos. Elétrons em sólidos. Bandas de energia. Cristais condutores, semi-condutores e isolantes. Magnetismo.
Conteúdo:	<p>Átomos multieletrônicos: Átomo de Hélio. O princípio da exclusão. Estrutura eletrônica dos átomos. Acoplamento L-S. Átomos alcalinos e alcalino-terrosos. Espectros de Raios-X. Efeito Zeeman.</p> <p>Moléculas: moléculas diatômicas. Moléculas poliatômicas. Polímeros. Espectros rotacionais, vibracionais e eletrônicos em moléculas. Átomo de carbono. Fundamentos da Química Orgânica. Sólidos: Estrutura Cristalina. Teoria de banda de sólidos. Modelo de elétrons livres. Movimento dos elétrons numa rede periódica. Condutores, semicondutores e isolantes. Supercondutividade. Propriedades magnéticas dos sólidos.</p>

Tabela 17. Ementa da disciplina Introdução à Física Nuclear e de partículas elementares (FISI0158)

Componente Curricular	FISI0158 – INTRODUÇÃO À FÍSICA NUCLEAR E DE PARTÍCULAS ELEMENTARES
Créditos	04 créditos
Carga Horária	60 horas
Unidade Responsável	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
Tipo de Componente	DISCIPLINA
Ementa	Estrutura Nuclear: propriedade dos núcleos, energia de ligação, forças nucleares, estado fundamental do deuteron, espalhamento próton-elétron a baixas energias, o modelo de camadas, transições radioativas nucleares. Processos nucleares: decaimentos radioativos alfa e beta, reações de fissão fusão nucleares, aplicações a problemas astrofísicos. Partículas fundamentais: genealogia das partículas, antipartículas, instabilidade, invariância, simetria e leis de conservação, ressonância e aplicações a problemas cosmológicos.
Conteúdo:	<p>Física Nuclear: 1. Propriedades do núcleo: Raio, volume, densidade, spins nucleares e momentos magnéticos, energia potencial nuclear, nuclídeos e isótopos. 2. Ligação nuclear e Estrutura nuclear: A força nuclear, modelo da gota, modelo de camadas. 3. Estabilidade nuclear e radioatividade, decaimento alfa, decaimento beta, decaimento gama, radioatividade natural. 4. Atividade e meia vida: datação radioativa. 5. Efeitos biológicos da radiação: dosimetria das radiações; riscos da radiação, benefícios da radiação. 6. Reações nucleares: Energia de reação, absorção de nêutrons. 7. Fissão Nuclear; modelo da gota, reação em cadeia, reatores nucleares. 8. Fusão Nuclear: Obtenção da Fusão.</p> <p>Física de partículas: 1. História das partículas fundamentais: elétron e próton, fóton, nêutron, pósitron, partículas mediadoras de forças, mesons. 2. Aceleradores de partículas: aceleradores lineares, cíclotron, sin – cróton; energia disponível, colisão entre dois feixes, detectores, experiências com raios cósmicos. 3. Interação entre partículas: as quatro forças e suas partículas mediadoras, outras partículas, leptons, hadrons, estranheza, leis de conservação. 4. Quarks e o modelo com simetria de oito modos: Os três quarks originais, simetria de oito modos, a cor, outros quarks. 5. Modelo-padrão e modelos futuros: Interação elétron fraca, teoria da grande unificação, a supersimetria e a teoria de todas as coisas. 6. O universo em expansão: Lei de Hubble, o big-bang, expansão do espaço, densidade crítica, matéria escura. 7. O começo do tempo; desacoplamento das interações, o modelo padrão da história do universo, nucleossíntese, radiação de fundo, matéria e anti-matéria.</p>

Com a mudança proposta na grade a partir de 2017-2, foi criada uma disciplina com o nome de Física 4, que possui em sua ementa assuntos que vão desde o conceito de ondas eletromagnéticas até os fundamentos da Física Quântica. Esta disciplina se tornou pré-requisito para cursar Estrutura da Matéria 1, que promove uma revisão dos

fundamentos da Física Quântica, aborda a teoria de Schroedinger unidimensional e para três dimensões, estrutura de átomos de um elétron e multieletrônicos, até os fundamentos da Física Estatística. Uma outra parte da Física Estatística foi realocada para uma disciplina com o nome de Termodinâmica, com os assuntos pertinentes a ela, desde as leis da Termodinâmica até os potenciais termodinâmicos e energias livres de Helmholtz e Gibbs.

10

UTILIZAÇÃO DE EXPERIMENTOS COMO FERRAMENTA NA FORMAÇÃO DO DOCENTE

Uaslei B. Andrade; Clara Rúbia Costa Firmo; Menilton Menezes

RESUMO

O uso experimental como ferramenta no progresso da formação de professores não é algo novo. Tanto para melhorar a qualidade do ensino como para facilitar a reflexão sobre a aplicação do conteúdo trabalhado em sala de aula. Esta proposta, bastante abrangente, pode ser aplicada em qualquer campo da educação. Visando um contexto nacional, onde há grande rejeição por parte dos estudantes, especialmente no que diz respeito aos campos de estudos relacionados às ciências exatas, vale destacar a participação de projetos criados pelo governo, como o PIBID. Programa de Bolsas (de Iniciação Científica) que é uma ótima oportunidade para o licenciando trabalhar em sala de aula diretamente com os alunos..

Palavras-chave: Ensino de Física, Experimentação, Educação, Programas.

INTRODUÇÃO

A utilização de experimentos como proposta de aplicação dos conteúdos dados em sala de aula não é novidade. Sendo desenvolvida nas universidades há mais de cem anos, surgiu com o foco em mostrar de forma transparente o entendimento dos alunos sobre determinado assunto, pois, nos métodos tradicionais de ensino, o conteúdo passado pelos docentes tem uma abordagem apenas visual.

Segundo AXT et.al colaboradores (1991), os experimentos são ministrados de forma aleatória desvinculada do conteúdo programático, logo, o conteúdo da disciplina é tratado como um corpo objetivo e isolado de conhecimentos. A atenção a experimentação não é dada de forma necessária, supondo, implicitamente que a firmeza conceitual pode ser obtida através apenas da aplicação de fórmulas. Sendo assim, quando integrada ao conteúdo, o papel reservado para a experimentação é o de aplicar o que foi informado em aula.

Nesse contexto, esta atividade permite aos alunos, além da possibilidade de ver aplicação do conteúdo visto em classe, a criação de novas perspectivas que tenham alguma lógica e sentido a partir de suas próprias observações. Dito isto, é notório que a prática de aplicações dos conteúdos vistos em classe é de suma importância na formação do docente tanto pelo papel pedagógico, já que ela dá interação entre os discentes, docentes e objeto de estudo, quanto para que o aluno fique mais empenhado em compreender e aplicar o que é visto no método tradicional.

Mas, isso faz-se surgir a necessidade de diagnosticar como funciona a utilização de experimentos para a melhoria da qualidade de ensino, seja implantando novas tecnologias nas escolas com objetivo em promover um processo didático-pedagógico interativo viabilizando aos alunos refletir sobre novas perspectivas a partir da lógica vista em classe.

MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma análise literária a partir de vários educadores e referências no ensino de ciências, visando buscar aspectos ligados à experimentação como uma ferramenta de complementação no processo de aprendizagem dos alunos e, também, tornando possível dar ao professor o papel de mediador do ensino, e não apenas uma pessoa em classe que dite as regras empurrando conceitos aos alunos. Partindo disso, Santos diz que “A desmotivação dos alunos por sua vez leva ao déficit na aprendizagem, exigindo assim dos professores a busca de novas práticas pedagógicas que possibilitem tornar mais atrativo e interessante o conhecimento científico para os alunos, para que estes possam entender o verdadeiro intuito do conhecimento científico tornando-os assim, cidadãos reflexivos capazes de intervir conscientemente na sociedade, utilizando-se da ciência como ferramenta para compreensão do mundo (SANTOS et al., 2006)”

Há muito tempo é questionado o modo do ensino de ciências exatas nas escolas de ensino médio, pois, vemos que as escolas têm prioridade em, no que se diz aplicada à Física, temáticas como Mecânica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, etc. o que tem bastante importância para o progresso acadêmico do aluno. Entretanto, a ausência da Física Moderna e Contemporânea na grade curricular do ensino médio pode ser considerada uma grande falha, visto que, vários dispositivos tecnológicos que utilizamos no cotidiano abusam de conceitos ligados à Física Moderna: computadores, celulares, LED's, etc. o que mostra que a sociedade utiliza destas ferramentas, mas, em grande parte das vezes não consegue entender como é o processo de funcionamento de cada uma delas.

Nesse contexto, vivemos em uma época que a ciência está tão presente e, ao mesmo tempo, tão desconhecida, é necessário que haja uma proporcionalidade para os alunos de obter condições de entenderem e se comprometerem com o desenvolvimento da tecnologia existente

no dia-a-dia, mesmo que seja apenas para conhecê-la ou até avaliar o impacto causado por ela. Isso gera um enriquecimento no processo de aprendizagem e lhes permite interligar o seu cotidiano no que foi aprendido em classe.

Assim sendo, é de grande viés implementar uma procura por estratégias no Ensino da Física que estejam ligadas aos interesses dos alunos como são citadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN)

(...) e esse sentido emerge, na medida em que o conhecimento de Física deixa de constituir-se em um objetivo em si mesmo, mas passa a ser compreendido como um instrumento para compreensão do mundo. Não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento transforme-se em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. (BRASILMEC, 2000, p4)

Em relação ao PCN+2, na parte destinada especificamente à Física, relata-se a necessidade de uma atualização curricular e descreve-se o tema estruturador “Matéria e Radiação”, o qual é composto das unidades temáticas da matéria e suas propriedades; radiações e suas interações; energia nuclear e radioatividade; eletrônica e informática que, para serem contempladas, deveriam apresentar os conteúdos atuais da Física Moderna e Contemporânea.

Em um ambiente de sala de aula, o professor deve usar a experimentação como uma ferramenta que comprova a parte teórica, pois, esta parte é essencial para qualificar os processos de aprendizagem escolar. Porém, como condições inadequadas estão em vigor na maioria das escolas de educação básica, tais como falta de materiais e estrutura, excesso de alunos e turmas, falta de técnico e laboratório que possa contribuir com o docente na organização das atividades experimentais, entre outras justificativas que acarretam a exclusão da experimentação do ensino de ciências, mesmo que o licenciado tenha uma boa formação nos conteúdos químicos, físicos, biológicos e didá-

tico-pedagógicos, ainda não há habilitação para encarar os desafios e a realidade da escola de educação básica. Neste sentido, Tardif (2000) afirma que “Essa é uma tarefa difícil, entre outras coisas porque exige uma transformação dos modelos de carreiras na universidade, com todos os prestígios simbólicos e materiais que os justificam. Ela supõe, por exemplo, que o valor real do trabalho de pesquisa em colaboração com os professores seja reconhecido nos critérios de promoção universitária. Além disso, para impedir a fragmentação dos saberes, característica da lógica disciplinar, essa tarefa implicaria a criação de equipes de formação pluricategorizadas (responsáveis de disciplinas, professores, diretores de escola, pedagogos, didatas) estáveis e responsáveis pelos muitos alunos que permanecem juntos durante toda a duração de sua formação.”

Segundo (NOGUEIRA et. Al, 1981), “o emprego dessas atividades no laboratório pode permitir uma aprendizagem mais profunda, por parte do aluno. As instalações ou condições dos laboratórios são, em geral, deficientes. Além disso, os professores não sabem como incluir a atividade de laboratório no escasso tempo disponível. O trânsito dos alunos para o laboratório, especialmente quando há divisões de turmas, perturba a rotina da escola e não é bem aceito pela administração. Além disto, o professor precisará dispor de tempo extra para preparar a prática, organizar o laboratório e arrumá-lo ao final da prática. [...] Como os professores não têm tempo disponível para planejar, nem orientação pedagógica para isto, o uso de laboratório, muitas vezes, é visto como uma situação algo mágica [...], permitindo ao aluno escapar de uma aula maçante, ou tornar-se a própria prática uma atividade maçante, onde (sic) os alunos limitam-se a seguir instruções. Vários professores relataram dificuldades em selecionar experiências simples relacionadas aos conteúdos teóricos vistos. [...] Deste modo, acreditamos que, muitas vezes, a atividade no laboratório é idealizada como uma solução por professores que não têm condições de utilizá-la”. (NOGUEIRA et al., 1981).

Garrido e Carvalho (1995), indagam que a formação de docentes de ciências vem se revelando insatisfatória por diversos fatores, entre eles pode-se destacar a falta de conexão das Universidades com as escolas de ensino fundamental e médio. Existe um distanciamento entre os docentes e pesquisadores o que acarreta em inúmeras vezes a criação de propostas sobre as quais não houve tempo e planejamento suficiente para a aplicação. Conhecimentos com que os docentes tiveram contato durante os seus cursos de graduação, grande parte abandonados pelo universo acadêmico, não foram distribuídos em práticas de sala de aula, acarretando certa rejeição pelos professores a esses assuntos, tal como às metodologias propostas.

Para Freire, o aluno é um sujeito ativo e no processo de educação dialógica e o docente fica encarregado de criar uma atmosfera para o ensino que seja capaz de criar, no aluno um senso crítico e a rejeição de conhecimentos já prontos. O principal instrumento para se obter este modelo de ensino é a interação entre o professor e aluno, onde haja troca de conhecimentos entre os mesmos e o professor não interprete o aluno como algo desprovido de qualquer tipo de conhecimento.

Diante dos métodos de se conseguir interação com os alunos nas aulas de Física, a utilização de experimentos e atividades experimentais durante as aulas só nos tem a acrescentar, já que torna viável estreitar a relação entre o cotidiano e os conceitos aplicados em cada aula. Se há realização de experimentos em classe, existe também um ambiente adequado para que a curiosidade seja despertada com uma possível chance de desenvolvimento na autonomia do pensamento e investigação dos fenômenos, desde que seja de modo dialógico, com o professor instigando a curiosidade e potencial de criação de hipóteses dos alunos relacionando, mostrando que a ciência não nasceu pronta com suas leis, teorias e equações, mas é resultado de muita pesquisa e observação na tentativa de comprovar fenômenos observados.

As aulas experimentais podem variar em suas formas e objetivos, dependendo, certamente dos seus objetivos específicos e necessida-

des a que são desenvolvidas. Araújo e Abib (2003) determinaram que as atividades experimentais possuem três modalidades que são: atividades de demonstração, verificação e investigação.

Atividades de demonstração: têm como característica a ilustração de conteúdos discutidos, deixando eles mais claros para os discentes. Elas podem ser desenvolvidas no início ou final das aulas, de modo que seja possível tanto despertar o interesse dos alunos quanto para relembrar os pontos mais importantes do assunto discutido. Neste ponto, o professor é quem tem mais importância, já que ele irá executar o experimento, ressaltar os pontos mais importantes a serem vistos e dar as explicações científicas necessárias para a absorção do fenômeno.

Atividades de verificação: são procedimentos com o objetivo de mostrar ou comprovar a teoria. Nesta ação, o aluno consegue interpretar os fenômenos observados e fazer ligações entre a parte teórica já estudada e a prática vista naquele momento específico. Sua maior característica é o êxito em obter um ensino mais real e maleável.

Atividades de investigação: possibilitam ao discente testar hipóteses, evoluir seu discernimento de observação, detalhar os fenômenos, elaborar explicações causais, etc. viabilizando a participação mais ativa do aluno, tornando o professor um mediador do processo de ensino.

Estas tarefas são de grande importância para que os professores consigam aplicar suas práticas de forma mais crítica no que se diz à Ciência e ao conhecimento específico. Elas podem ser usufruídas, portanto, como estratégias de ensino distintas formando caminhos para a construção empírica do conhecimento, capacitando o discernimento do aluno. Seguindo a perspectiva de Reginaldo, Sheid e Güllich (2012), “reproduzir ou copiar práticas” não soluciona as problemáticas no campo das ciências. Existe a necessidade de “uma aproximação do mundo real (contexto, cotidiano e teoria), analisando os fenômenos, integrando e interagindo para produzir conceitos”. (Reginaldo, Sheid, Güllich, 2012)

Na mesma linha de raciocínio dos autores, há a ênfase de experimentos como artifícios didáticos em que “a relação entre teoria e prática é uma via de mão-dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos, para contextualizar, investigando, questionando, retomando conhecimentos e também construindo conceitos (REGINALDO, SHEID, GÜLLICH, 2012).”

Diante disso, vale ressaltar ações que possuem o foco de estimular a educação científica em classe, como o PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) que visa proporcionar aos alunos dos cursos de licenciatura uma aproximação prática com o dia-a-dia das escolas públicas de educação básica.

Há também outros programas que estimulam tal atividade, como o “Aventuras na Ciência”, que, criado pelo MEC (Ministério da Educação) assim como o PIBID, basicamente consiste na distribuição de kits experimentais didáticos às escolas públicas de ensino médio. Os kits podem ser aplicados nas áreas de Física, Química, Biologia e Matemática. Os objetos de para a prática foram criados por equipes docentes da USP (Universidade de São Paulo), Unicamp (Universidade Estadual de Campinas) e da UFRJ (Universidade Federal do Rio de Janeiro) que atuam nessas áreas.

Entretanto, infelizmente, a utilização desses kits que foram enviados às escolas com foco de despertar interesse dos alunos pela ciência não foi aplicada em todo país, o objetivo, de início foi dado em escolas que participaram do PIBID – Física (UFPR) e que receberam estes kits do Governo Federal.

Vale também citar a criação do IBECC (Instituto Brasileiro de Educação, Ciência e Cultura), em 13 de junho de 1946 que tinha como objetivo promover a melhoria da formação científica dos alunos que ingressariam nas instituições de Ensino Superior e, assim, contribuir de forma significativa ao desenvolvimento nacional” (BARRA e LORENZ, 1986). Entre os materiais desenvolvidos pelo IBECC, havia kits de Química que consistiam em caixas com materiais para a realização

de experimentos e manuais com instruções para o manuseio dos mesmos, o que se assemelha bastante ao “Aventuras na Ciência”, apesar de se menos abrangente que o mesmo e ter ligação apenas à Química.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, a partir do que foi dito, fica claro que apesar de estratégias que usufruem de experimentação no ensino serem inicializadas há bastante tempo, agora é que está sendo mais evidenciada como estratégia de ampliar conhecimentos e saberes. Apesar de obter certo progresso, ainda é visto que ainda há grande deficiência e carência de materiais por parte das escolas e um desinteresse por parte dos alunos no que se liga às ciências exatas. A forma como o conteúdo dos assuntos vem sendo aplicada tem alguns problemas que podem ser sanados através de melhor contextualização e visualização dos conteúdos teóricos dados em classe. A maneira de motivar os alunos e despertar maior atenção nas aulas de Instrumentação Para o Ensino de Física está sendo usados materiais simples do seu cotidiano, reciclável que ajuda a retirar do meio ambiente promovendo a aplicação dos experimentos das leis de Newton com bom resultados. Para diversos autores que atuam no campo de educação, a utilização de experimentos junto a parte teórica em classe durante as aulas, tem contribuído de forma única na melhoria da qualidade de ensino.

REFERÊNCIAS

AXT, R. **O Papel da Experimentação no Ensino de Ciências**. In: MOREIRA, M. A; AXT, Tópicos em ensino de ciências. Porto Alegre: Sagra, 1991.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira; GAUCHE, Ricardo; MÓL, Gerson de Souza; SILVA, Roberto Ribeiro; BAPTISTA, Joice de Aguiar. **Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão sobre a prática docente**. Ensaio pesquisa em educação em ciências, v.8, n.1, p.1-14, Jul. 2006.

PCN+ - Ensino Médio, **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, 2000.

TARDIF, Maurice. **Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários: elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério**. In: Revista Brasileira de Educação, Campinas: Autores Associados, n. 13, p. 5-24, 2000.

GARRIDO, E. & CARVALHO, A. M. P. **Discurso em sala de aula: uma mudança epistemológica e didática** In: Coletânea 3ª Escola de Verão. São Paulo, FEUSP, 1995.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. **Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v.25, n.2, p.176-194, jun.2003.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2016, 144 p.

NOGUEIRA, J. C. et al. **Descrição e análise de problemas de desempenho de professores de Química do Segundo Grau na região de São Carlos, São Paulo**. Química Nova, v. 4, n. 2, p. 44-48, 1981.

REGINALDO, C. C.; SHEID, N. J.; GÜLLICH, R. I. da C. **O Ensino de Ciências e a Experimentação**. In: IX ANPED SUL, 2012, Caxias do Sul, RS. Anais... Caxias do Sul: Universidade de Caxias do Sul, de 29 de julho a 01 de agosto 2012.

BARRA, V. M.; LORENZ, K. M. **Produção de materiais didáticos de ciências no Brasil, período: 1950 a 1980**. Ciência e Cultura, v. 38, n. 12, p. 1970-1983, 1986.

11

ENERGIA SOLAR COMO APLICAÇÃO SOCIAL: PANELA DE PAPELÃO PARA AQUECIMENTO UMA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

Hugo Graça Rodrigues; Larissa Paula dos Santos; Giselda dos Santos Barros
Clara Rúbia Costa Firmo; Menilton Menezes

RESUMO

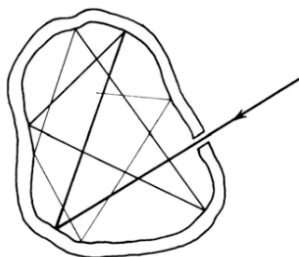
A alimentação é uma das necessidades básicas e essenciais da sociedade brasileira. O problema é que ao longo do tempo, o custo com o gás de cozinha para manter esta necessidade está cada vez mais alto em função da escassez de combustíveis fósseis, e as políticas de preços das empresas produtoras de combustíveis que acompanham o mercado internacional, na contramão do poder aquisitivo da maioria das contribuintes que é baixo. As perguntas mais frequentes são: O que o contribuinte de baixo poder aquisitivo deve fazer para manter esta necessidade básica e importante? Quais as alternativas que ele tem a disposição para sanar esta dificuldade? E como a Física pode contribuir de forma efetiva para unir prioridades como sustentabilidade e preservação da natureza? Baseado nesses questionamentos, que os cientistas têm buscado ao longo dos séculos soluções a partir da energia solar, uma vez que se trata de uma energia limpa e renovável. Foi quando Horace de Saussure em 1767 teve a ideia de criar o forno solar, que na época foi montado a partir de uma caixa com fundo preto, tampa de vidro e abas refletoras com o intuito de absorver a luz do sol e converter em radiação infravermelha, criando o efeito estufa. Estudos realizados comprovaram que, ao alcançar a temperatura de 65°C, o forno solar consegue eliminar todo e qualquer microrganismo causador de doenças, e a depender dos instrumentos usados na montagem do equipamento, é possível alcançar uma temperatura de até 150°C, com um custo relativamente baixo em relação a outras fontes de aquecimento, causando menos prejuízos ao ecossistema e reduzindo a liberação de gases poluentes na atmosfera.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos Físicos

A criação do forno solar está pautada em alguns conteúdos físicos. Dentre eles, a propagação de calor, a radiação do corpo negro e a óptica. A radiação térmica é emitida por um corpo devido a sua temperatura. Todo corpo a nossa volta emite e absorve radiação térmica. A emissão ocorre numa faixa de frequência infravermelha onde as pessoas só conseguem enxergar por meio de visores noturnos. Quando um corpo está com temperatura maior que sua vizinhança, a emissão prevalece sobre a absorção, do contrário, se a temperatura for menor, a absorção prevalece sobre a emissão. Se a emissão for equivalente à absorção, dizemos que este corpo está em equilíbrio térmico conforme a lei de Kirchoff. O espectro de radiação térmica depende do corpo que está emitindo-a, mas uma espécie de corpos emite um espectro universal, que independe do material e da forma do corpo, mas sim da temperatura. Esses são os chamados **corpos negros**. Pelo senso comum, se trata de um objeto de cor preta que absorve toda a luz incidente sobre ele. Não está errado, mas é preciso estender esta compreensão considerando todo tipo de radiação.

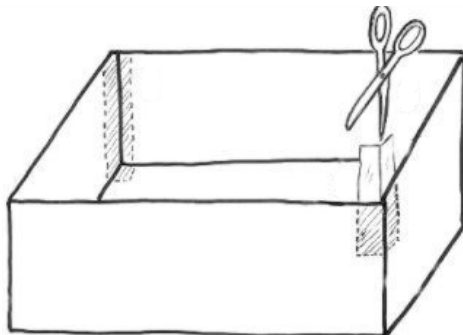
Figura 01. Objeto de cavidade conectada ao exterior por um único orifício.



Fonte: Google

Observando o formato deste corpo, percebe-se que a radiação sobre o orifício é refletida dentro das paredes internas da cavidade, o que dificulta a saída pelo mesmo orifício. Um aspecto importante a ser analisado é o equilíbrio térmico, ou seja, sendo a emissão igual à absorção, logo . A partir daí, podemos dizer que a radiação dentro da cavidade tem propriedades da radiação de um corpo negro. Ao levar em conta o efeito da temperatura, o estado de equilíbrio resulta da energia e da entropia, ou seja, ao manter a temperatura fixa, o sistema minimiza sua energia e maximiza sua entropia. A propagação de calor ocorre por três formas distintas: condução, convecção e irradiação. Como a ideia do forno consiste em utilizar luz solar, os princípios a serem adotados são os da condução e da irradiação, do qual as ondas eletromagnéticas conseguem se propagar no vácuo e não necessitam de um meio material, a exemplo da convecção. Na condução, a energia é transferida de uma partícula para outra, por meio da agitação entre elas. Algo possível em meios materiais e mais acentuado em sólidos, onde a interação entre as partículas é maior. A caixa é composta de paredes planas, revestida por papel alumínio, bem como a aba que funciona como um basculante plano. A posição da aba deve ser conforme a **lei da reflexão**, onde o ângulo de reflexão deve ser igual ao ângulo de incidência, o que proporciona um melhor funcionamento do forno.

Figura 02. Revestimento da caixa com papel alumínio.



Fonte própria do autor

1.2 Revisão Literária

Esta pesquisa foi realizada a partir de alguns artigos que envolvem experimentações a respeito do forno solar, em sua grande parte publicada por estudantes de universidades públicas, onde estes buscaram fontes de autores relacionados à Física bem como informações de órgãos governamentais voltados para a captação e produção de energia através de fontes limpas e renováveis. Dentre estes órgãos, vale destacar o Ministério de Minas e Energia, que tem comprovado por meio de estudos e pesquisas, os benefícios que o uso da energia solar pode proporcionar à sociedade, uma vez que polui menos e é considerada uma fonte renovável, ao contrário da geração de energia por combustíveis fósseis que, além de trazer prejuízos a natureza por conta da emissão de carbono, seu custo tem sido cada vez mais alto para o contribuinte devido a sua escassez e a política perversa de preços do mercado internacional.

Outra fonte importante desta pesquisa foi o livro de Física Quântica do Eisberg & Resnick, de onde foram retirados os aspectos físicos referentes a propagação de calor, a radiação do corpo negro e os fenômenos ópticos que auxiliam a conversão da energia solar em radiação térmica. E a partir desta fonte, outros estudantes desenvolveram publicações das quais serviram como base para esta pesquisa.

2. METODOLOGIA APLICADA

O roteiro desta pesquisa consiste em demonstrar a montagem e o funcionamento do forno solar de papelão para aquecimento. Os materiais utilizados para a montagem de caixa e a realização do experimento foram:

- Caixa de sapatos feita de papelão;
- Papel alumínio laminado;
- Cola branca;

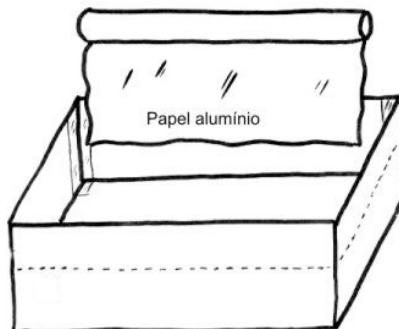
- Pregadores de roupas;
- Tinta guache preta;
- Termômetro analógico;
- Plástico transparente de encadernação e;
- Pincel para pintura.

O forno foi montado de acordo com os passos abaixo:

- Pintura da caixa com a tinta guache preta, pelo lado de dentro e de fora, de forma a facilitar a conversão dos raios solares em radiação térmica;
- Revestimento da parte interna da caixa com papel alumínio laminado, para facilitar a reflexão dos raios solares dentro da caixa;
- Recorte da tampa da caixa em forma retangular, para fixar o plástico na tampa e facilitar o comportamento dos raios solares.

Agora que a caixa está devidamente montada de acordo com os passos acima, foram escolhidas faixas de horários onde ocorre a maior incidência dos raios solares para realizar as coletas de temperatura do ambiente e dentro da caixa devidamente fechada. Ficou determinado em tarefa que as coletas seriam realizadas durante cinco dias, e para cada dia seriam realizadas cinco coletas de temperatura dentro e fora da caixa.

Figura 03. Revestimento da caixa com papel alumínio.



Fonte: Google

Figura 04. Forno de Papelão heliotérmico.

Fonte: Autor

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Conforme o roteiro mostrado na metodologia, foram realizadas as coletas das temperaturas com a caixa fechada e vazia, e posteriormente, foram realizadas as coletas de temperatura com um copo de água dentro da caixa. Lembrando que para cada dia foram realizadas cinco coletas em diferentes horários e registrados em forma de planilhas, e que foram aferidas as temperaturas do ambiente e dentro da caixa para ambos os casos.

Tabela 01. Registros de temperatura com o forno de papelão vazio

SEGUNDA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	46,8°C	47,9°C	49,0°C	50,1°C	51,8°C
Fora da caixa	29,9°C	30,1°C	30,8°C	30,9°C	31,2°C
TERÇA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	46,9°C	48,0°C	49,1°C	50,4°C	52,1°C
Fora da caixa	29,9°C	30,1°C	30,8°C	30,9°C	31,2°C
QUARTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	47,1°C	48,3°C	49,4°C	50,6°C	52,6°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C
QUINTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	48,7°C	49,5°C	51,2°C	54,0°C	55,1°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C
SEXTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	48,7°C	49,5°C	51,2°C	54,0°C	55,1°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C

SEGUNDA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	46,8°C	47,9°C	49,0°C	50,1°C	51,8°C
Fora da caixa	29,9°C	30,1°C	30,8°C	30,9°C	31,2°C
TERÇA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	46,9°C	48,0°C	49,1°C	50,4°C	52,1°C
Fora da caixa	29,9°C	30,1°C	30,8°C	30,9°C	31,2°C
QUARTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	47,1°C	48,3°C	49,4°C	50,6°C	52,6°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C
QUINTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	48,7°C	49,5°C	51,2°C	54,0°C	55,1°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C
SEXTA	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00
Dentro da caixa	48,7°C	49,5°C	51,2°C	54,0°C	55,7°C
Fora da caixa	30,1°C	30,4°C	30,8°C	31,5°C	33,0°C

Figura 05. Forno de papelão com um copo de água em seu interior



Tomando como base o forno vazio, foi possível perceber o quão é maior a temperatura dentro da caixa em relação à temperatura ambiente, mas ainda sim, não alcançou a temperatura esperada para o experimento, onde o máximo registro foi de 55,1°C, o que pode indicar um erro na montagem da caixa, onde já foi testado anteriormente por diversos cientistas, e a temperatura alcançada foi de 65°C. A partir destas medidas foi calculado o erro relativo:

$$\frac{|T_E - T_T|}{T_T} \cdot 100\% = \frac{|55,1 - 65|}{65} \cdot 100\% = 15,23\%$$

Agora, com o forno contendo um copo com água, a temperatura dentro do forno permaneceu maior do que a temperatura ambiente, e mais uma vez não alcançou a temperatura esperada para o experimento, onde o máximo registro foi de 55,7°C. Entretanto, foi possível perceber uma pequena agitação nas moléculas da água. O erro relativo mensurado foi de:

$$\frac{|T_E - T_T|}{T_T} \cdot 100\% = \frac{|55,7 - 65|}{65} \cdot 100\% = 14,31\%$$

CONCLUSÃO

Neste experimento foi possível entender a importância de uma fonte de energia limpa e inesgotável, e que seu custo pode ser considerado irrisório a depender dos materiais que venham a ser empregados na sua montagem. E foi possível ver também a sua eficácia que, mesmo com erros na montagem do equipamento, foi visto uma pequena agitação nas moléculas de água com o forno exposto a uma temperatura de 55,7°C. Mesmo que este tipo de fonte de energia ainda esteja longe de ser uma preferência entre as famílias brasileiras, percebe-se que há um aumento na procura por esta fonte alternativa de energia, bem como as demais fontes já conhecidas que já correspondem uma parcela maior da população em relação a dez ou vinte anos atrás. Até pelo fato de que é uma alternativa de baixo custo para famílias de renda inferior, uma vez que o custo com energias fósseis está cada vez mais alto por conta da política internacional de preços dos combustíveis. E quando se fala em custo, fala-se no custo para o consumidor e no prejuízo para o meio ambiente, uma vez que contribui para o aumento

do efeito estufa no planeta. É preciso que haja uma maior propagação dessas fontes alternativas nos meios de comunicação, bem como uma maior adesão das entidades governamentais a esta iniciativa, de forma a desonerar o custo de aquisição com as energias alternativas, que ainda é alto para o alcance da sociedade brasileira. Com estas medidas, o brasileiro agradece, e o meio ambiente também.

REFERÊNCIAS

LEAL, I. M. G. et al. **Energia Solar Térmica: Fogão Solar para cozimento de alimentos**. Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira.

LOUBACK, A. Mundo Estranho, Tecnologia: **Como funciona o Forno Solar?** Revista Superinteressante, 2011.

RESNICK, R. EISBERG, R. Física Quântica. Editora Campus Elsevier, 1979.

SANTOS, J. C. F. **dos. PROPAGAÇÃO DE CALOR**. Coluna Educação G1.com. <http://educacao.globo.com/fisica/assunto/termica/propagacao-do-calor.html>

SARMENTO, J. S. **Construção e análise de um forno solar como uma atividade prática não formal no Ensino de Física**. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2015.

12

ANÁLISE QUALITATIVA DAS PROPRIEDADES FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DE SEMENTE DE MORINGA PARAIBANA

Elizabete Góis Santana; Giselda dos Santos Barros; Maria Cecília Batalha; Menilton Menezes; André Mauricio Gomes de Souza; Gabriel Francisco da Silva

RESUMO

O trabalho de pesquisa visa mostrar o que é *Moringa Oleífera* Lam, de onde surgiu e que benefícios podem trazer para os humanos e animais. Uma determinação de suas propriedades e sua comparação com resultados da literatura servirão para qualificar a potencialidade que possui como complementação nutricional, tratamento terapêutico e sua ação no tratamento de efluentes. As folhas frescas contém 7 vezes mais vitamina C do que a laranja, 17 vezes mais cálcio que o leite, 10 vezes mais vitamina A do que a cenoura, 15 vezes mais potássio que a banana, 2 vezes mais proteína que o leite (cerca de 27% de proteína, o que equivale à carne de boi), 25 vezes mais ferro que o espinafre, além de outras vitaminas e minerais importantes. *Moringa Oleífera* é uma espécie arbórea originária do nordeste da Índia com 13 variedades de espécie, família *moringaceae* e a espécie mais conhecida a *Moringa Oleífera* Lam. Também conhecida como espécie caducifólia de pequeno porte podendo atingir até 12 metros de altura, com casca de cor clara, tronco único e folhas decíduas alternadas. Suas flores possuem cálice e corola, vargens e sementes de cor escura com alta massa proteica. A significância maior do trabalho é a difusão da qualidade e benefício que proporciona ao seres, humanos e animais, por não ter conhecimentos pela sociedade como deveria ter nos dias de hoje.

Palavras-Chave: Ensaio Jar Test, Turbidez, zq/cor, Polieletrólito, Farinha da *Moringa*

1. INTRODUÇÃO

Comercialmente ela é denominada fruta do milagre, milagre do sabor, como também é considerada um milagre da natureza por ser uma verdadeira farmácia natural. Benefícios fornecidos pela moringa são enormes trazendo o bem estar dos humanos e animais, por ser um grande complemento nutricional.

A oleífera Lam contém mais de 92 nutrientes e 46 tipos de antioxidantes, além de 36 substâncias anti-inflamatórias e 18 aminoácidos, sendo 9 deles os essenciais que não são fabricados pelo corpo humano.

As folhas frescas contém 7 vezes mais vitamina C do que a laranja, 17 vezes mais cálcio que o leite, 10 vezes mais vitamina A do que a cenoura, 15 vezes mais potássio que a banana, 2 vezes mais proteína que o leite (cerca de 27% de proteína, o que equivale à carne de boi), 25 vezes mais ferro que o espinafre, além de outras vitaminas e minerais importantes. (www.jardimexotico.com.br, acesso em 09/10/2019)/

2. HISTÓRIA

Planta nativa do Himalaia, para uns, outros anunciam planta originária do nordeste da Índia, a moringa oleífera Lam é também designada como acácia-branca, árvore rabanete de cavalo, cedro, morangueiro e quiabo de quina.

A árvore em si não é muito robusta, mas desenvolve ramos que crescem até cerca de 10m de comprimento, repletos de pequenas e saborosas folhas que são muito nutritivas, podendo ser consumidas refogadas ou cozidas no vapor, bem como as vagens verdes. As sementes quando secas podem ser colocadas dentro dos recipientes de água potável da casa, atuando na purificação da água. Além disso das sementes se produz o óleo de Ben, usado em pintura artística. Também as amêndoas de moringa são utilizadas no processamento de bio - gás.

A moringa apresenta propriedades alimentícias, de valor medicinal, sendo usada na África por pessoas com o vírus HIV como combate aos efeitos nocivos causados pelo vírus dessa doença. Por ser rica em proteínas, vitaminas e sais minerais, é também poderosa arma contra a desnutrição crônica.

Resultados positivos ocorreram no tratamento de câncer da próstata, reumatismo, tumores, lúpus, artrites e outras doenças autoimunes, bem como hipertensão arterial, hepatite, epilepsia, fadiga crônica, males causados pelo tratamento de câncer, tratamento pré-natal, glaucoma, cura de irritação gastrointestinal, de dermatoses, bronquites e inflamações de mucosas em lactentes.

As raízes são laxativas, mas também abortivas e as flores e sementes são vermífugas. Além disso a planta produz efeito renovador das células epiteliais, dos órgãos sexuais e do cérebro.

Apresenta rápido crescimento e no primeiro ano já começa a produzir sementes. Quando reproduzida através da técnica de estaquia, suas raízes tornam-se capazes de conter a erosão dos solos.

Cresce principalmente em áreas semi-áridas tropicais e subtropicais, sendo seu habitat preferencial o solo seco e arenoso. Toleram solos pobres, como em áreas costeiras. No cultivo em larga escala, seu tronco é submetido a podas regulares de forma que sua altura não ultrapasse cerca de um metro e meio, visando facilitar a colheita das folhas.

As proteínas com efeitos coagulantes permitem melhorar a turbidez de efluentes. (Moringa oleífera - Um Milagre da Natureza - Jardim Exótico - www.jardimexotico.com.br acesso em 09/10/2019)

Neste trabalho queremos mostrar propriedades físico-químicas da proteína coagulante da semente de moringa como fundamentos de sistemas particulados, caracterizar a dinâmica de partículas para poder comparar com resultados do referencial teórico. Moringa Oleífera é uma espécie arbórea originária do nordeste da Índia com 13 variedades de espécie, família Moringaceae e a espécie mais conhecida a Moringa Oleífera Lam. Também conhecida como espécie caducifolia de pequeno

porte podendo atingir até 12 metros de altura, com casca de cor clara, tronco único e folhas decíduas alternadas. Suas flores possuem cálice e corola, vargens e sementes de cor escura com alta massa proteica.

Todas as suas partes possuem um alto valor alimentar, e uma das suas principais aplicações no tratamento de água vem de sua semente composta principalmente por uma proteína catiônica, muito importante no processo de clarificação da água.

Segundo Barreto et al (2009), no Brasil a Moringa é conhecida como quiabo de quina (figura 2) ou lírio branco (figura 1) e possui inúmeras aplicações principalmente no semiárido.

Figura 1 - quiabo de quina



Fonte: autoria própria

Figura 2 - lírio branco

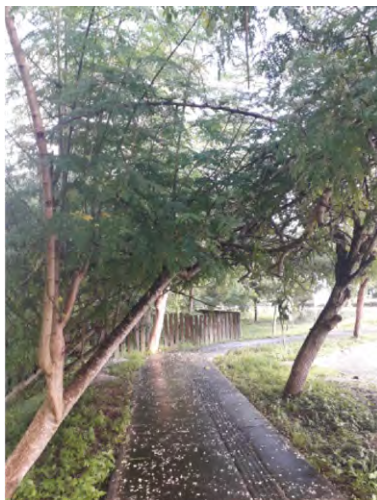


Fonte: autoria própria

Bastante resistente, ela chega a suportar solos pobres, faixas de Ph variadas entre 5 e 9, e bastante adaptável em regiões tanto secas como úmidas, chegando a suportar longos períodos de estio. Devido a tais características possuem inúmeras aplicações na nutrição animal e humano, agricultura, além de ter uma alta importância industrial na fabricação de óleo para lubrificação, perfumes e principalmente no tratamento de água.

Como ilustração, na figura 3 é mostrada a árvore moringa como ela se apresenta na natureza. A árvore pertence à Alameda das moringas na Universidade Federal de Sergipe (crivo Prof. Menilton Menezes)

Figura 3. Alameda das Moringas (UFS)



Fonte: autoria própria

A moringa oleífera lam fornecerá a matéria prima para análise que vamos fazer com o objetivo de analisar as propriedades físico – química.

Poumaye et al. (2012) consideram que o uso de coagulantes naturais, se comparado ao uso de coagulantes químicos, apresenta vantagens ambientais, como biodegradabilidade e possibilidade de produção local.

A Moringa Oleífera é uma espécie vegetal cujas sementes apresentam peptídeos catiônicos responsáveis pela coagulação (VIEIRA et al., 2010), sendo considerada uma alternativa de baixo custo em relação ao tratamento químico convencional (MATOS et al., 2007).

A investigação preliminar qualitativa com a utilização do Jar Test e resultados buscados no referencial teórico foi procurado efetuar o processamento com a máxima eficiência. Os ensaios de coagulação/floculação, sedimentação, foi utilizado massa de coagulante de 1g, 2g, 3g, 4g e 5g para 2000 l.

As sementes de Moringa Oleífera utilizadas foram colhidas em Araras, Paraíba, Brasil, tendo sido colhidas secas. As sementes descascadas foram trituradas, a farinha obtida levada para observar sua ação na solução coloidal quanto a turbidez e coloração visual.

Uma parte da farinha foi utilizada sem preocupação de medir a granulometria, a outra parte foi utilizada peneiras com 150 micra e 300 micra para permitir homogeneização. A peneira escolhida foi de 300 microns para selecionar os grãos. Nos jarros foram adicionadas 200 ml de efluente e 1800 ml de água destilada, concentração de 1,5 g/l.

O teor proteico de suas folhas pode variar de 17 a 32%, sendo ricas em aminoácidos essenciais (MAKKAR e BECKER, 1997; MOURA et al., 2010; MOYO et al., 2011).

Além dos altos teores de proteína, as folhas ainda apresentam conteúdo significativo de fibra, compostos antioxidantes, tais como polifenóis e vitaminas, sendo também ricas em carotenoides e cálcio (NKAKWANA et al., 2014).

Nesse sentido, trabalhos de Texeira, (2012) assinala o grande potencial nutricional observado nas folhas de moringa oleífera. As altas concentrações de ferro, proteína e cobre e várias vitaminas e aminoácidos essenciais presentes nas folhas de Moringa oleífera, fazem dela um suplemento nutricional ideal.

Um a 19 folhas capacidade de uma colher (sopa) satisfaz em média 14% de proteínas, 40% de cálcio, 23% de ferro, e quase todas as vitaminas necessárias para uma criança com idade de 1- 4 anos.

Seis colheres (sopa) de pó de folhas de Moringa oleífera satisfazem as necessidades de cálcio e ferro de mulheres grávidas ou lactantes (RANGEL, 2007).

As folhas de *Moringa oleífera* têm aminoácidos essenciais, incluindo os que contêm enxofre em níveis mais alto do que os recomendados pela Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO), com padrões semelhantes aos das sementes de soja.

Análises da composição química de Sementes de *M. oleífera* apresentaram altos níveis de lipídios e proteínas com pequenas variações. Lopes et al. 2018. Essas variações podem ser explicadas por diferentes condições climáticas, época do ano e diferentes tipos de solo dos quais as sementes foram coletadas.

Abdulkarim et al. descreveram altos níveis de proteínas totais (desvio padrão de 383,0 - DP = 13,0g /kg de matéria seca), que se mostrou maior do que sementes leguminosas importantes em relação a nutrição humana, cujas sementes secas geralmente contêm 18 a 25% de proteína, quase o dobro do conteúdo de cereais

3. METODOLOGIA

Para o procedimento dos experimentos utilizamos o laboratório de Tecnologia Alternativas (LTA) do Departamento de Engenharia Química (DEQ) e o LCBP, laboratório do NUPEG da Universidade Federal de Sergipe. As sementes de moringa foram trazidas pelo Dr. Gabriel Francisco da Silva da cidade de Araras, Estado da Paraíba, nordeste brasileiro.

A semente de moringa foi colocada num liquidificador comum, usado como triturador laboratorial, em seguida, a farinha foi triturada mais uma vez em um moinho do laboratório LTA para refiná-la. Sabedor que a granulometria da farinha de semente de moringa obtida não seria homogênea, procurou – se peneiras para efetuar a peneirização de modo a obter grãos de tamanhos semelhantes e assim observar sua ação no tratamento de água de efluentes.

A água (efluente) foi trazida de um barreiro existente na cidade de Araras, com coloração ferruginosa (barrenta) identificada na figura 4.

Figura 4. Água do Barreiro em um sítio da cidade de Araras-Paraíba.



Fonte: autoria própria

A *Moringa Oleífera* Lam composta por três partes importantes: o tronco, as folhas e Vagem ou quiabo de baqueta. Das três partes foi escolhida a vagem seca (Fig 5), pois, ela contém as sementes que desejamos explorar seu potencial.

Figura 5 - Vagem seca da moringa



Fonte: autoria própria

As vargens foram abertas com aspecto visto na Figura 6

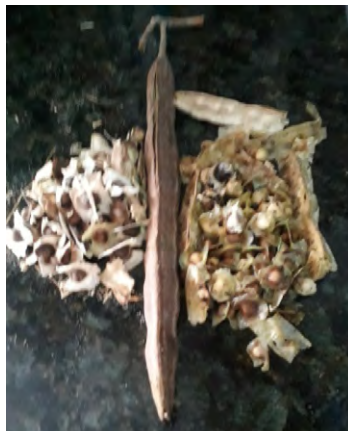
Figura 6 - Vagem seca de moringa



Fonte: autoria própria

As sementes foram retiradas da vagem seca com películas internas que envolvem as sementes fig.7

Figura 7 - Sementes e vagem seca com película interna



Fonte: autoria própria

Na fase seguinte, as sementes são descascadas de modo artesanal para obtenção das amêndoas. (Figura 8)

Figura 8 – Amêndoa de moringa



Fonte: autoria própria

figura 9 – Semente com casca



Fonte: autoria própria

As amêndoas são trituradas em liquidificador, obtendo o pó ou farinha.

Figura 10 – farinha de amêndoa da semente de moringa triturada e moída



Fonte: autoria própria

Da amêndoa de Moringa pode ser obtida no processamento:

- a) Proteína Coagulante
- b) Óleo
- c) Torta

3.1 Preparação da Mistura Coloidal

a. Processo de Coagulação/Floculação

1. O Primeiro procedimento realizado, a trituração da semente seca, obtendo a farinha da amêndoa de Moringa Oleífera Lam
2. O segundo passo, colocar 1.800ml de Água em uma proveta de 2000 ml e completar 200ml de efluente a ser tratado
3. Como o aparelho Jar - Test contém seis (6) jarros, repetir o item 2 mais cinco vezes
4. Colocar nas jarras contendo 2.000 ml de solução, proteína coagulante natural.
5. A quantidade de proteína coagulante adicionada para cada jarro foi 1g jarro 1, 2g Jarro 2, 3g; jarro 3, 4g; jarro 4,; jarro 5,g.
No jarro 6 não foi colocado coagulante, para que ele sirva de padrão de comparação de coloração da solução de polieletrólitos

a. Processo de Coagulação/Floculação

1. Com os jarros preparados com a solução coloidal vamos utilizar o Aparelho Jar - Test, colocar para funcionar.
2. Estando as jarras preparadas ligar o aparelho, verificar se está funcionando, caso Positivo acionar a RPM desejada.
3. Efetuado o mapeamento da floculação com velocidade de rotação de 120 rpm (fotos para gravar as imagens) observar o clareamento e partículas suspensa durante 10 minutos, em seguida, a velocidade passou a ser de 60 rpm durante 20 minutos.
4. O mapeamento é realizado com fotos tiradas de 5 em 5 minutos durante o Processo coagulação\ floculação, observadas nas figuras abaixo

figura 11 - rpm = 0

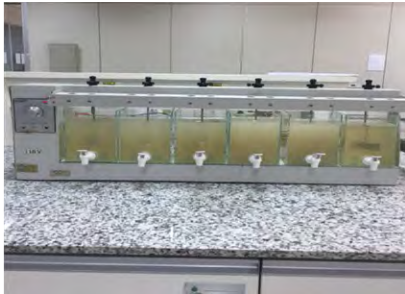


figura 12 - rpm = 120, t = 5 minutos

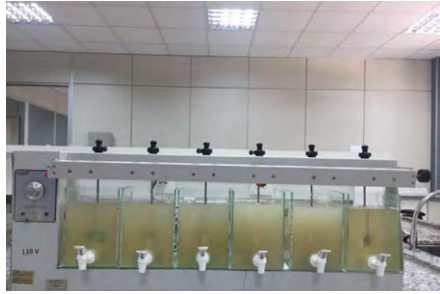


figura 13 - rpm = 60 , t = 10 minutos



figura 14 - rpm = 60 , t = 15 minutos



figura 15 - rpm = 0, t = 20 minutos

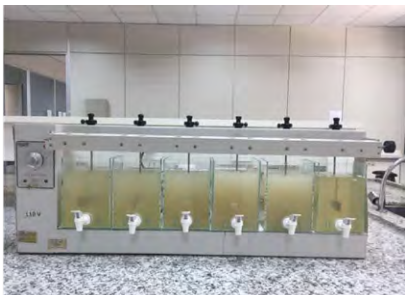


figura 16 - processo de decantação/
sedimentação



figura 17 – decantação após 5 minutos



figura 18 – decantação/sedimentação após 10 minutos



figura 19 – decantação/sedimentação após 15 minutos



figura 20 – decantação/sedimentação após 20 minutos



figura 21- decantação/sedimentação após 25 minutos



figura22 – decantação/sedimentação após 30 minutos



figura 23 – decantação/sedimentação



Fonte: imagens próprias do autor

Com água produzida foi verificado se o efeito teria bom resultado. Para o preparo da solução de moringa em meio aquoso foi realizados Ensaio de coagulação/ floculação.

Colocou-se 1000 mL de água produzida na extração de petróleo que se desejava testar nos seis reatores do coagulante. Ligou-se o aparelho, primeiramente numa velocidade máxima de 120 rpm, durante 10 minutos, para propiciar a mistura rápida, e na sequência, em velocidade de 60 rpm, por 20 minutos, com o objetivo de consolidar a coagulação/floculação. O tempo de decantação foi durante 90 minutos.

Na determinação do teor de óleos e graxas (TOG) em água, não há medição quantitativa absoluta de uma substância específica, e sim de um grupo de substâncias com características físicas similares determinadas quantitativamente com base em sua solubilidade comum em um solvente de extração orgânico.

Da revisão literária buscamos um trabalho que trata de água produzida, oriunda dos poços de petróleo. Neste trabalho, foi utilizado, para determinação do TOG, o analisador, modelo CVH da Wilks Enterprise, e o tetracloroetileno, como solvente.

Resultados dos ensaios de coagulação/floculação foram utilizados inicialmente com água produzida, anotando seus valores e depois os mesmos ensaios foram realizados para analisar a turbidez ao usar uma substância natural, de baixo custo com garantia de sustentabilidade do meio ambiente.

Ensaio de Cinzas é um procedimento que devemos executar, porque quando estamos pesquisando para uso humano o componente inorgânico intrínseco de cada coagulante é muito importante, por isso, é muito considerado.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da revisão literária vários resultados interessante foram encontrados. ARANTES et al. (2019) afirma que coagulantes naturais como *Moringa oleifera* e Tanino podem ser usados em sistema de tratamento de água, com a finalidade da remoção de turbidez

Resultados dos Teores nas amostras de Moringa oleífera realizada no Laboratório de alimentos (LTA- UFS) e em Uberlândia são apresentados abaixo na tabela 1

Tabela1 propriedades físico - química

PASSOS et al.(2012)	%	OLIVEIRA et al.(2014)	%
Umidade	2,67	Umidade	3,27
Lipídios	17,37	Lipídios	22,17
Cinzas	4,02	Cinzas	3,09
Proteínas	23,29	Proteínas	25,14

Fonte: próprio autor

Quanto maior o teor de cinza maior a quantidade de material inorgânico a planta pode ser reproduzida em várias regiões e vários tipos de solo. No plantio podemos dizer que é de fácil propagação considerada como “ planta rústica e de fácil propagação, que se adapta bem ao clima tropical, tanto em solos pobres, quanto nas regiões áridas e semi - áridas. A multiplicação e a implantação de cultivos racionais de *M. oleifera* podem ser feitos através de sementes ou mesmo por reprodução assexuada através de estaquia (JAHN, 1991; DELDUQUE, 2000), dependendo da variedade”.

As sementes apresentam substâncias solúveis em água com capacidade de coagulação e por isso, muito útil no tratamento de água para diversos usos e água produzida de reservatório de petróleo. Para FRIGHETTO et al.(2009),

Uma proteína floculante das sementes é responsável pela eficiência e propriedade como coagulante natural, sendo comparável ao sulfato de alumínio, atualmente o produto químico mais usado nos processos de tratamento de água. Apresenta potencial de aplicabilidade no tratamento de efluentes, com adsorção de compostos orgânicos em solução aquosa, bem como no pré-tratamento de efluentes na Usina de destilação de óleo de palmeira. Esta planta produz óleos de excelente qualidade, com características comparáveis às de azeite de oliva. É uma planta rica em aminoácidos, vitamina A (β -caroteno) e α - e δ -tocoferol, sendo excelente fonte alternativa de proteínas para suplemento alimentar humano e animal. Também é empregada na medicina herbática na Índia (FRIGHETTO et al.,2009)

Em pleno século XX, já se conhecia polieletrólitos inorgânico, importantes no tratamento d’água, na forma de sais de alumínio, normalmente sulfato de alumínio, ou, mais modernamente, cloreto de polialumínio (PAC) ou sulfato silícico de polialumínio (PASS) (JOLICOEUR; HAASE, 1989)

Segundo Santana (2010), a utilização do agente coagulante *Moringa oleifera* Lam apresentou resultados muito significativos como

coagulante natural, podendo ser considerada como uma técnica alternativa para o tratamento de água produzida. Óleo obtido das sementes da moringa pode ser usado no preparo de alimentos, na fabricação de sabonetes, cosméticos e como combustíveis. A pasta resultante da extração do óleo das sementes pode ser usada como um condicionador do solo, fertilizante ou ainda na alimentação animal. Diante do exposto resolveu-se fazer a caracterização físico-química de propriedades do óleo e da torta das sementes de *Moringa oleifera* Lam.

Análise realizada pelos pesquisadores do laboratório de tecnologia de alimentos (LTA) e laboratório de caracterização biotecnologia e processo (LCBP), Santana et al. (2010) encontraram os seguintes valores

Tabela 2 – Elementos resentes na moringa Santana et al(2010)

Elemento Iônico	Torta de Moringa Concentração (%)	Semente de Moringa concentração (%)
Ca ²⁺	1,0000	0,9370
CL ⁻	0,1440	0,0830
Fe ^{3+/2+}	0,0580	0,0540
K ⁺	3,2760	2,3160
Ni ⁺	0,0020	0,0020
P ⁺	1,8000	1,1900
Pd ⁴⁺	0,0320	0,0370
Re ⁴⁺	0,0000	0,0750
S ²	5,6870	3,8020
Zn ²⁺	0,0764	0,0000

Fonte: Própria do autor

Granulometria

Uma medida importante nos ensaios é o controle granulométrico, objetivando a homogeneização dos grãos de farinha. A caracterização granulométrica foi inicialmente realizada por duas peneiras, uma de 150 e outra de 300 A primeira não permitiu obter quantidade significativa do pó de moringa A segunda peneira permitiu obter um pó uni-

forme que passou pela peneira. Com esse pó foi realizado os ensaios. Nas pesquisas seguintes será avaliado os parâmetros com grãos de granulometria menor de modo permitir uma avaliação na melhoria dos resultados e comparação com os resultados anteriores

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Uma proteína floculante das sementes é responsável pela eficiência e propriedade como coagulante natural, sendo comparável ao sulfato de alumínio, atualmente o produto químico mais usado nos processos de tratamento de água. Apresenta potencial de aplicabilidade no tratamento de efluentes, com adsorção de compostos orgânicos em solução aquosa, bem como no pré-tratamento de efluentes na Usina de destilação de óleo de palmeira.

As folhas são boas fontes proteicas e não contêm taninos, lectinas ou inibidores de tripsina, segundo Makkar e Becker (1996); a partir de extrato etanólico, delas têm sido

obtidos compostos com atividade hipotensiva (Faizi *et al.*, 1995), hormônios promotores do crescimento (Makkar e Becker, 1996), compostos com atividade hipocolesterolêmica (Ghasi *et al.*, 2000) e atividade contra a infecção com vírus herpes simplex tipo 1 (Lipipun *et al.*, 2003). Também possuem atividade antioxidante (Iqbal e Bhanger, 2006; Lako *et al.*, 2007, Reddy *et al.*, 2005) e são ricas em polifenóis totais, quercetina, campferol e β - caroteno (Lako *et al.*, 2007). Tahiliani e Kar (1999) estudaram que o extrato aquoso de folhas de *M. oleífera* em baixa concentração pode ser usado para regulação do hipertiroidismo; Richter *et al.* (2003) observaram que as folhas de *Moringa oleífera* podem ser usadas para alimentar tilápias do Nilo substituindo 10% da dieta proteica sem alterar significativamente o crescimento desses peixes. Vacas alimentadas com folhagens de moringa tiveram aumento na produção sem alteração na composição de leite (Sánchez *et al.*, 2006).

Pesquisadores afirmam que a moringa apresenta componentes bioativos. Princípios ativos medicinais com ação em diferentes áreas da saúde humana (COOTE et al., 1997; GUEVARA et al., 1996; EZEAMUZIE et al., 1996; PAL et al., 1995; JAHN, 1996). Pelo amplo espectro de ação, e pelas boas perspectivas de aplicações que oferece, o cultivo de *M. oleifera* poderia constituir numa interessante alternativa sócia - econômica a ser explorada em países tropicais, sendo que no Brasil esta planta vem sendo difundida como fonte de vitamina A (SILVA; KERR, 1999), (apud FRIGHETTO et al., 2009),

Através de determinações de teor de umidade, lipídeos, proteínas, cinzas, fibra bruta e carboidratos, a partir do pó das folhas e talos, os valores encontrados foram: 5,7% de umidade, 9,12% de cinzas, 14,56% de fibras, 12,8 9% de lipídeos, 18,93% de proteínas e 38,8% de carboidratos. Sendo assim, a *Moringa oleifera* Lam. pode ser considerada boa fonte de proteínas e fibras, apresentando-se como uma alternativa de suplemento em preparações alimentícias a serem utilizadas pela população Guaisqui et al (2015).

Estudo científico sobre o benefício dos alimentos ou nutrientes com uso de moringa tem contribuído para prevenção de doenças e desnutrição (LEORO, 2011).

O óleo do extrato de semente Moringa é utilizado na lubrificação de relógios e outras máquinas semelhantes, produção de perfumes (DUKE, 1987), (MORTON, 1991, apud VIEIRA, 2012). A moringa apresenta quantidade considerável de proteínas semelhante à carne de boi A proteína coagulante solúvel na água contém carga positivas (SCHWARZ, 1996) e como as impurezas da água são na grande maioria barro, argilas, bactéria, partículas negativas, ao misturar com o pó de moringa atrai todas essas impurezas (cargas positivas, facilitando a limpeza no processo coagulação/floculação e sedimentação e filtração (KALOGO e BENANG, 2009), AMAGLOH et al. (2001), SILVA et al. (2011)

Finalizando concluo que cada vez mais que se pesquisa a moringa temos algo novo a descobrir capaz de fornecer novos benefícios para

todos, humanos e animais, nutrindo aqueles que socialmente precisam da obra divina.

REFERÊNCIAS

AMAGLOH, F. K; BENANG, A. , Eftetiveness of Moringa oleífera seed as coagulant for water purification. **Africa journal of Agricultura Research**, v. 4 n. 1 p. 119 – 123, 2009.

ARANTES, Camila C.; RIBEIRO, Túlio A. P.; PARTENIANI José E. S.; TATEOKA Marina S. S.; SILVA, Gabriela K. E. **Uso de coagulantes naturais à base de *moringa oleifera* e tanino como auxiliares da filtração em geotêxtil sintético não tecido** Eng. Agríc. vol.34 no.4 Jaboticabal July/Aug. 2014.

BARRETO, Milena B; FREITAS, João Vito B; SILVEIRA, Edilberto R; BEZERRA, Antônio Marcos E; NUNES, Edson P; GRAMOSA, Nilce V.

RORATO, Wellington Rodrigues. **Utilização de *Moringa Oleifera Lam* como auxiliar no processo de coagulação/floculação/filtração para o tratamento de água de abastecimento**. Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, do Curso Superior de Engenharia Ambiental do Departamento de Ambiental – COEAM – da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2013.

DUKE, J. B Moringaceae : Horseradish – Tree, drunistiektre, sohnja Moringa, murung. In: BENOE, M D. (ED.). **Moringa: a multipurpose tree that purifies water**. Boston: Science and Tecnolog for Enviroment and Natural RESOUR-CE, 1997, P. 19 - 28.

FERREIRA, Paulo Michel Pinheiro; FARIAS, Davi Felipe; OLIVEIRA José Tadeu de Abreu; CARVALHO, Ana de Fátima Urano.. Moringa oleifera: compostos bioativos e potencialidade nutricional. **Rev. Nutr.**, Campinas, 21(4):431-437, jul./ago., 2008.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**.9ª Ed São Paulo: Editore Atheneu, 2008.

FRIGHETTO, R. T. S.; FRIGHETTO, N.; SCHNEIDER, R. P.; FERNANDES LIMA, P. C. O Potencial da Espécie Moringa oleifera (Moringaceae). I.

A Planta como Fonte de Coagulante Natural no Saneamento de Águas e como Suplemento Alimentar.

GASQUI, Daniel Luna; MARINELLI, Paulo Sérgio; OTOBONI, Alda M. M. B.; TANAKA Alice Y.; OLIVEIRA, Amabriane S. **Caracterização química e nutricional da farinha de moringa (*Moringa oleifera* Lam)**, 2015.

GALLÃO, Maria Izabel; DAMASCENO, Leandro Fernandes; BRITO, Edy Sousa. Avaliação química e estrutural da semente de moringa. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.106-109, 2006 Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE www.ccarevista.ufc.br.

LOPES, J. M. Teixeira; SILVA, D. A. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.70, n.2, p.570-578, 2018 E C. C..

MACAMBIRA, G.M.; RABELLO, C. B. V., NAVARRO, M. I .V., LUDKE, M. C. M. M. SILVA, J. C. R.; LOPES, E C R; NASCIMENTO, G.R; LOPES, C.C; BANDEIRA, J.M; SILVA, D. A. Caracterização nutricional das folhas de *Moringa oleifera* (MOL) para frangos de corte. **Arq . Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.70, n.2, p.570-578, 2018.

MATOS, A. T.; CABANELLAS, C. F. G.; CECON, P. R.; BRASIL, M. S.; MUDADO, C. S. Efeito da concentração de coagulantes e do pH da solução na turbidez da água, em recirculação, utilizada no processamento dos frutos do cafeeiro. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.544-551, maio/ago. 2007. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162007000300025>. Acesso em: 20 mar. 2013.

NDABIGENGESERE, A.; NARASIAH, K.S. **Influence of parameters on turbidity removal by coagulation with *Moringa oleifera* seeds**. Environmental Technology, London, v.7, n.10, p.1103- 1112, 1996.

PATERNIANI, J.E.S; RIBEIRO, T.A.P; MANTOVANI, M.C.; SANT'ANNA, M.R. Water treatment by sedimentation and slow fabric filtration using *Moringa oleifera* seeds. **African Journal of Agricultural Research**, v.5, n.11, p.1256-1263, 2010.

POUMAYE, N.; MABINGUI, J.; LUTGEN, P.; BIGAN, M. **Contribution to the clarification of surface water from the *Moringa oleifera***: Case M'Poko River to Bangui, Central African Republic. Chemical Engineering Research and Design, Elmsford, v.90, p.2346-2352, 2012.

SANTANA, Claudia Ramos; PEREIRA, Daiane Farias; ARAÚJO, Nicolis Amaral de; CAVALCANTI, Eliane Bezerra; SILVA, Gabriel Francisco da **CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA MORINGA (*Moringa oleifera Lam*)** **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.12, n.1, p.55-60, 2010 ISSN 1517-8595.

SILVA, G. F. da, SANTOS, W R. dos; MATOS, D. B. de; OLIVEIRA, B. M. de; SANTANA, T. M.; SANTANA, M. M. de. Estudo de tratamento e Clarificação de Água Com Torta de Semente de Moringa Oleífera Lam **Revista Brasileira de Produtos Agros Industriais**. Campina Grande v. 13 n. 3, p.295 – 299, 2011

TEIXEIRA, Estelamar Maria Borges. **Caracterização química e nutricional da folha de moringa, (*Moringa oleifera Lam.*)**. 94 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Farmacêuticas, 2012.

13

PROPRIEDADE INTELECTUAL E O PLÁGIO ACADÊMICO NAS INSTITUIÇÕES DE ENSINO SUPERIOR

Giselda dos Santos Barros; Maria Suely Regis Souza; Menilton Menezes;
André Gomes de Souza; Gabriel Francisco da Silva;

RESUMO

A inovação está presente na sociedade e quando esta é decorrente do conhecimento científico é consequência de sucessivas pesquisas as quais geram novas produções de conhecimentos capaz de alterar o seu entorno, adicionando valor econômico, social e cultural nas mais diversas áreas. Metodologicamente a pesquisa será do tipo explicativa com abordagem de natureza qualitativa e quantitativa de modo a investigar o plágio obedecendo as etapas: Estudo bibliográfico e documental; Pesquisa de Jurisprudências no site do Superior Tribunal de Justiça – STJ; aplicação de questionários respondidos através de normas institucionais das IES. Diante disso, espera-se que esta pesquisa contribua para alterar as normas institucionais e conseqüentemente a redução do plágio na instituição obtendo assim a excelência da Propriedade Intelectual.

Palavras-chave: propriedade intelectual; plágio acadêmico; instituição de ensino superior.

1. INTRODUÇÃO

A inovação está presente na sociedade e quando esta é decorrente do conhecimento científico é consequência de sucessivas pesquisas as quais geram novas produções de conhecimentos capaz de alterar o seu entorno, adicionando valor econômico, social e cultural nas mais diversas áreas, isto é, quando a inovação passa a ser uma ideia produzida, torna-se a ser decisiva ao desenvolvimento econômico, devido a proteção intelectual existente, que é o ramo do Direito que através de leis e convenções garante ao autor da produção intelectual, o direito de obter por um determinado período de tempo recompensa pela própria criação.

À medida que as inovações tornou-se fundamental para a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, promoveram de forma rápida o acesso ao conhecimento, ao desenvolvimento humano e proporcionou um crescimento no plágio acadêmico nas Instituições de Ensino Superior – IES, de forma que a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, recomendou que as IES, elaborassem medidas para conscientizar e informar a comunidade acadêmica sobre Propriedade Intelectual, e aplicar critérios para proibir a prática do plágio e contrafação de teses, monografias, artigos ou outros textos por membros da sua comunidade acadêmica CAPES (2011).

Diante disso, as IES elaborou normas internas para coibir o Plágio em trabalhos acadêmicos, que é uma realidade consistindo no uso indevido e ilegal da titularidade, de forma consciente ou inconscientemente, constituindo um crime sobre o Direito Autoral, trazendo como consequências para a instituição a não confiabilidade nas pesquisas e nos pesquisadores, bem como, a omissão da ocorrência do plágio pelas IES, pois as mesmas não são obrigadas a comunicar ocorrência do crime, o que gera o seguinte questionamento, por que o plagiador acadêmico é o único que recebe apenas sanções administrativas e que

é parte requerente de uma ação Judicial sobre o plágio cometido pelo próprio? Por isso este artigo intitulado Propriedade Intelectual e o Plágio Acadêmico nas Instituições do Ensino Superior, e se justifica por ser um assunto de grande importância no âmbito acadêmico, principalmente, em se tratando de como a revisão das medidas internas das IES poderão reduzir o índice de plágio acadêmico.

O problema se enquadra na área de Ensino e Pesquisa, que solucionado será de grande valia para a comunidade científica, uma vez que proporcionará avanços na produção do conhecimento tendo como finalidade investigar quais medidas internas poderão contribuir para a redução do índice de plágio acadêmico é uma pesquisa de abordagem explicativa que quanto suas às fontes são secundárias e quanto ao tratamento dos resultados qualitativo e quantitativo. Espera-se ao final, que este estudo contribua para redução do plágio na instituição através da revisão das normas internas de combate ao plágio nas IES.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Constituição Federal - CF

Conforme Coelho (2012, p. 139), a Propriedade teve sua proteção como Direito Fundamental em relação a desapropriação desde o Império até a Constituição de 1937, na constituição de 1946 estabeleceu como bem estar social e a partir das Constituições de 1967, 1969 e 1988 passou a ser função social. Verifica-se ainda que CF (1988) no artigo 5º a propriedade desde que exerça sua função social tem garantia mesmo que seja a propriedade intelectual, como mostra abaixo:

IX - é livre a expressão da atividade intelectual, artística, científica e de comunicação, independentemente de censura ou licença.

XXII - é garantido o direito de propriedade;

XXIII - a propriedade atenderá a sua função social;
XXVII - aos autores pertence o direito exclusivo de utilização, publicação ou reprodução de suas obras, transmissível aos herdeiros pelo tempo que a lei fixar;
XXIX - a lei assegurará aos autores de inventos industriais privilégio temporário para sua utilização, bem como proteção às criações industriais, à propriedade das marcas, aos nomes de empresas e a outros signos distintivos, tendo em vista o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País (BRASIL, 1988)

Tanto as criações literárias, artística ou científica e industriais estão incluídas dentro dos direitos e garantias fundamentais da CF (1988), isto é, tem aplicação imediata e não extingue com o transcorrer do regime e dos princípios por ela aceitado, ou dos tratados e convenções internacionais em que a República Federativa do Brasil fizer parte, assegurado pela CF (1988) no seu inciso LXXVIII.

2.2 Propriedade intelectual

A Propriedade segundo Coelho (2012, p.143) se classifica de acordo o tipo do bem podendo ser corpórea, porque tem materialidade e incorpórea são as que têm direitos apenas enquanto conceitos jurídicos. Aqui será trabalhado o Bem Incorpóreo, de que poderá ser de pessoa física ou jurídica e está regulada por normas esparsas, isto é, várias leis separadas.

Segundo Bocchino et al (2010, p. 23), protegendo a Propriedade Intelectual, preserva a autoria e promove a exposição da ideia e a mudança desta em benefícios comuns por um determinado tempo, como ressarcimento decorrente da criação. O ramo do direito que sela pela Propriedade Intelectual, que cuida da proteção jurídica das criações do espírito e inteligência humana.

A Propriedade Intelectual divide em: Propriedade Industrial que está no Direito Comercial; Direitos Autorais que está no Direito Civil;

e como *Sui Generis*, são figuras jurídicas que não são Propriedade Industrial e nem Direitos Autorais, isto é são híbridas, são novas variedades de criações intelectuais que precisão de nova modalidade do direito para se proteger Vanin (2006, p.2). Dentre estas Propriedades Intelectuais iremos tratar dos Direitos Autorais, mas especificamente do Direito do Autor.

2.3 Direitos Autorais

Pode-se dizer que o Direito Autoral no Brasil é normatizado por várias leis, tratados e convenções. É signatário de tratados internacionais, como as Convenções de Berna, de Paris sobre Propriedade Industrial, e outros acordos como o TRIPs (Trade Related Intellectual Property Rights) os quais devem ser acatados segundo consta na CF (1998).

Com isso garantiu ao autor participar do desenvolvimento cultural e científico com direito a proteção moral e patrimonial de sua produção através da lei de nº 9.610 de 19 de fevereiro de 1998 conhecida como LDA, a qual dispôs sobre as normas liberadas ou proibidas e as sanções para a reprodução das obras intelectuais, garantindo o direito do autor a sua obra intelectual e dos direitos conexos que são os direitos assegurados à terceiros por acrescentar valor à obra como interpretes ou executante de produção.

Como a propriedade autoral tem a função social, nela também consta as sanções civis cabíveis, como cita os Arts. 102 e 103 da LDA, seguindo o que consta no Código Civil Brasileiro, Lei no 10.406/2002, nos Arts. 186 e 187 sobre seus atos Ilícitos, é considerado crime previsto no artigo 184 do Código Penal o qual tipificará as condutas consideradas criminosas e sofrerá as sanções administrativas quando poderá ser aplicada até as suspensões de apresentações, bastando que para isso exista pelo menos um dos incisos abaixo do Art. 186, do CP:

- I – queixa, nos crimes previstos no caput do art. 184;
- II – ação penal pública incondicionada, nos crimes previstos nos §1º e §2º do art.184;
- III – ação penal pública incondicionada, nos crimes cometidos em desfavor de entidades de direito público, autarquia, empresa pública, sociedade de economia mista ou fundação instituída pelo Poder Público;
- IV – ação penal pública condicionada à representação, nos crimes previstos no §3º do art. 184. (BRASIL, 2003)

Apesar desta proteção aos Direitos Autorais, o acesso facilitado e popularizado da internet, está ocasionando um problema para proteger os direitos dos verdadeiros autores destes conhecimentos, devido a difusão dos Trabalhos Acadêmicos.

2.4 Trabalhos Acadêmicos

O Pesquisador deve estar ciente da sua posição Ética, para Valls (1994, p. 70) em todos os grupos há um conjunto de valores morais e princípios que norteiam a conduta humana na sociedade que se chama Ética, e ter sempre consciência de que a sua má conduta científica, irá comprometer sua credibilidade como pesquisador e dos outros acadêmicos vinculados a mesma instituição e até a própria IES.

Estes trabalhos deveram ser explicado de forma subjetiva pelo pesquisador, fazendo sempre alusão aos autores que anteciparam as teorias sobre o tema, caso o pesquisador conscientemente ou inconscientemente, deixar de fazer referência aos autores, poderá o pesquisador e seu orientador do trabalho ser acusado de apropriar-se destas teorias ou parte delas, transgredindo assim o Direito Autoral do autor, o que é considerado crime, isto é, plagiar os estudos dos autores que antecederam sobre o tema a ser pesquisado.

2.5 O Plágio Acadêmico

Dentre as violações dos direitos autorais, encontra-se na Lei nº 9.610/98 no art. 5º, inciso VII, a contrafação que é a reprodução não autorizada de qualquer obra, nela inclui-se Pirataria, a Apropriação de obra alheia e o Plágio. Para Galupp (2011, p.1) a Pirataria, é a comercialização de cópias não autorizadas da obra, que viola o direito patrimonial do autor; a Apropriação de obra alheia, é quando quem comete o ilícito não dissimula a cópia, viola o direito moral do autor e o Plágio é quando quem pratica o ilícito tenta enganar a autoria introduzindo pequenas alterações em sua forma para que não se perceba a cópia.

Logo, o plágio poderá ser praticado em diferentes áreas e sobre qualquer conteúdo, sendo que aquele praticado no âmbito das instituições de ensino e pesquisa, serão considerados como Plágio Acadêmico, que é a violação dos direitos autorais de um autor por um aluno ou professor, que também deveria sofrer as mesmas sanções civis, administrativas e penais, pois a lei é igual para todos.

3 METODOLOGIA

Seguindo a concepção de Minayo (1994) de que metodologia é o caminho do pensamento, sistematizou-se a seguir o caminho metodológico que foi trilhado por esta pesquisa que é de natureza exploratória. Quanto às fontes, são secundárias e quanto ao tratamento dos resultados qualitativo e quantitativo. Em se tratando dos procedimentos técnicos foram realizadas pesquisas, no site do Superior Tribunal de Justiça, nas jurisprudências, usando como critério na busca Pesquisa Livre, **plágio** e na pesquisa por campo a opção acórdãos.

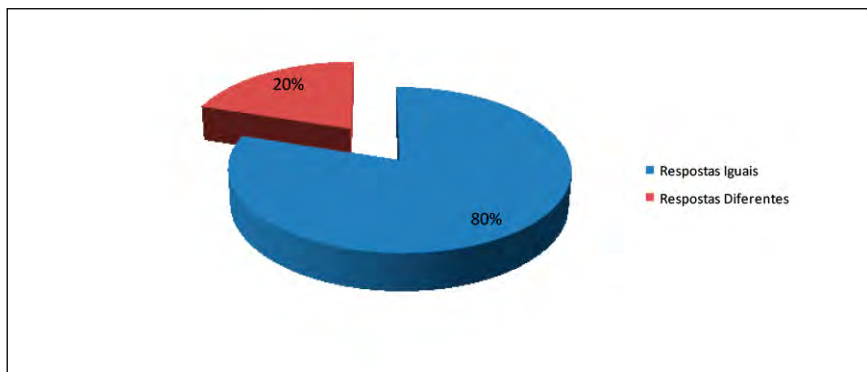
Para fundamentar o presente artigo fez-se necessário uma análise comparativa das normas internas sobre plágio de cinco instituições de ensino superior selecionadas aleatoriamente e a elaboração um questionário (ANEXO 01) para poder fazer uma pesquisa a ser reali-

zada através das normas internas sobre plágio das cinco IES que dará suporte para fazer a análise comparativa das medidas internas sobre plágio acadêmico e verificar qual o principal procedimento encontrado que poderia fazer parte dessas medidas internas que irá contribuir para redução do plágio e fazer que o plagiador acadêmico responda na justiça como todos os plagiadores. Na outra pesquisa deve-se verificar as incidências dos acórdãos sobre Plágio nas Jurisprudências do Superior Tribunal de Justiça e a coleta de dados tabulados com as seguintes variáveis: Ordem do acórdão no STF, Área do Plágio, Estado de ocorrência, Identificação do processo e do Recorrente (Identificação do recorrente na Ação Original no caso de Plágio Acadêmico).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise comparativa feita através da pesquisa realizada com os dados obtidos dos questionários respondidos pelas normas internas sobre plágio das cinco IES, obteve-se os seguintes resultados:

Figura 1 - Análises das respostas realizadas nos questionários das normas institucionais sobre o plágio das IES

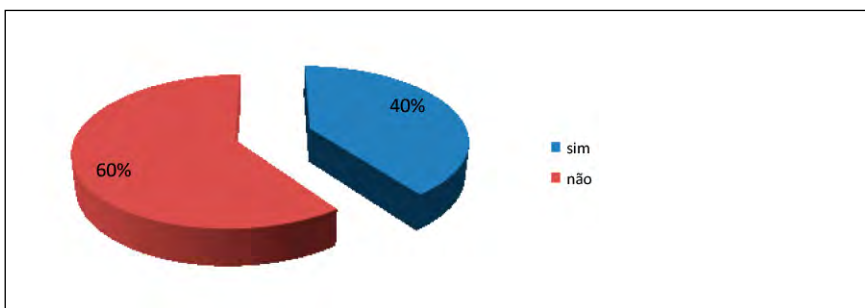


Fonte: Autoria Própria

A Figura 1, portanto, demonstra que quase todas as respostas das perguntas foram iguais o equivalente a 80%, pois as normas possuíam itens semelhante umas das outras e apenas 20% que equivale a dois itens, obtiveram respostas diferentes as quais serão discutidos logo abaixo.

A questão 07 foi uma das questões em que houve divergências nas respostas, como poderá ser observado na Figura 2.

Figura 2 – pergunta: Consta os critérios para avaliar a gravidade da violação dos direitos autorais.

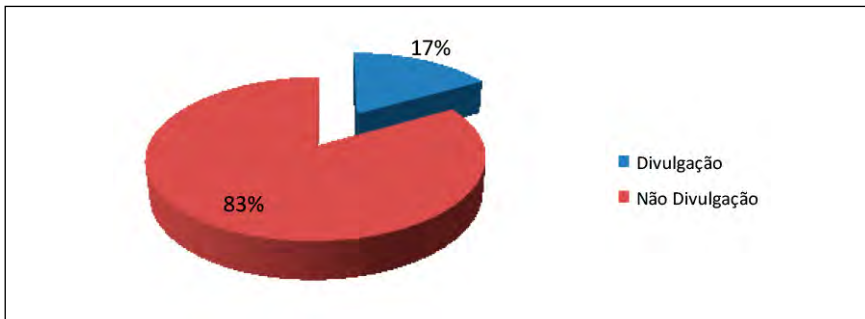


Fonte: Autoria Própria

O que mostra que as normas internas de 60% das instituições não se preocuparam em esclarecer aos alunos quais os níveis de avaliação da infração. O que fazem os alunos procurarem seus direitos juridicamente.

A questão 10 foi a outra questão em que houve divergências nas respostas, como poderá ser observado na Figura 3.

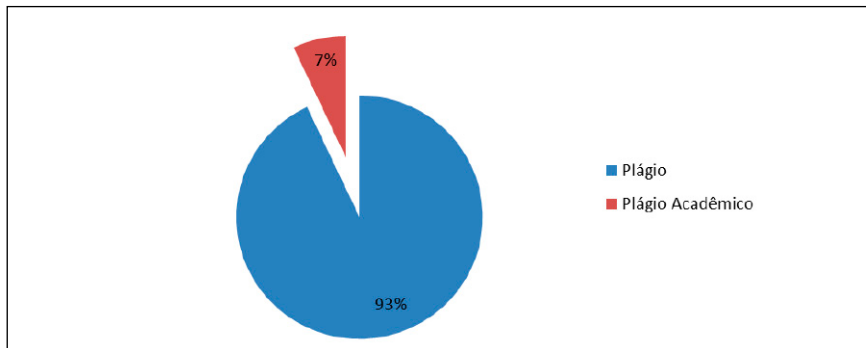
Figura 3 – pergunta: Terminado o processo administrativo e confirmando a prática do plágio, a IES faz divulgação dessa prática de más condutas científicas para instituição e a comunidade.



Fonte: Autoria Própria

Verificou-se que apenas 17% das instituições disponibilizam o resultado do processo administrativo e consta na norma interna sobre plágio da instituição, enquanto que 83% consciente ou inconsciente, ocultam um crime e indiretamente está protegendo o plagiador para ele responder apenas administrativamente, enquanto o verdadeiro autor é prejudicado, pois segundo a lei de nº 9.610/1998 só ele ou o plagiador tem o direito de reivindicar os seus direitos junto a justiça.

Na Figura 4, de um total de 29 acórdãos, 02 deles são de plágio acadêmico como mostra a Figura 4, onde 7% dos plágios são acadêmicos e 93% é plágio em diferentes áreas.

Figura 4: Quantidades de Acórdãos sobre Plágio

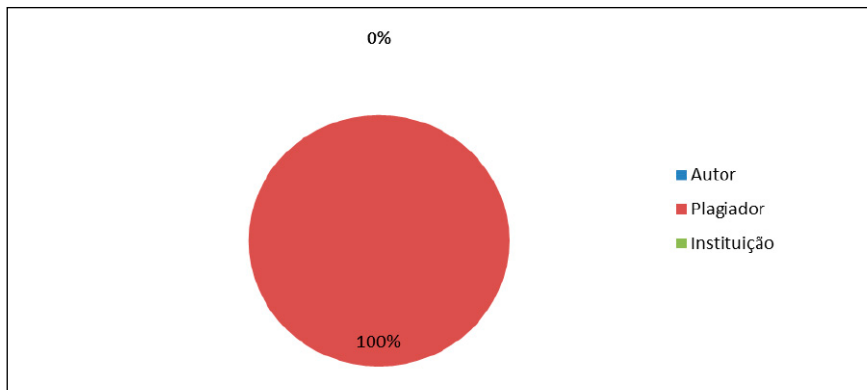
Fonte: Autoria Própria

Logo, a quantidade de ações do plágio acadêmico é reduzida, primeiro porque as partes envolvidas, o professor orientador e a instituição não podem mover uma ação contra o aluno que segundo a lei de nº 9.610/1998 – LDA, só quem pode solicitar judicialmente o seu direito violado é o autor da obra. E segundo, em relação ao autor ele só tomará ciência se fizer parte da comunidade acadêmica, caso contrário ficará sem tomar conhecimento, ficando assim a ocorrência só no meio acadêmico.

Para Wachowicz e Costa (2016) o plágio acadêmico, quando admitido, não só lesiona o plagiado e plagiador, mas, toda a comunidade acadêmica envolvida, contribuindo para danificar os fundamentos que amparam a IES. Ainda na concepção de Kroskocz (2012), o plágio acadêmico tem características específicas, diferentes dos plágios que acontecem em outras áreas, dificultando assim, até a reivindicação do direito autoral, podendo afirmar que este número reduzido de plágio acadêmico se dá por falta de divulgação da ocorrência do plágio à sociedade.

Como mostra a Figura 5, ocorreram duas incidências de plágio acadêmico e o plagiador foi quem originou os 100% dos processos.

Figura 5: Quantidades por tipo de requerentes no processo



Fonte: Autoria Própria

Ainda na Figura 5 mostra que em todas as ações do plágio acadêmico o requerente é o plagiador, isso ocorre quando o processo administrativo é conclusivo e o resultado não o for satisfatório, então o mesmo aciona os meios jurídicos contra a instituição, para reivindicar o seu direito, já que os outros envolvidos não podem pleitear juridicamente pois é apenas direito do autor da obra, que devido a não divulgação da ocorrência do plágio a sociedade não toma conhecimento do plágio ocorrido e assim não poderá pleitear os seus direitos.

Segundo Kroskocz (2012) o autor tem direito de solicitar juridicamente seus direitos e a proteção de sua obra, sendo válido também para os autores do âmbito acadêmico, só que nas demais áreas o recurso jurídico é acionado principalmente pelo autor para reivindicar os seus direitos violados, em quanto que na área acadêmica a fraude se constitui pela dissimulação da autoria, isto é, o próprio plagiador é o requerente da ação.

As Figuras 4 e 5, apresentam a maior incidência sobre a falta de divulgação da ocorrência do plágio à sociedade, que em face disso os autores tiveram os direitos autorais violados duas vezes: uma pelo plagiador na sua obra e a outra pela IES que:

as instituições têm interesse em evitar a ampla divulgação de que tais práticas ocorrem – sobretudo se são comuns – no sagrado espaço defendido por seus muros; o instinto de preservação da reputação de cada uma e da coletividade como grupo merecedor de tratamentos especiais tende a evitar que uma das sanções mais efetivas – o opróbrio – raramente seja utilizada (WACHOWICZ e COSTA, 2012, p.49).

A instituição comunicando ao autor e à sociedade a ocorrência dos plágios, não estará ocultando um crime e o plagiador acadêmico deixará de responder apenas administrativamente passando a responder como todos os plagiadores, civil e penalmente.

Verificou-se ainda que o número de processos sobre plágio acadêmico é pequeno e que, na maioria desses processos, possui o aluno plagiador como requerente, isto acontece respectivamente devido o desconhecimento da sociedade da ocorrência do plágio contribuindo para que o aluno plagiador responda apenas em processo administrativo e que ele seja a única parte interessada em pleitear na justiça o que lhe foi negado administrativamente respondendo assim, por que o plagiador acadêmico é o único que recebe apenas sanções administrativas e que é parte requerente de uma ação judicial sobre o plágio cometido pelo próprio.

5. CONCLUSÃO

A produção deste trabalho contribuirá para que a comunidade acadêmica amplie os conhecimentos sobre este tema, uma vez que aborda sobre o que é o plágio e suas consequências, principalmente para um pesquisador. Ao analisar as normas nas instituições de ensino superior no Brasil, constatou-se que quase todas IES, possuem os mesmos procedimentos para prevenir e combater o plágio, e ao investigar quais medidas internas poderiam contribuir para a redução do índice de plágio acadêmico e através da pesquisa realizada nas jurisprudên-

cias do Superior Tribunal de Justiça, foi demonstrado que a não divulgação da ocorrência do plágio acadêmico por parte das IES, as tornam omissas em relação a um crime e indiretamente prejudicando o autor, dando assim, privilégio ao plagiador acadêmico por responder apenas administrativamente, o diferenciando dos plagiadores das demais áreas que responde civil e penal.

Para que se possa obter melhores resultados, as IES precisam revisar as normas internas de combate ao plágio acadêmico, priorizando a comunicação da ocorrência à sociedade de forma que o plagiador possa responder a processos pelos seus atos, dessa forma, inibe-se esta danosa ação, contribuindo, assim, para redução do plágio nas IES e para a excelência da Propriedade Intelectual.

REFERÊNCIAS

BOCCHINO, Leslie de Oliveira et al. **Propriedade Intelectual: conceitos e procedimentos**, Vol. 2. Brasília. Publicações da Escola da AGU, 2010

BRASIL. CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal De Nível Superior, **Combate ao Plágio**, <https://www.capes.gov.br/images/stories/download/diversos/OrientacoesCapes_CombateAoPlagio.pdf>. Acesso em 04/12/2018.

BRASIL. Supremo Tribunal de Justiça - STJ. **Consulta sobre Plágio, em Pesquisa de Jurisprudência**, Disponível em <<http://www.stj.jus.br/SCON/jurisprudencia/toc.jsp>> Acesso em: 03/12/2018

BRASIL. **Constituição da República Federal do Brasil** Emenda Constitucional nº 91 de 18/02/2016 – Emendas Constitucionais de Revisão. Diário Oficial da União, Brasília, DF. 1988. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm> Acesso em 04/09/2018.

BRASIL. **Lei nº 9.610/1998. Lei dos Direitos Autorais**. altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e dá outras providências. Diário Oficial da república Federativa do Brasil. Brasília, DF, 20 de fev 1998 Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm> Acesso em 03/11/2018.

BRASIL. Decreto nº 75.699, de 06 de maio de 1975. **Convenção de Berna**, Brasília, DF maio/1975; Disponível em < <https://www.abramus.org.br/musica/162/convencao-de-berna/>> Acesso em 10/09/2018.

COELHO, F. U.. *Curso de direito civil*, 5ª Parte: direito das coisas - direito autoral, Volume 4, São Paulo: ed. Saraiva, 2012.

GALUPPO, M.C. Plágio e acusação de plágio: aspectos jurídicos. In: Reunião Anual da SBPC, 63., Goiânia, **Anais...** Goiânia: SBPC, 2011.

IBGE - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua, Acesso à Internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal - 2016. Disponível em < <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/trabalho/17270-pnadcontinua.html?edicao=19937&t=sobre> > Acesso em 22/09/2018.

KROSKOSZ, Marcelo, **Autoria e plágio**: um guia para estudantes, professores, pesquisadores e editores. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa Social**: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 1994.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL - (OMPI) Convenção que institui a Organização Mundial da Propriedade Intelectual, Estocolmo em 14 de julho de 1967, Genebra. Disponível em <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/pt/wipo_pub_250.pdf> Acesso em 25/01/2019.

RAMOS JÚNIOR, Hélio Santiago, **A função da universidade na sociedade do conhecimento**, Portal de e-governo, inclusão digital e sociedade do conhecimento, 12/03/2009 Disponível em < <https://egov.ufsc.br/portal/conteudo/fun%C3%A7%C3%A3o-da-universidade-na-sociedade-do-conhecimento>> Acesso em 13/06/2019.

VALLS, Álvaro L.M. **O Que é Ética**, Coleção Primeiros Passos - Nº 177 ISBN 85-11-01177-3 Editora Brasiliense, Brasília, DF, 1994.

VANIN, Carlos Eduardo. **Propriedade Intelectual: conceito, evolução histórica e normativa, e sua importância**, 2006. Disponível em < <https://duduhvanin.jusbrasil.com.br/artigos/407435408/propriedade-intelectual-conceito-e-volucao-historica-e-normativa-e-sua-importancia>> Acesso em 16/09/2018.

WACHOWICZ, Marcos; COSTA, José Augusto Fontoura. **Plágio Acadêmico**, Ge-dai Publicações/UFPR, Curitiba, 2016.

ANEXO 01

Tabela 01: Questionário para ser respondidos com às normas internas sobre plágio em cada uma das cinco IES

Questões	Sim	Não
01 – Explica aos alunos o que são Plágio e Contrafação e seus tipos?	5	-
02 – Realizam políticas de conscientização contra a violação de direitos autorais	5	-
03 – A averiguação do ato ilícito é feita através de uma Comissão?	5	-
04 - Verificada a violação dos direitos autorais, a qualquer tempo, deverá ser elaborado um “Termo de Constatação de Violação de Direitos Autorais” instruirá a abertura de Processo Administrativo junto à unidade acadêmica	5	-
05 – Quando o Plágio é detectado antes de produzir efeitos acadêmico, isto é, o plágio é detectado em disciplinas nos cursos de graduação, especialização ou pós-graduação A Penalidade será reprovado?	5	-
06- Confirmado o ato ilícito pela comissão, serão aplicadas medidas disciplinares sempre observando a gravidade da violação de modo progressivo	5	-
07 – Consta os critérios para avaliar a gravidade da violação dos direitos autorais	2	3
08 - Quando o Plágio é detectado depois de produzir efeitos acadêmicos,isto é, O aluno egresso que tiver anulado seu diploma por constatação de plágio será comunicado oficialmente da anulação ao plagiador	-	5
09 – A instituição aplica concomitantemente as medidas administrativas e sanções independentemente da concessão de nota zero ao respectivo trabalho	5	-
10- Terminado o processo administrativo e confirmando a prática do plágio a IES faz divulgação das práticas de más condutas científicas apuradas na Instituição e a comunidade	1	4

Fonte: Pesquisa realizada nas normas internas sobre plágio das IES selecionadas aleatoriamente.

SOBRE OS AUTORES

André Luiz Gomes de Souza

Pós-Doutor em Engenharia Química. Doutor em Ciência da Propriedade Intelectual e Mestre em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Pernambuco. Pesquisador no Laboratório de Tecnologia de Alimentos (LTA).

André Mauricio Gomes de Souza

Possui Licenciatura e Bacharelado em Física pela Universidade Federal de Sergipe, mestrado e doutorado em Física pelo Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas e pós-doutorados na Universidade de Stuttgart, Alemanha e na University of Central Florida, USA. É professor Titular da Universidade Federal de Sergipe. Foi vice-reitor da Universidade Federal de Sergipe, diretor do Centro de Ciências Exatas e Tecnologia e presidente da Fundação de Amparo a Pesquisa e Inovação do Estado de Sergipe. Pesquisas são sobre informação quântica, magnetismo teórico e sistemas complexos.

Andrea do Amaral Menezes Madureira Vieira

Possui Graduação em Licenciatura em Matemática pela Universidade Tiradentes (2005), Pós-Graduação “Lato Sensu” em Metodologia do Ensino da Matemática pela Faculdade São Luís de França, graduação em ciências contábeis pela Universidade Tiradentes (2003), Pós-Graduação “Lato Sensu” em Auditoria Governamental e Contabilidade Pública pela Faculdade de Administração e Negócios de Sergipe.

Clara Rúbia Costa Firmo

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Elaine Oliveira da Cruz

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Elizabete Góis Santana

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Franciely Sousa Lima

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Gabriel Francisco da Silva

Possui Graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba (1988), Mestrado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Paraíba - Campus II - Campina Grande (1991) e Doutorado em Engenharia de Alimentos pela Universidade Estadual de Campinas (1999). Atualmente é professor associado do Núcleo de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal de Sergipe. Participa dos Programas de Pós-Graduação em Engenharia Química, Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual e Pós-Graduação de Rede Nordeste em Biotecnologia. Atualmente é bolsista Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora DT 1D - 2016-2019.

Giselda dos Santos Barros

Graduada em Bacharelado em Serviço Social pela Universidade Federal de Sergipe (1990) e Especialização em Educação a Distância pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial - SENAC (2012). Exercendo o cargo de Assistente em Administração na Universidade Federal de Sergipe, e atualmente cedida a Justiça Federal de Sergipe, com a função de Assistente Técnico III. Tem experiência na área de Educação e Administração.

Hugo Graça Rodrigues

Possui graduação em Ciências Contábeis pela Faculdade Sergipana (2010). Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Iago Menezes Galdino Silva

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Janadson Cortes Reis

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

José Flávio S. Moraes

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Larissa Paula dos Santos

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Livia Leão

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Lúcio Madureira Vieira dos Santos

Possui Graduação em Ciências Contábeis pela Universidade Tiradentes - UNIT(2004) e Graduação em Direito pela Faculdade de Sergipe - Faser / Estácio (2013). Atuou como Tutor a distância/ Presencial e Prof. Formador no Curso Técnico de Transações Imobiliário pelo IFS - Instituto Federal de Sergipe - (2013 / 2015). Atuou como Professor de Ciências Contábeis, bem como ministra aula no Curso de Direito da Faculdade Sergipana - FASER.

Marcos Vinícius Costa Menezes

Graduado em Medicina pela Universidade Federal de Sergipe (2002-2). Realizou Residência Médica em Ginecologia e Obstetrícia no Hospital Ipiranga (SUS-SP/ Bolsa-FUNDAP), e obteve o Título de Especialista.

lista em Ginecologia e Obstetrícia (TEGO), pela Federação Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia (FEBRASGO), em 2005. Após a residência, especializou-se em Algia Pélvica Crônica e Endometriose na Escola Paulista de Medicina - UNIFESP, permanecendo neste Serviço como médico colaborador e Pós-Graduando de fevereiro de 2005 até junho de 2008. Atualmente é membro da Sociedade Brasileira de Endometriose (SBE), e Mestre em Ciências pela Escola Paulista de Medicina - Universidade Federal de São Paulo. Pós-graduado em Nutrologia pela Associação Brasileira de Nutrologia - ABRAN/SP. Professor da Faculdade de Medicina da Universidade Tiradentes - UNIT/SE.

Maria Cecília Batalha

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Maria Diva Oliveira Lima

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

Maria Suely Regis Souza

Possui Graduação em Administração pela Faculdades Integradas da Católica de Brasília (1984), Graduação em Direito pela Universidade Federal de Sergipe (1992), Especialização em Direito Público pela Universidade Tiradentes (1995) e Especialização em Direito Administrativo pelo Fundação Faculdade de Direito da Bahia(2000). Atualmente é Administradora da Universidade Federal de Sergipe.

Marina de Pádua Nogueira Menezes

Médica Graduada pela Universidade Federal da Paraíba em 2002. Possui Residência Médica em Ginecologia/Obstetrícia realizada no Hospital Ipiranga (SUS-SP - FUNDAP). Especialista em Ginecologia e Obstetrícia pela FEBRASGO e em Ginecologia Oncológica pelo Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo e pela Escola Paulista de Medicina (UNIFESP). Doutora em Ciências na Disciplina de Ginecologia

Oncológica pela Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina. Atualmente é médica ginecologista e obstetra, na Clínica Santa Helena. Professora Universitária do curso de Medicina da Universidade Federal de Sergipe e da Universidade Tiradentes.

Menilton Menezes

Possui Graduação em Química Industrial pela Universidade Federal de Sergipe (1977) e Mestrado em Física Nuclear pela Universidade de São Paulo (1989). Atualmente é professor adjunto do Departamento de Física da Universidade Federal de Sergipe. Membro do Grupo de Estudos e Pesquisa em História da Educação: Intelectuais da Educação, Instituições Educacionais e Práticas Escolares. É pesquisador em nível de doutorado Laboratório Tecnologia de Alimentos (LTA).

Uaslei Brito de Andrade

Faz Licenciatura em Física pela Universidade Federal de Sergipe.

