

ANAIS DO I CONGRESSO BRASILEIRO DE FÍSICA

Realização:

REVISTA BRASILEIRA DE

FÍSICA

www.revistabrasileiradefisica.com

ISSN 2763-9681

Apoio:



Sumário

Apresentação	4
Organizadores do evento	6
Programação	7
Resumos simples	8
DA FICÇÃO CIENTÍFICA À REALIDADE: A INFLUÊNCIA DE PRODUÇÕES FICCIONAIS NA FÍSICA MODERNA	8
Formação de exoplanetas em regiões de zona de habitabilidade de estrelas tipo K	9
DETERMINAÇÃO DE PERDA DE CARGA EM PROJETOS DE TUBULAÇÕES COMERCIAIS DE IRRIGAÇÃO	11
IMPACTOS DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE BIODIESEL	14
ANÁLISE TERMODINÂMICA E AMBIENTAL DE SISTEMA DE TRIGERAÇÃO POR CÉLULA A COMBUSTÍVEL DO TIPO IR-MCFC PARA APLICAÇÃO EM SETOR TERCIÁRIO	15
O ENSINO DA FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ALÉM DA SALA DE AULA	17
IMPLICAÇÕES DA NÃO ABORDAGEM DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO EM ENGENHARIA	19
O MAPA DO INFERNO POR DANTE E BOTTICELLI: A ARTE NO ENSINO DE FÍSICA	21
YIBAMBE!YIBAMBE!: O UNIVERSO DE WAKANDA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO MÉDIO	23
EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO PARA REVISÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONCEITOS REFERENTES A CIRCUITOS ELÉTRICOS	25
O EXPERIMENTO COMO FERRAMENTA FIXADORA DE CONHECIMENTO	27
ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: ALGUMAS DIFICULDADES DA INSERÇÃO DA ASTRONOMIA NA DISCIPLINA DE FÍSICA	29

Utilização do super-herói Thor para problematização e motivação em uma atividade no ensino remoto	30
Uso de plataforma virtual de prototipação como recurso pedagógico para o ensino do espectro infravermelho	32
A mulher no meio acadêmico: o projeto Meninas da Física	34
Sequência de Ensino à luz da Neurociência Educacional usando Folhetos de Cordel em formato de História em Quadrinhos no estudo de Relatividade Restrita	36
Revisiting Diabetes Mellitus Diagnosis with Artificial Intelligence	37
Predicting Wind and Solar Energy Supply with Deep Learning	38
Detecção de Matéria Escura: a procura por Fótons Escuros	39
UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA PROFESSORES DE FÍSICA DO ENSINO MÉDIO COM ALGUNS CONTEÚDOS DE HIDROSTÁTICA	41
LITERATURA, FICÇÃO CIENTÍFICA E CULTURA POPULAR PARA ENSINO DA TEORIA DA RELATIVIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA	42
Agradecimentos	44

Apresentação

O I Congresso Brasileiro de Física foi realizado de forma remota, assíncrona, através da plataforma Youtube, no canal oficial da Revista Brasileira de Física, e promovido através do site www.congressobrasileirodefisica.com. O evento foi uma iniciativa da graduanda Jamile Carolina Justo Floriano, de bacharelado em psicopedagogia, do Centro Universitário Internacional UNINTER, e do graduando Tiago Cardoso Floriano, de licenciatura em física, da Universidade Federal de Santa Maria. Posteriormente, contou com o apoio e co-organização da Revista Brasileira de Física. O congresso foi realizado nos dias 16 de outubro de 2021, das 12h às 18h, e 17 de outubro de 2021, das 12h às 18h, por tanto, com duração de 12 horas.

Este evento visou dar luz a possibilidade do uso da tecnologia para oportunizar a presença, num grande evento, por pessoas (sejam graduandos, graduados, pós graduados, mestres, doutores, professores ou curiosos) que de outra forma, não teriam condições de participar arcando com os custos envolvidos (viagem, hospedagem, etc). O foco principal foi dar espaço para alunos protagonizarem um evento desta magnitude, engrandecendo assim seus currículos, seja com publicações, seja com participação enquanto ouvintes, seja enquanto palestrantes, e até mesmo, avaliadores de resumos, sempre dentro das capacidades de cada indivíduo, que foi filtrada no momento das respectivas inscrições, com a solicitação de currículo Lattes e uma breve apresentação sobre suas aptidões e preferências.

Justamente para não querer negar acesso a ninguém, não delimitamos um tema. Deixamos livre para palestrantes e autores falarem sobre o que dominam, sobre o que amam fazer, sobre suas paixões, e estas não surgem das restrições, e sim da liberdade de ser, pensar, fazer.

Com esse ideal, logo nas primeiras semanas constatamos que não faria sentido tratar todos com igualdade, mas sim, com isonomia. Sendo assim, faria mais sentido se os espaços fossem compostos, preferencialmente, por mulheres, e preferencialmente, negras, indígenas, LGBTQIA+, quem tem seu lugar de fala violado, quem precisa falar mais alto para ser ouvida, quem precisa ser muito mais para ter o mesmo espaço que os demais. É disso que se trata a isonomia, e foi isso que buscamos até o último dia de evento, e esperamos ter conseguido proporcionar com, ao menos, o mínimo de sucesso.

Foram submetidos 30 resumos simples, pelo rigoroso processo de avaliação por pares, inscritos para isto na página do evento. Os parâmetros de avaliação foram:

- 1) Concisão e fidedignidade textual;
- 2) Impacto, atualidade e originalidade;
- 3) Dados preliminares por fontes confiáveis;
- 4) Acessibilidade e clareza;
- 5) Delineamento adequado da pesquisa;
- 6) Ética em pesquisa;
- 7) Definição clara dos objetivos, resultados e variáveis do estudo;
- 8) Narrativa com fluidez e linguagem adequada;
- 9) Didática e coerência de raciocínio e percurso;
- 10) Aplicação, informação e/ou conhecimento no âmbito científico.

Foram selecionados 21 resumos simples, que compõem estes anais, 248 inscritos como ouvintes, 35 avaliadores de resumos, e 18 propostas de palestras.

Organizadores do evento

Revista Brasileira de Física

ISSN 2763-9681

www.revistabrasileiradefisica.com

Jamile Carolina Justo Floriano

Graduanda em psicopedagogia

Centro Universitário Internacional UNINTER

Tiago Cardoso Floriano

Graduando em física

Universidade Federal de Santa Maria

Programação

16 de outubro de 2021		
Horário	Palestra	Palestrante
12h	A mulher no meio acadêmico: o projeto Meninas da Física	Evelyn Christiny Marques Prais
13h	Conhecendo a Física Médica	Beatriz Neder
14h	Ensinando conceitos de Física para crianças	Sandilla Oliveira
17h	Física Quântica e as práticas charlatões	Rafaelle Souza
17 de outubro de 2021		
12h	Simulações Computacionais Aplicadas a Nanosistemas, Biomoléculas e Fármacos	Eveline Matias Bezerra
13h	A potencialidade dos cordéis na avaliação da aprendizagem dos educandos nas aulas de Física	Ingrid Sousa
16h	Você é mesmo um professor(a) de física? Apontamentos sobre a formação e identidade do professor(a) de física	Camila de Jesus de Almeida Matos
17h	O uso de Metodologias Ativas no ensino da Física	Sandilla Oliveira

Resumos simples

DA FICÇÃO CIENTÍFICA À REALIDADE: A INFLUÊNCIA DE PRODUÇÕES FICCIONAIS NA FÍSICA MODERNA

Autora: Ananery Lopes Ribeiro, Universidade Federal de Uberlândia

Palavras-chave: Ficção científica; Teletransporte; Star Trek

Nos dias atuais a ficção científica é apenas um entretenimento para a maioria das pessoas, mas será que o que vemos nos filmes e séries de ficção podem inspirar cientistas em suas pesquisas? A resposta é sim, atualmente temos diversas coisas que foram inspiradas na ficção científica, como por exemplo impressoras 3d, drones e até mesmo o telefone celular que usamos no dia-a-dia, entretanto um dos principais e talvez mais intrigantes elementos da ficção científica é o teletransporte, que se trata da transformação da matéria em uma forma de energia e sua posterior reconstituição em outro local, em outras palavras o que são transportadas não são as partículas em si, mas sim as informações sobre elas. Em Star Trek, série de ficção científica norte-americana lançada em 1966, o teletransporte funciona de forma que os personagens entram em uma “cabine” na qual eles são “escaneados” e as informações necessárias para refazê-los é transmitida para o local de destino, onde eles são reconstruídos com os átomos presentes lá. Mas será que no mundo real isso seria possível ou fica apenas na ficção? Na década de 1990 o inglês Samuel Braunstein, da Universidade de York conseguiu teletransportar um feixe de raio laser em laboratório. Mas ele não foi o único, em 2010 uma equipe de pesquisadores da Universidade de Ciência e Tecnologia da China, conseguiu teletransportar fótons a 16 quilômetros de distância e temos também os experimentos realizados por uma equipe das universidades de Rochester e Purdue, nos EUA, que mostraram agora que o teletransporte também pode ser possível entre elétrons. Nesse contexto concluo que o objetivo deste trabalho é fazer uma análise da influência da ficção científica no desenvolvimento do teletransporte quântico entre outras pesquisas e tecnologias desenvolvidas e inspiradas pela ficção científica.

Formação de exoplanetas em regiões de zona de habitabilidade de estrelas tipo K

Autores: Francielle Maria Antônio Silva, Universidade Federal do Rio de Janeiro; Bruno Leonardo Nascimento Dias, Universidade Federal de Juiz de Fora

Palavras-chave: Exoplanetas; Formação Planetária; Zona de Habitabilidade; Anã Laranja

A Formação planetária, vem desafiando por muito tempo muitos pesquisadores, apesar de sabermos que o sistema solar existe por volta de 5 bilhões de anos. A origem do sistema solar ainda é motivo de pesquisa sem uma teoria completa sobre como se dá exatamente a formação de planetas terrestres. Essa questão hoje é ainda mais extensa devido aos inúmeros sistemas que vêm sendo descobertos, e assim teorias precisam ser ainda mais potentes para que se possa explicar de forma completa como se formam os sistemas planetários. Indiscutivelmente, todo esse conhecimento sobre formação de sistemas planetários se deve ao desenvolvimento tecnológico que impulsionou a Astronomia nos últimos anos. Contudo, inúmeros fatores ainda se conservam totalmente obscuros aos olhos das ciências planetárias. De forma interessante, desde a descoberta do primeiro exoplaneta, a observação desses novos sistemas planetários têm fortalecido os modelos de formação planetária no Sistema Solar e até revivido modelos que foram considerados improváveis no passado. Com a grande quantidade de exoplanetas descobertos e o grande número de candidatos, a questão que surge é com relação a habitabilidade desses novos sistemas planetários. De fato, um dos pontos mais interessantes da Ciência atualmente é pensar que Vida poderá ser encontrada fora da Terra nas próximas décadas. Neste contexto, hodiernamente, a busca por Vida fora da Terra tem sido feita em planetas que se encontrem na Zona de Habitabilidade de seus sistemas planetários. Em astronomia, uma zona habitável, é uma região do espaço ao redor de uma estrela onde o nível de radiação emitida pela mesma permitiria a existência de água líquida na superfície de um planeta/satélite natural. Destarte, um estudo sobre processo de formação de planetas terrestres em estrelas do Tipo K (anãs laranjas), pode nos fornece conceitos complementares e nos ajudar a construir uma ampla teoria de formação, conseguindo contribuir inclusive para teorias da formação do sistema solar. Questões referentes à possível existência de vida em ambientes de anãs laranjas aumentam ainda mais a necessidade de um melhor entendimento dos processos de formação de planetas nessas regiões estelares. Assim, neste projeto será estudado a formação e instabilidade de exoplanetas terrestres em Zona de Habitabilidade que estão orbitando estrelas anãs laranja

detectadas pelo telescópio Hubble. Para isso será realizado uma pesquisa sobre quais são os possíveis sistemas planetários com exoplanetas de interesse. Segundamente, os dados de planetas e estrelas de interesse serão coletados para serem utilizados no software de simulação de Zona de Habitabilidade. Por fim, algumas simulações relacionadas a formação dos exoplanetas terrestres serão realizadas através do software Rebound para cada sistema escolhido, sendo avaliados os resultados para saber se são astrofisicamente condizentes com cenários científicos plausíveis. Dessa forma, espera-se obter dados sobre a composição estrutural dos sistemas de interesse, de forma a produzir dados informacionais que possibilitem entender a origem, formação e evolução desses sistemas planetários, principalmente, sobre os planetas terrestres em regiões de Zona de Habitabilidade de estrelas anãs laranjas.

DETERMINAÇÃO DE PERDA DE CARGA EM PROJETOS DE TUBULAÇÕES COMERCIAIS DE IRRIGAÇÃO

Autora: Grazielma Ferreira de Melo, Centro Universitário do Vale do Ipojuca

Palavras-chave: Perda de carga; Irrigação; Projetos hidráulicos.

Segundo Lima, Ferreira e Christofidis (1999), a irrigação é uma técnica para distribuição de água em cultivos, objetivando otimização das produções e mitigação de danos nas plantações devido a fatores climáticos e edáficos. As tubulações são equipamentos essenciais para o método de irrigação, onde os materiais constituintes dos tubos comumente são polímeros (VILELA et al., 2003; TESTEZLAF; MATSURA, 2015). Durante o processo de escoamento, o atrito das partículas do fluido nas paredes das tubulações associado a viscosidade faz com que ocorra determinada perda de energia mecânica e dissipação de calor no ato de escoar (BRUNETTI, 2008), a perda de carga pode ser distribuída ou localizada, e é responsável por afetar a pressão e consequentemente a vazão do fluido nos gotejadores e conexões, ocasionando uma minimização da eficiência do sistema. Quando se trata do processo de irrigação, a perda de carga significa maior volume de água gasto, irregular uniformidade e menor distribuição do fluido no solo. Miranda et al. (2019) afirma que há inúmeros métodos de determinar a perda de carga relacionando informações do sistema como diâmetro, velocidade e vazão. A adequação dos projetos hidráulicos de irrigação, enfatiza os parâmetros de perda de carga do sistema. Segundo Sampaio et al. (2000, 2001), equações de perda de carga com base na equação universal que utilizam de coeficiente de atrito não apresentou bons resultados, afetando diretamente os dimensionamentos das tubulações. Destaca-se, de modo empírico, as equações de Darcy-Weisbach, Flamant, Scobey e Hazen-Williams. De Sousa (2018), avaliou a exatidão das equações empíricas para tubulações de PVC e polietileno, determinando que os valores mais confiáveis de perda de carga foram definidos por Flamant e Hazen-Williams, de modo semelhante ao resultado de outras literaturas (MIRANDA et al., 2019; DOS REIS, 2021; PIAZENTIN, 2019). Afirma-se através de Batista e Lara (2010), que a equação de Hazen-Williams é usada apenas para a fluidez de água. Já Prado et al. (2021), determinou o coeficiente de perda de carga, através dos dados de carga e descarga e pressão de entrada e saída em tubos, através do método iterativo. Desse modo, tem-se a necessidade de determinação da perda de carga em tubulações comerciais para o sistema de irrigação, através das literaturas e dos equacionamentos analisados, destaca-se a equação de

Hazen-Williams. A mitigação de perda de energia no escoamento da água para irrigação significa economia operacional do processo e segurança nos plantios.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BRUNETTI, Franco. Mecânica dos fluidos . Pearson Educação, 2008. DE SOUSA, Jose Sebastiao Costa. EQUAÇÕES DE PERDA DE CARGA PARA DIMENSIONAMENTOS HIDRÁULICOS EM PROJETOS DE IRRIGAÇÃO PRESSURIZADA. EQUAÇÕES DE PERDA DE CARGA, [s. l.], 2018. Disponível em: http://www.inovagri.org.br/revista/index.php/rbai/article/view/1041/pdf_527. Acesso em: 29 mar. 2021. DOS REIS, BRUNA LORRANE FERREIRA. PROJETO DE IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO PARA CULTURA DO MORANGO. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Bacharel em Engenharia Agrícola) - Instituto Federal Goiano, [S. l.], 2021. LIMA, Jorge Enoch Furquim Werneck; FERREIRA, Raquel Scalia Alves; CHRISTOFIDIS , Demetrios. O USO DA IRRIGAÇÃO NO BRASIL. IRRIGAÇÃO, [s. l.], 1999. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Jorge-Enoch-Lima/publication/228716436_O_uso_da_irrigacao_no_Brasil/links/00463539b762c64d04000000/O-uso-da-Irrigacao-no-Brasil.pdf. Acesso em: 31 Mar. 2021. MIRANDA, EUGENIO PACELI; CUSTODIO, TATIANA BELO DE SOUSA; DE LIMA, FRANCISCO UCHOA; PEREIRA, TAIANE ALMENDA; BICUDO, ANDRE LUIZ RIBEIRO. AJUSTE DA EQUAÇÃO DE HAZEN-WILLIAMS PARA DETERMINAÇÃO DA PERDA DE CARGA CONTÍNUA EM TUBULAÇÕES DE PVC. EQUAÇÃO DE HAZEN-WILLIAMS , [s. l.], 2019. Disponível em: <https://energia.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3907/2533>. Acesso em: 30 mar. 2021. PIAZZENTIN, JHONATAN CABRERA. ESTIMATIVA DA PERDA DE CARGA EM TUBULAÇÃO COM MÚLTIPLAS SAÍDAS EQUIDISTANTES. ESTIMATIVA DA PERDA DE CARGA, [s. l.], 2019. PRADO, Giuliani; BRUSCAGIN, Rafael R.; TINOS, Adriano C.; BORTOLETTO, Edmilson C.; MAHL, Denise. Iterative calculation of local head loss coefficient of emitters in lateral lines. Calculation of local head loss, [s. l.], 2021. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-43662021000500291&lang=pt. Acesso em: 31 mar. 2021. Sampaio, S. C.; Denículi, W.; Oliveira, R. A., Silva, D. D. da; Matos, A. T.; Martinez, M. A. Perda de carga contínua em tubulações conduzindo água residuária da suinocultura. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.5, n.3, p.391-396, 2001. Sampaio, S. C.; Deniculi, W.; Oliveira, R. A.; Silva, D. D. da; Cecon, P. R.; Pinto, F. A. Equações de perda de carga distribuída para tubulações comerciais conduzindo água residuária de bovinocultura. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.20, n.2, p.108-118, 2000. TESTEZLAF, Roberto; MATSURA, Edson Eiji. Engenharia de Irrigação: TUBOS E ACESSÓRIOS. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Roberto-Testezlaf/publication/285768877_Engenharia_

de_Irrigacao_tubos_e_acessorios/links/56632f4f08ae4931cd5eda66/Engenharia-de-Irrigacao-tubos-e-acessorios.pdf. Acesso em: 26 mar. 2021. VILELA, Luís A. A.; SOCCO, Olívio J.; GERVÁSIO, Eliézer S.; FRIZZONE, José A.; BOTREL, Tarlei A. Alteração no diâmetro e na perda de carga em tubos e na perda de carga em tubos de polietileno submetidos a diferentes pressões. Perda de carga em tubos e na perda de carga em tubos de polietileno, [s. l.], 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbeaa/v7n1/v7n1a30.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2021.

IMPACTOS DA PRODUÇÃO E UTILIZAÇÃO DE BIODIESEL

Autores: Lucicleitor Oliveira Santos, Centro Universitário do Vale do Ipojuca; Grazielma Ferreira de Melo, Centro Universitário do Vale do Ipojuca

Palavras-chave: Biodiesel; Impactos ambientais; Sustentabilidade.

O biodiesel é um combustível de queima limpa, originário de fontes naturais e renováveis como óleo vegetal, gordura animal e óleo comestível saturado gerado na cocção e fritura de alimentos (VIEIRA et al., 2017), é uma energia alternativa e renovável, cujo uso apresenta importantes benefícios para o homem, como a diminuição da emissão dos gases que contribuem para o efeito estufa (ciclagem de carbono) e não emissão de compostos tóxicos contendo enxofre, nitrogênio ou poliaromáticos (BARBOSA et al., 2008 apud. QUADRELLI & PETERSON, 2007; BOZBAS, 2008). O biodiesel (éster) é formado a partir da reação entre um álcool com ácidos graxos ou triglicerídeos, sendo necessária a presença de um catalisador para o processo. Os ácidos graxos ou triglicerídeos são encontrados em sua grande maioria em óleos vegetais (a maior parte provém de oleaginosas), óleos residuais de frituras e gorduras animais. Um impacto positivo da utilização do biodiesel seria a queda da poluição atmosférica. A grande maioria dos veículos que utilizam combustíveis derivados do petróleo são responsáveis por aumentaram significativamente a poluição do ar, visto que à queima de combustíveis derivados do petróleo emitem altas concentrações de componentes poluentes como o dióxido de enxofre (SO₂), dióxido de carbono (CO₂) e material particulado. Ademais, o SO₂ liberado reage com os vapores de água do ambiente diminuindo o seu pH, gerando a chuva ácida que é responsável não só pela acidificação de solos, rios e lagos, mas também corrosão de construções e monumentos culturais. Já o CO₂ emitido em alta concentração contribui para o aumento do aquecimento global, fenômeno que afeta diretamente o ciclo natural de todos os seres vivos e a manutenção de um sistema ecologicamente equilibrado, todavia para (SILVA e FREITAS, 2007) o acirramento do debate em torno do aquecimento global pode representar uma janela de oportunidades para vários países, ampliando o grau de importância desses renováveis na pauta do comércio internacional.

ANÁLISE TERMODINÂMICA E AMBIENTAL DE SISTEMA DE TRIGERAÇÃO POR CÉLULA A COMBUSTÍVEL DO TIPO IR-MCFC PARA APLICAÇÃO EM SETOR TERCIÁRIO

Autores: João Victor Alves Laurentino, Universidade Federal de Pernambuco; Grazielma Ferreira de Melo, Centro Universitário do Vale do Ipojuca

Palavras-chave: Células a Combustível; Análise Termodinâmica; Emissão de Carbono

A crescente demanda energética brasileira nos diferentes setores da economia tem impulsionado a busca por alternativas de suprimento energético a partir de sistemas descentralizados de grandes usinas. Concomitantemente, a geração de energia útil produz as emissões de gases do efeito estufa (GEE) na atmosfera, em particular o dióxido de carbono (CO₂). Nesse sentido, a alternativa de se atender as demandas energéticas de diferentes segmentos do setor terciário com sistemas de geração de potência acionados por células a combustível, que apresentem um bom desempenho termodinâmico e ambiental a partir da técnica da trigeração, é investigada neste trabalho. O setor terciário exige um demandas energéticas de baixo e médio porte, sendo potencialmente viável a aplicação de tecnologias de cogeração e trigeração para seus respectivos fins. As tecnologias que são amplamente utilizadas para acionamento primário de sistemas de cogeração e trigeração são: o motor de combustão interna, turbina a gás e a vapor. Utilizando-se do gás natural como combustível primário, um sistema de trigeração é proposto para atender a demandas energéticas características do setor terciário e seu equacionamento feito no software Engineering Equation Solver (EES), a fim de se investigar o desempenho energético de primeira lei e termodinâmico da célula e da utilização do poder calorífico do combustível e global da planta. O acionamento do ciclo é feito por célula a combustível do tipo carbonato fundido operando com reforma interna (IR-MCFC) e, portanto, a produção de hidrogênio interna a tecnologia de acionamento, que acontece na condição de equilíbrio termoquímico representado pela minimização da energia livre de Gibbs, é simulada pelo Gaseq Chemical Equilibrium Software. O consumo de gás natural e emissão de CO₂ na atmosfera pelo sistema proposto, quando comparado a uma termelétrica de eficiência de 40% e mesma potência elétrica, exibe 20,25% e 18% a menos respectivamente. As eficiências de primeira lei e termodinâmica da célula, de utilização do combustível e global da planta foram respectivamente de 41,3%, 79,59%, 91,35%, 81,91%. A produção de hidrogênio pela reforma a vapor do gás natural interna a célula apresentou fração molar de 53,55%. A viabilidade técnica de funcionamento do sistema proposto se apresentou positiva no

atendimento de especificações como a temperatura de operação da célula, o acionamento do chiller de absorção, a energia térmica dos gases de exaustão para a produção de vapor e a temperatura da exaustão que vai para a atmosfera. Assim, o sistema proposto se apresentou de operação limpa, econômica e eficiente para aplicação no setor terciário.

O ENSINO DA FÍSICA QUÂNTICA NO ENSINO MÉDIO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA ALÉM DA SALA DE AULA

Autora: Sandilla Santana de Oliveira

Palavras-chave: Ensino da Física; Ensino Médio; FMC; Física Quântica

Visando a formação de sujeitos capazes de entender e utilizar as diferentes tecnologias presentes em seu dia a dia, a abordagem da Física Moderna e Contemporânea (FMC) no Ensino Médio (EM) se mostra uma necessidade imperativa. Nesse sentido, documentos oficiais da Educação no Brasil, como a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) defendem um ensino contextualizado, ligado à cultura da sociedade em que o sujeito se insere. Além disso, o tratamento de tópicos da FMC durante a Educação Básica pode influenciar na opção por carreiras científicas e tecnológicas. Assim, se torna imprescindível o ensino de conceitos da FMC no EM, dentre eles, a Física Quântica (FQ). Dessa forma, o objetivo desse texto é discutir a possibilidade de se trabalhar a FQ no EM, de forma a estimular o interesse dos alunos e apresentá-los à atualidade das pesquisas em Física. Esta discussão foi baseada em uma revisão de literatura que teve como fonte de pesquisa os sites Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online, feita entre os meses de janeiro e abril de 2021, onde se buscou trabalhos de acesso livre, publicados nos últimos dez anos, que abordavam a temática. Os resultados encontrados indicam que os fenômenos explicados pela FQ e sua influência nas inovações tecnológicas modernas devem ser abordados cada vez mais cedo durante o processo educacional, auxiliando na construção da concepção de mundo do sujeito e no combate ao determinismo, por isso, diferentes pesquisadores apontam a necessidade de que o ensino da FQ seja, de fato, efetivado nas escolas. Também é importante mencionar a imprescindibilidade do ensino da FQ no EM como forma de combate a pseudociências e às credídes anedóticas que se utilizam de conceitos da FQ e podem ser prejudiciais à saúde dos indivíduos. Assim, percebe-se também que o ensino da FQ contribui para a formação de um sujeito crítico, capaz de contextualizar e compreender os fenômenos e de analisar informações, evidenciando a importância de um aprendizado científico para a formação de pessoas autônomas e capazes de ter uma visão de mundo reflexiva. Por fim, conclui-se que o ensino da FQ no EM é uma indispensabilidade que vai ao encontro das demandas atuais da sociedade, porém, para que ocorra de maneira efetiva nas escolas, é necessário que haja uma formação inicial e continuada para o professor de modo a fazê-lo sentir-se confortável em tratar do tema com os alunos, pois ele é quem, de fato, pode tornar o ensino

da FQ realidade nas salas de aula, de maneira produtiva. Além disso, a análise bibliográfica também permitiu perceber a necessidade de investigações que analisem as particularidades de cada turma de alunos, de modo a atender as necessidades do aluno na adoção do ensino da FQ e contribuir efetivamente para sua formação enquanto cidadão.

IMPLICAÇÕES DA NÃO ABORDAGEM DA FÍSICA MODERNA E CONTEMPORÂNEA NO ENSINO EM ENGENHARIA

Autora: Sandilla Santana de Oliveira

Palavras-chave: Engenharia; Ensino; FMC; Formação Profissional

Os elementos da Física Moderna e Contemporânea (FMC) raramente se fazem presentes no ensino dos cursos de engenharias, fazendo com que conhecimentos, saberes e desenvolvimentos sejam suprimidos da formação do engenheiro. Assim, este texto tem por objetivo discutir as implicações da não abordagem da FMC no ensino em engenharia e, para seu desenvolvimento, optou-se por uma revisão de literatura utilizando as ferramentas de busca dos sites Google Acadêmico e Scientific Electronic Library Online. Foram analisados trabalhos científicos, de livre acesso, que apontam que a FMC tem suas origens no final do século XIX, com o surgimento da Teoria da Relatividade, os Quanta de Plank e o posterior desenvolvimento da Física Quântica, além disso, também indicam que os elementos da FMC têm aplicações cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade atual. Os resultados observados na análise de literatura permitem inferir que, no Brasil, poucos são os alunos dos cursos de engenharia que tiveram contato, durante a Educação Básica, com a FMC e são raras as Instituições de Ensino Superior que oferecem tópicos de FMC nos programas curriculares de seus cursos de engenharia, fazendo com que uma gama de conhecimentos, aplicações e potencialidades permaneça desconhecida por boa parte dos alunos. De fato, apesar da presença constante da FMC em nosso dia a dia ainda não há, no Brasil, uma proposta oficial de inserção deste componente curricular nos cursos de engenharia e, as poucas Instituições de Ensino Superior que o oferecem, fazem de maneira superficial e seguindo critérios próprios, dado que não há uma regulamentação para essa abordagem curricular. Devido à engenharia ser considerada uma área tecnológica responsável por grande parte do desenvolvimento da sociedade moderna, onde se espera que o engenheiro seja um sujeito capaz de desenvolver e aprimorar tecnologias em prol dos avanços e transformações sociais, se pode perceber o contato direto da engenharia com a FMC e a necessidade de o engenheiro ser capaz de lidar com esse conhecimento de maneira a contribuir efetivamente para o avanço da sociedade. Dessa forma, se pode afirmar que a exclusão da FMC da grade curricular dos cursos de Engenharia, ou mesmo sua abordagem superficial e pouco significativa, afasta, da formação profissional do engenheiro, competências que possibilitariam sua participação no desenvolvimento e aperfeiçoamento das tecnologias originárias da Física e da Ciência do

século XX. Assim, e diante dos dados observados, pode-se concluir que a FMC não está inserida, de maneira proveitosa, no currículo dos cursos de engenharia do Brasil e este cenário mostra uma dificuldade para estes cursos, que caminham mais lentamente, no sentido de um real desenvolvimento tecnológico e industrial, visto que a ciência no campo da engenharia pode não ter as bases sólidas necessárias para fomentar as demandas da sociedade por inovações tecnológicas futuras. Por fim, aponta-se a necessidade de uma modernização do ensino em engenharia, de maneira a trazer os conceitos da FMC para as aulas e estimular sua interdisciplinaridade, fazendo com que o profissional engenheiro tenha uma formação que se adéque às necessidades da sociedade atual.

O MAPA DO INFERNO POR DANTE E BOTTICELLI: A ARTE NO ENSINO DE FÍSICA

Autores: Fabiana Gozze Soares, SEE; Adriano Araújo, SEE

Palavras-chave: Ensino de Física; Gravitação; Literatura

A obra literária *A Divina Comédia* composta pelo italiano Dante Alighieri no século XIV apresenta a visão de três mundos que podem ser visitados no pós morte, narrando a trajetória do próprio Dante em busca de sua amada Beatriz e da redenção de seus pecados (BROWN, 2014; VILLELA, 2010). Desde sua criação, a obra serve de inspiração para outras obras literárias, cinema e arte. Na obra de Dan Brown, *Inferno*, de 2013, encontramos uma nova aventura de Robert Lagdon para salvar o planeta de uma ameaça biológica (CAMARGO e GRANJA, 2015). A história nos apresenta o universo da *Divina Comédia* tanto em sua obra original, como em outras obras que decorreram dela, como as pinturas de Sandro Botticelli (VERMEERSCH, 2007; CORSO, 2012; BROWN, 2014). Partindo desta premissa, este trabalho tem por objetivo utilizar as obras de Alighieri e Botticelli no ensino de gravitação para alunos do 1º ano do Ensino Médio. Deste modo, este trabalho se justifica com a perspectiva de inserir conceitos de Física em um contexto que está relacionado com o cotidiano e que pode influenciar o educando a ter interesse pela leitura e pela arte. A *Divina Comédia* é composta por três partes, *Inferno*, *Purgatório* e *Paraíso* (DRIGO FILHO, 2016). A descrição realizada por Dante dos três mundos, principalmente do *Inferno*, passou a dar “asas à imaginação” daqueles que entraram em contato com a obra, uma vez que não se tem informação sobre detalhes do mundo inferior anterior a Dante (SANGUINÉ, 2008). Tal descrição teve grande alcance também sob a perspectiva de Botticelli, quando este pintou o *Mapa do Inferno* (*Voragine Infernale*), imagem que ilustra os nove círculos do *Inferno*, no qual cada círculo apresenta a condenação de distintos pecados (VERMEERSCH, 2007). Ao sair do *Inferno* para o *Purgatório*, na primeira parte, Canto XXXIV, Dante e seu guia deslizam pelo corpo de Belzebu até chegar ao centro da Terra, barriga do demônio, e neste ponto há a inversão da gravidade fazendo com que ao invés de continuarem a descida, passam a subir e, assim, entrar no *Purgatório* (ALIGHIERI, 2002). A partir desta descrição pode-se apresentar e discutir com o educando o conceito de gravidade ao longo da história. A metodologia utilizada foi a aplicação de um formulário produzido na plataforma Google Classroom, onde mapeamos os saberes prévios dos alunos com questões que abrangem alguns conceitos de física, arte e literatura. Após a coleta de dados, pretende-se aplicar uma sequência

didática utilizando a obra de Dan Brown e, por consequência, a de Alighieri e Botticelli para trabalhar o conceito de gravitação. Espera-se que o educando possa abrir seus horizontes, se interessando por representações culturais que muitas vezes não são encontradas fora do espaço escolar por diversas razões, e além disso, unir tais esferas de saberes pode corroborar com o aprendizado dos conceitos físicos de modo contextualizado.

YIBAMBE!YIBAMBE!: O UNIVERSO DE WAKANDA E SUAS CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO MÉDIO

Autores: Fabiana Gozze Soares, SEE; Leonardo Araújo Silva, SEE; Angélica Teodoro Gouveia, SEE

Palavras-chave: Ensino de Física; História em Quadrinhos; Pantera Negra

O Yimambe! Mantenham-se firmes! É o grito dado pelo príncipe T'Challa quando teve de defender seu reino Wakanda da invasão do supervilão Thanos na produção cinematográfica Vingadores: Guerra Infinita lançado em 2018. Apesar de ser um reino fictício, ele traz muitas referências históricas além de valorizar a cultura africana (MACHADO, 2018). Desta forma, este trabalho tem por objetivo explorar as possíveis contribuições presentes na história de Pantera Negra no cinema e nas histórias em quadrinhos para o Ensino nas distintas esferas de saber sob o formato interdisciplinar de maneira a fomentar a motivação do aprendizado de educandos na Educação Básica. Justifica-se a utilização de personagens advindos das Histórias em Quadrinhos devido a função deste veículo de entretenimento que se estabelece como uma forma de arte de expressão subjetiva e crítica social (MOURA, 2010), além de relacionar arte, literatura e ciência (PIASSI et al, 2017). Além disso, se apropriar da história de Wakanda em sala de aula pode propiciar um debate acerca das diversidades culturais e étnico-raciais, bem como, acerca de movimentos de resistência por meio do conhecimento científico e tecnológico, como apontado por Brito e Machado (2018). Como metodologia, utilizou-se um formulário gerado pela plataforma Google Classroom para sondar os saberes acerca da cultura negra entre os alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual da cidade de São Paulo. A escolha por essas turmas se deve ao fato de estes alunos estarem em seu último ano escolar, ou seja, estes alunos estão completando cerca de 12 anos de atividades escolares, desde modo, esta sondagem propõe identificar o que foi ou não aprendido pelos alunos. Os dados ainda estão sendo coletados, pois em virtude da pandemia que o país enfrenta, poucos alunos estão em atividade presencial, e aqueles que estão em atividade remota não foram todos cadastrados na plataforma. Pretende-se com o término da sondagem aplicar uma sequência didática trabalhando conceitos pertinentes a luta do negro na história e suas contribuições no desenvolvimento científico utilizando como pano de fundo o personagem Pantera Negra de modo a corroborar com a construção do educando como protagonista de seu universo e não apenas um indivíduo de baixa remuneração devido a sua baixa qualificação em virtude de uma possível formação inadequada. Entende-se que a escola sendo uma extensão da

sociedade, deve-se pensar em ações afirmativas que corroborem com a luta contra o racismo estrutural que além de gerar distintas violências contra a população negra, perpetua a cultura do mérito (RIBEIRO, 2019) e, além disso, deve-se reparar as representações sociais acerca do negro, onde este é estereotipado de maneira negativa e pejorativa não apenas por sua cor, mas também pela religião que professa quando esta se alinha com a de matrizes africanas, bem como, com a classe social na qual está inserido (GOMES, 2019; FERNANDES, 2007).

EXPERIMENTO DE BAIXO CUSTO PARA REVISÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DE CONCEITOS REFERENTES A CIRCUITOS ELÉTRICOS

Autor: Homeilton José de Oliveira

Palavras-chave: Circuitos; Contextualização; Experimento; Planejamento.

Pesquisadores da educação, há tempos, têm orientado os professores no sentido de desmistificar a física como disciplina difícil, sugerindo que suas aulas sejam mais dinâmicas, contextualizadas e que apresentem possibilidades de proporcionar aos estudantes maior fixação de conceitos científicos. Em consequência desta situação, elaboramos um modelo de aula com experimentos de baixo custo e um método à disposição do professor, referente ao tema de Circuitos Elétricos. Nosso objetivo, em um primeiro momento, é disponibilizar material didático aos docentes de física, contribuindo para que eles possam tornar suas aulas mais dinâmicas e, conseqüentemente, possibilitar a formação de estudantes com capacidade de reinterpretar fenômenos com argumentos científicos. Para tanto, orientamo-nos a partir da teoria do filósofo alemão Arthur Schopenhauer (2001), o qual defende que o mundo é representação para o sujeito enquanto a ciência é um discurso articulado por conceitos universais e, portanto, capaz de descrever e comunicar os fenômenos do mundo. Ademais, o pensamento do psicólogo e educador americano Jerome Bruner (1987) contribuiu com o nosso estudo, pois segundo ele, primeiramente, é função do professor comportar-se como mediador, isto é, proporcionar situações para que os estudantes adquiram informações e reconstruam seus conceitos em um discurso científico. Em segundo, os professores devem estar sempre preparados com experimentos alternativos e com possibilidades de demonstrar os conceitos estudados. Assim, confeccionamos um experimento utilizando fios de cobre, lâmpadas incandescentes, tábua retangular para suporte, soquete e chave liga-desliga e, como materiais industrializados, utilizamos um voltímetro e um amperímetro. Em vista disso, elaboramos um planejamento constando aulas teóricas para uma turma de 15 estudantes do terceiro ano do Ensino Médio e, conseqüentemente, a aplicação do experimento para revisão, contextualização e fixação dos conceitos. Completamos o planejamento com 4 exercícios de vestibular, os quais resolvemos em paralelo com a aplicação do material confeccionado. Realizamos o trabalho em 4 aulas, com participação significativa e dinâmica. Na resolução dos exercícios, foram formuladas frases mediante os conceitos trabalhados, apresentando lógica e coerência. As questões levantadas nos convenciam de que todo o planejamento e realização

proporcionaram um significativo salto epistemológico. Assim sendo, concluímos que a proposta de elaborar um experimento que seja de baixo custo para revisão e contextualização de conceitos, no caso circuitos elétricos, foi positiva. A aplicação do experimento, seguindo um planejamento, possibilitou a revisão e contextualização dos conceitos estudados. Houve, também, o que acreditamos ser de fundamental importância, o exercício e aprendizado no que se refere à resolução de exercícios. Portanto, a realização deste trabalho nos deixa otimista quanto à possibilidade de que planejamentos semelhantes a este, que englobem outros temas, podem ser uma possível alternativa para a superação das tradicionais aulas de física, para outras mais dinâmicas, contextualizadas e científicas.

O EXPERIMENTO COMO FERRAMENTA FIXADORA DE CONHECIMENTO

Autores: Pedro Joaquim da Silva; Denise Aparecida Enes

Palavras-chave: Ensino de Física; Experimento; Motivação.

INTRODUÇÃO: A utilização dos mais diversos recursos didáticos é de extrema importância para a compreensão dos conteúdos de física. A apresentação teórica é indispensável, mas para uma boa retenção de informações é importante contextualizá-la com a realidade dos alunos, agregar mais conhecimentos à estrutura cognitiva do aluno e instigar a formulação de hipóteses bem como a tomada de decisão levando à uma aprendizagem significativa. Repassar conceitos físicos de forma prática e mais dinâmica dificulta o esquecimento e torna o processo de ensino aprendizagem mais eficaz. **OBJETIVOS:** aproximar os alunos à ciência tendo como intermédio de experimentos confeccionados com materiais de fácil aquisição e ou custo relativamente baixo; trabalhar o senso crítico e fazer o elo entre o conhecimento científico e o conhecimento prévio; resgatar a autoestima e motivar a busca pelo conhecimento; exemplificar fenômenos elétricos e magnéticos bem como observar o resultado da interação entre eles. **METODOLOGIA:** Com embasamento na teoria construtivista e sócio interacionista, o trabalho pode ser construído pelos próprios alunos formando grupos que interajam entre si durante todo o processo construindo assim o conhecimento de forma conjunta. O desenvolvimento da atividade pode ser feito em três etapas: I - breve exposição teórica contextualizada. II - confecção experimental; III - realização do teste experimental, análise e discussão a respeito dos resultados observados. Experimento 1: Mini Transformador; enrolamento das bobinas primária e secundária, conectar fios a chaves e led's, isolar partes condutoras desnecessárias, fixar tais componentes a base e posteriormente ligar na fonte de tensão em seguida executar e observar os fenômenos. Experimento 2: Eletro Ímã; fazer enrolamento da bobina no núcleo de ferro deixando a penas as suas extremidades e as partes condutoras dos fios livres, partes estas que serão ligadas a uma fonte de tensão para execução do experimento. Experimento 3: Motor Elétrico; enrolar o solenoide e atritar as extremidades dos fios de modo alternando as partes condutoras, fixar o ímã na base e moldar a estrutura de suspensão e acoplamento do solenoide, ligar à fonte de tensão após ajuste do ímã de modo que os campos elétrico e magnético interajam. **CONSIDERAÇÕES FINAIS:** Lançamos esta proposta metodológica em virtude de que para o aluno aprender ele deve sempre estar determinado a buscar conhecimentos, a experimentação é uma importante ferramenta de auxílio para complementação da construção do conhecimento junto as mais diversas fontes,

tais como: livros, jornais, revistas, sites, blogs, workshops, palestras dentre outros meios informativos. Esse método além de ser acessível ainda é pouco usado devido a alguns fatores como, por exemplo, a precariedade estrutural da maioria dos espaços escolares, principalmente os públicos, a técnica experimental mostra a sua potencialidade, não só por trazer a compreensão dos fenômenos de forma mais detalhada, mas também por despertar a curiosidade e a motivação, e isso se dá devido a contextualização do experimento em relação as situações reais do dia a dia. Essa estratégia abre uma gama de opções para formulações de hipóteses que serão auto trabalhadas pelo aluno em sua estrutura cognitiva e assim formar seu conhecimento.

ASTRONOMIA NO ENSINO MÉDIO: ALGUMAS DIFICULDADES DA INSERÇÃO DA ASTRONOMIA NA DISCIPLINA DE FÍSICA

Autores: Marianne Cássia Carvalho Teixeira, Universidade Federal de Alagoas; Fabiano Rodrigues dos Santos, Instituto Federal de Alagoas

Palavras-chave: Astronomia; Ensino médio; Física.

O presente artigo visa debater as principais dificuldades encontradas pelo professor do ensino médio ao ensinar astronomia na disciplina de física, buscando destacar e promover uma merecida atenção sobre a importância desse conhecimento no ensino. Este trabalho tem como objetivo elencar a partir dos olhares de 15 professores de física que trabalham em escolas públicas e/ou privadas suas concepções e observações diante das dificuldades, benefícios e melhorias que devem ser realizadas para que a astronomia seja de fato aceita no ambiente escolar. Diante dos resultados obtidos nesta pesquisa é perceptível destacar a consciência dos professores sobre a necessidade de inserir de forma responsável e fixa os assuntos de astronomia em suas aulas e que parte dessa ausência ocorre devido a uma série de questões, como o pouco tempo de aula, abordagem adotada pelo livro didático, a formação dos professores, os recursos didáticos ofertados pela escola, entre outros pontos que precisam ser considerados solucionados para que os alunos possam ser beneficiados pelos conhecimentos advindos da astronomia. Por isso, diante do objetivo da pesquisa o método utilizado foi o estudo de caso, através de um questionário com 11 perguntas criadas na plataforma Google Forms que foram enviados para os professores de física. Com base na importância da astronomia no ensino, mais precisamente o ensino médio dentro da disciplina de física como é abordado no tema se busca encontrar uma possível solução diante dessas dificuldades apontadas e todos os caminhos levam como parada obrigatória a formação do professor como um ponto chave onde a astronomia deve ser explorada para que assim a dificuldade em ensinar astronomia no ensino médio seja anemizada e com um tempo combatida, dando destaque também para a formação continuada como uma forma de acrescentar e estimular a aprendizagem necessária para que esse conhecimento seja discutido em aula e não apenas mencionado e deixado em segundo plano.

Utilização do super-herói Thor para problematização e motivação em uma atividade no ensino remoto

Autores: André Luiz Sartori Gomes, Universidade do Estado de Santa Catarina; Carlos Raphael Rocha, Universidade do Estado de Santa Catarina

Palavras-chave: Ensino Remoto; Thor; Mjölñir; Capacitor;

Inúmeras metodologias buscam atrelar o interesse dos alunos nas aulas à resolução de um problema, para considerar relevante dominar determinado conteúdo. A manutenção deste interesse ao longo das aulas é um grande problema enfrentado no ensino de física atualmente que, somado ao advento da pandemia de COVID-19 e ao início do ensino remoto, fez com que esse problema fosse ainda mais acentuado. Com este cenário, viu-se a necessidade de buscar novas estratégias para resgatar o interesse dos alunos. O universo compartilhado criado pela Marvel Studios promoveu uma interação entre seus heróis e o lançamento de filmes e de séries de grande sucesso fez com que os heróis se tornassem populares, além de fazer parte da cultura audiovisual de muitos jovens. Com base nisso e em trabalhos envolvendo heróis dos quadrinhos, criamos uma atividade para despertar o interesse dos alunos e, por consequência, desenvolver os conhecimentos ao resolver o problema. Para atingir estes objetivos, escolhemos o martelo Mjölñir do super-herói Thor, pois tanto o herói como o martelo possuem propriedades ditas eletromagnéticas. Particularmente, o martelo Mjölñir age como uma espécie de capacitor. A atividade foi realizada em duas aulas remotas de forma síncrona, que foram gravadas e disponibilizadas aos alunos posteriormente para assistirem novamente quando necessário. A primeira aula tinha o intuito de introduzir a história aos alunos que não tinham familiaridade com o herói e seu martelo. A segunda aula tinha o objetivo de fazer um paralelo entre o martelo Mjölñir e um capacitor, por meio do uso de um trecho do filme Vingadores Ultimato (2019), em que o martelo aparece em destaque. Analisando as imagens do filme, aproximou-se o Mjölñir de um capacitor e, com isso, foi possível analisar sua capacitância, por exemplo. Ao final da segunda aula, foi proposto que os alunos fizessem seu próprio Mjölñir e, assim, detalhar seu funcionamento, seus componentes, eventual custo e qual a capacitância, caso efetivamente funcione como um capacitor. A aplicação foi feita em uma turma do segundo semestre de Eletrônica do Instituto Federal Catarinense, em Blumenau/SC, com o instituto preconizando aulas completamente remotas. Ao iniciar a aplicação, dez alunos se fizeram presentes e responderam às questões prontamente, algumas vezes por áudio outras por chat. A professora responsável relatou

surpresa com a participação dos alunos na atividade, indicando que despertou um interesse não existente anteriormente. Nas semanas posteriores os alunos enviaram seus trabalhos. Vinte trabalhos foram recebidos para avaliação e em todos se observou o uso do conceito de capacitores de placas planas, inclusive de formas mais complexas como a utilização de materiais dielétricos entre as placas e, capacitores em formato cilíndrico. Além de desenvolver a criatividade e habilidade de aplicar os conceitos físicos a outras situações diferentes das comuns em sala de aula, os alunos foram capazes explicar os mecanismos de carga e descarga do martelo, por exemplo. Os alunos também trouxeram questões referentes aos valores de cada componente do martelo, mostrando que a abordagem é capaz de transcender o âmbito da física.

Uso de plataforma virtual de prototipação como recurso pedagógico para o ensino do espectro infravermelho

Autores: Ana Beatriz Nascimento da Silva, UEPA; Athirson Fernando Borges Lima, UEPA; Felipe Vera da Rocha, UEPA; José Fernando Pereira Leal, UEPA

Palavras-chave: Arduino; Ensino de Física; Espectro Infravermelho; Covid-19

A pandemia do covid-19 impôs restrições a respeito da concentração de pessoas, levando à severas mudanças na estrutura da educação de todo Brasil, e no que se refere ao ensino de física as dificuldades se intensificaram devido à escassez de práticas para desenvolver estratégias de aprendizagem em aulas remotas. Com isso, objetiva-se utilizar a experimentação virtual como ferramenta na construção do conhecimento sobre o espectro infravermelho em turmas de ensino superior e médio por meio de um projeto criado em uma plataforma de prototipação que controla a aglomeração de pessoas. A pesquisa é qualitativa, de caráter exploratório com orientação analítico-descritiva, mediante a um questionário construído no google forms com perguntas objetivas, posta sobre uma população de 21 alunos, divididos entre graduandos de Licenciatura em Física da Universidade do Estado do Pará – campus XX e alunos do ensino médio da Escola de Educação Tecnológica Deodoro de Mendonça, feitas com base em uma apresentação realizada em um Webinar, nela buscou-se analisar o entendimento do aluno levando em consideração a aprendizagem baseada em problemas, apresentou-se a problemática a respeito de como utilizar os conhecimentos de física e a plataforma arduino para conter a aglomeração na pandemia, logo após foi ensinado o assunto de ondas eletromagnéticas com ênfase no espectro infravermelho sobreposta na exposição de um protótipo que faz controle do fluxo de pessoas usando sensores infravermelhos, feito a partir de uma placa arduino em uma plataforma virtual de circuitos integrados, sendo esta a forma desenvolvida para resolver o impasse levantado. A taxa de retorno do formulário eletrônico foi de 66,67%, nele foi identificado que 92,9% dos alunos se sentiram estimulados a pesquisar mais sobre as propriedades do arduino e espectro infravermelho, visto que os alunos sentiram-se atraídos pelos assuntos assumindo ser interessante e instigante, 78,6% afirmaram que a problemática proposta na pesquisa contribuiu para a construção do conhecimento do espectro infravermelho, evidenciando que a contextualização da física no cotidiano contribui para o entendimento das suas funções e particularidades e 92,9% dos alunos conseguiram associar as ideias expostas a respeito do espectro infravermelho com o projeto feito em arduino, pois consideraram que a interdisciplinaridade da física com a tecnologia traz uma

melhor compreensão dos fenômenos naturais. Por fim a aplicação da plataforma de circuito integrado se demonstra muito versátil, servindo muito bem ao propósito do desenvolvimento de experimentos virtuais, pois foi possível estimular a curiosidade dos alunos e instiga-los a pesquisar, obtendo assim um ensino e uma aprendizagem do espectro infravermelho mais significativo e demonstrando que a exploração de plataformas que simulem a experimentação é uma boa alternativa para a consolidação dos conceitos físicos.

A mulher no meio acadêmico: o projeto Meninas da Física

Autores: Evelyn Christiny Marques Prais, Universidade Federal de Uberlândia; Monique França e Silva, Universidade Federal de Uberlândia; Melissa Naomi Takemori Barbosa, Universidade Federal de Uberlândia; Brenda Batalini Rodrigues, Universidade Federal de Uberlândia; Gustavo Foresto Brito de Almeida, Universidade Federal de Uberlândia, Lucio Pereira Neves, Universidade Federal de Uberlândia; Ana Paula Perini, Universidade Federal de Uberlândia.

Palavras-chave: misoginia; mulheres na ciência, meninas na física, divulgação científica, física.

Em nossa sociedade são notáveis as barreiras que as mulheres enfrentam na ciência, e a situação é ainda mais difícil na área de ciências exatas. Para muitas meninas frases como "mas isso é coisa de homem", "mas esse curso é pra homem", "mulher não pode fazer isso" e "meninas não fazem isso" são normais. Buscando diminuir estas atitudes misóginas, em 2018, na Universidade Federal de Uberlândia, um grupo composto por 3 alunas e dois professores criou o projeto Meninas da Física. Este projeto vem trabalhando com várias atividades voltadas ao público interno e externo à universidade com intuito de destacar a importância de grandes cientistas mulheres que temos e que tivemos na ciência, para que assim seus trabalhos possam ser reconhecidos e inspirar várias outras garotas. Além do combate à misoginia são abordados vários outros temas, como maternidade, mercado de trabalho, assédio sexual e virtual. O objetivo deste trabalho é discutir nossas ações e resultados com a comunidade científica. Várias atividades foram desenvolvidas no projeto desde 2018, como: roda de conversas, cine debate, dinâmicas como a Trilha da Radioatividade, onde realizamos um quiz de perguntas de uma forma bem interativa com diversos públicos para abordar alguns conceitos e marcos importantes sobre a radioatividade, participação em eventos internos e externos à UFU, produção de vídeos e post científico onde são abordados algum assunto sobre Física ou mulher na ciência, lives e minicursos com diversos temas em que o propósito é compartilhar conhecimento e levar discussões importantes e necessárias ao público, dentre outras atividades. Vale ressaltar que apesar do nosso projeto ser voltado a destacar o papel da mulher na ciência ele é aberto ao público sem exclusão de gênero, pois acreditamos que unindo esforços somos maiores. Em 2018, tivemos a oportunidade de participar do Programa "Embaixadores Nucleares" onde desenvolvemos diversas atividades com propósito de destacar as cientistas na área de física nuclear e abordar diversos conceitos relacionados a radiações

ionizantes de uma forma benéfica a sociedade. Esta participação resultou no 2º lugar na classificação geral. Em 2019, com o sucesso das atividades desenvolvidas pelo projeto em 2018, nos tornamos um projeto de extensão registro do projeto na UFU (Registro SIEX nº 19909), e nossa equipe cresceu passando de 3 alunas para 50 sendo 4 coordenadoras e 46 colaboradoras sendo essas de diversos cursos da UFU. Em 2020, também recebemos um convite especial para participarmos do Simpósio de Mulheres em STEM que ocorreu nos dias 13 e 14 de março de 2020 em São José dos Campos onde apresentamos um pôster sobre o projeto e tivemos a oportunidade de estabelecer contato com tantos outros projetos incríveis. Ao longo de 2020 realizamos diversas lives com diversos temas. Hoje temos mais de 3000 seguidores em nossa rede social do Instagram, mais de 600 em nosso canal do YouTube, mais de 600 em nossa página do Facebook e um pouco mais de 200 em nossa conta do Twitter. Buscamos cada vez mais criar estratégias para melhorar o cenário das mulheres na ciência, sempre desenvolvendo atividades para alunos desde o Ensino Básico ao Superior, tudo isso com propósito de despertar novas cientistas, acolher e fortalecer cada vez mais mulheres e meninas que buscam se desenvolver na ciência.

Sequência de Ensino à luz da Neurociência Educacional usando Folhetos de Cordel em formato de História em Quadrinhos no estudo de Relatividade Restrita

Autores: Maria Derlandia de Araújo Januário, URCA, Francisco Augusto Silva Nobre, URCA-Polo 31 do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física

Palavras-chave: Neurociência Educacional; Cordel; História em Quadrinhos; Relatividade Restrita

Nos últimos anos, os estudos do campo da neurociência vêm progredindo e ganhando destaque através de bases científicas e descobertas ligadas ao processo de aprendizagem. Isso é sem dúvida, uma revolução para o meio educacional, pois o interesse pelo funcionamento do cérebro e suas potencialidades, junto ao progresso tecnológico, tem garantido um avanço científico significativo, cooperando para o entendimento da mente humana. Assim, neste trabalho, iremos relatar uma experiência pedagógica cujo objetivo, foi desenvolver e aplicar um produto educacional composto por um folheto de cordel em formato de história em quadrinhos e uma sequência de ensino à luz da Neurociência Educacional para o ensino de Relatividade Restrita, em uma turma do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola da cidade de Juazeiro do Norte - CE. Realizamos uma intervenção pedagógica com este produto educacional, no intuito de validá-lo, ao mesmo tempo em que investigamos a receptividade dos discentes à proposta didática escolhida. Adotamos uma abordagem da pesquisa qualitativa e de pesquisa-ação para realização da intervenção pedagógica, que aconteceu em cinco encontros. A sequência de ensino, desenvolvida e aplicada, contém cinco etapas fundamentadas nas contribuições teóricas de Mora (2004,2017); Cosenza e Guerra (2011), que trazem para a sala de aula o conhecimento sobre as emoções, a atenção, as memórias, a motivação e ambiente de estudo. Através do produto educacional composto pelo folheto de cordel intitulado, “Uma Viagem Arretada Para Uma Tá de Relatividade”, chegamos algumas ênfases de aprendizagem dos estudantes e satisfação com o método escolhido, evidenciando o papel da neurociência educacional aliada aos estímulos e emoções provocadas pela declamação das rimas dos folhetos de cordel, bem como o enredo e os traços da história em quadrinhos. Foi possível também, oferecermos aulas dinâmicas, despertando a emoção, a curiosidade o interesse dos discentes para as aulas de Física, quebrando os métodos tradicionais que inibem na maioria das vezes a atuação criativa do estudante.

Revisiting Diabetes Mellitus Diagnosis with Artificial Intelligence

Autores: Rosana de Oliveira Gomes, Omdena; Erum Afzal, National University of Sciences and Technology, Harini Suresh, Omdena

Palavras-chave: fisica medica; fisica aplicada; inteligencia artificial; machine learning

Introduction: Diabetes is a chronic condition which affects the health of many patients over the world. In the recent years, Artificial Intelligence (AI) techniques have shown great potential to improve several areas of society, from finance to medicine. The ability of creating new tools which can rapidly understand the context of patients and automate manual medical procedures has the potential of saving lives. When it comes to patients in critical condition who are admitted to Intensive Care Units (ICUs), being able to track medical histories of incoming patients is still a challenge, as they are often brought unconscious or in severe conditions to provide information such as heart disease, injuries, or diabetes. Moreover, knowing a patient's diagnosis on diabetes is crucial for making clinical decisions and improving their recovery scenario. **Goals:** In this work, we investigate if how Artificial Intelligence technique, such as Machine Learning models can infer whether a patient is diagnosed with Diabetes Mellitus or not, by making use only of their ICU admission data. **Method:** For performing such analysis, we make use of data from MIT's GOSSIS (Global Open Source Severity of Illness Score) initiative, which is a data set that contains more than 100 features about each patient. The data refers to the first 24 hours of intensive care information of the patient. We initially investigate which features are relevant for the problem, focusing specially on identifying possibly differences in different scenarios based on age and gender. For doing so, we perform methods such as Clustering and Principle Component Analysis (PCA) to reduce the parameters involved in our analysis. After such stage, we revisit different state of the art ML models used in the past for diagnosing this disease, but that were used in different data sets or preprocessing of the data. **Results:** Our results show that the LightGBM model reaches a performance of 85% of accuracy in diagnosing patients on the present data set. **Conclusions:** Our analysis show that AI-based models can be a powerful tool for assisting medical evaluation of patients and help the decision making of medical practitioners. From our analysis, it is also possible information are relevant for make such a diagnosis.

Predicting Wind and Solar Energy Supply with Deep Learning

Autores: Rosana de Oliveira Gomes, Omdena; Sijuade Oguntayo, Omdena; Zayd Vawda, Omdena

Palavras-chave: energias renovaveis; fisica aplicada; inteligencia artificial; machine learning; deep learning

Introduction: Given to the constant challenges with climate change in the past decades, the efforts to ensure access to affordable, reliable, sustainable, and modern clean energy for all by 2030 is now a worldwide plan. As many nations increase their share of renewable energy supplies, new challenges in the energy sector appear, due to the lack of stability from clean energy sources in comparison to fossil fuel based energies. Advanced Artificial Intelligence techniques such as Deep Learning are good tools to identify complex patterns in energy sources such as sun and wind, which can vary significantly over time, due to weather and climate conditions. **Goals:** This work has the goal to investigate the potential of Machine Learning and Deep Learning techniques on forecasting wind and solar energy supplies. **Method:** In order to make such an analysis, we focus on case studies for 2 countries, which can be extrapolated to other regions in the world. We apply different Time Series techniques from Machine learning and use different Deep Learning models for this task, such as Neural Networks and Recurrent Neural Networks with different architectures. For wind energy, we focus on wind turbine data from the region of Ile de France, which contains information about wind speed, direction, location and estimated power output. For the solar energy analysis, we focus on Zimbabwe, utilizing solar PV data for location, information about the solar panel and weather. **Results:** Our results for wind energy allow us to forecast energy with a leading time of 18 hours and 1 hour resolution. Both models for solar and wind energy are able to describe seasonal and trend patterns with high resolution. **Conclusion:** This work shows that Artificial Intelligence techniques have great potential in the increasing clean energies job market and should be taken as part of educational techniques for engineers and practitioners in this field.

Detecção de Matéria Escura: a procura por Fótons Escuros

Autores: Luana Aline Cantarim, Universidade de São Paulo; Luis Eduardo Funo de Moura França, Universidade de São Paulo

Palavras-chave: Matéria Escura, Fótons Escuros, COSINE 100

A detecção da partícula de matéria escura ainda é uma lacuna a ser preenchida na Física, por isso há vários experimentos ao redor do mundo cada vez mais empenhados nessa descoberta. Um deles, e um dos mais antigos, é o experimento italiano DAMA/LIBRA, que afirma ter observado a modulação anual na taxa de eventos, através de detectores de cristais de NaI(Tl), concernente ao movimento do sistema solar em relação ao halo galáctico, que acredita-se ter matéria escura. Desde então, alguns experimentos têm tentado reproduzir os mesmos resultados a fim de afirmar, ou refutar, que, de fato, os WIMPs (Weakly Interacting Massive Particle) foram detectados. Um destes experimentos é o sul coreano COSINE 100, que atualmente estuda fótons escuros, além dos WIMPs, como sendo a partícula a ser detectada, extrapolando o Modelo Padrão de Partículas para o que é chamado de Setor Escuro, já que as análises publicadas pelo COSINE 100 não indicam a observação de excesso de eventos gerados por WIMPs, e os limites superiores estabelecidos excluem a região de seção de choque referentes aos sinais observados pelo DAMA/LIBRA. Além do experimento sul coreano, o experimento ANAIS-112, o qual também utiliza cristais de NaI(Tl), do mesmo modo, não observou uma modulação anual em seus dados. Sendo assim, tendo em vista o incentivo à procura de outros tipos de matéria escura nos experimentos já existentes, deu-se início ao estudo de Fótons Escuros, projeto e início da construção de um detector gasoso no laboratório HEPIC (High Energy Physics and Instrumentation Center) no Instituto de Física da Universidade de São Paulo. O detector à gás que está sendo simulado no Software Geant4, e que futuramente será construído, apresenta simetria cilíndrica, em que será estudada o efeito axio-elétrico em metais através da contagem de single electrons gerados por esse efeito na incidência do Fóton Escuro no detector. O detector será composto por 3 cátodos e 1 anodo, sendo preenchido por 90% de Argônio e 10% de Metano, sendo este gás ionizado pela incidência do Fóton Escuro e o elétron liberado é levado por um intenso campo elétrico até o cátodo central, sendo multiplicado próximo a ele, e assim detectado. Além disso, a calibração do detector será feita com a incidência de raios Ultravioleta no cátodo externo, composto de Alumínio, através de uma janela de borossilicato. Espera-se que o espectro de calibração dos eventos de single electrons siga uma distribuição de Polya. Sabendo-se da sutileza necessária para

a detecção de Fótons Escuros, também é levado em conta a blindagem por blocos de chumbo de 2 centímetros ao redor do detector. Sendo assim, novas possibilidades começam a se desenhar para a procura da matéria escura, tentando enxergar agora além do Modelo Padrão de Partículas. Embora a teoria de Setores Escuros ainda não esteja avançando, com o detector à gás espera-se investigar melhor os Fótons Escuros em conformidade com o experimento COSINE 100.

LITERATURA, FICÇÃO CIENTÍFICA E CULTURA POPULAR PARA ENSINO DA TEORIA DA RELATIVIDADE NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Autores: Tiago Rafael de Almeida Alves, IFC - Campus Brusque; Gabriela Martins dos Santos, IFC - Campus Brusque; Ana Paula Wenk da Silva, IFC - Campus Brusque; Marcos João Correia, IFC - Campus Brusque

Palavras-chave: Ensino de Física; Cultura; Ficção Científica; Teoria da Relatividade.

A Ficção Científica (FC) instiga a imaginação e a curiosidade, sobretudo na Física, constituindo terreno fértil para atividades de ensino. A estrutura da ciência, sua base histórico-epistemológica, seus impactos sociais e fronteiras sobre o que é viável ou não, em se tratando de Ciência e Tecnologia, são aspectos ricos e promissores, especialmente no âmbito da Física Moderna e Contemporânea (FMC). Produtos culturais, como obras literárias e filmes de FC possibilitam contextualizar o ensino junto aos alunos, desenvolvendo a imaginação e a abstração. Ao longo dos 2 últimos anos o projeto de Pesquisa “A Teoria da Relatividade presente na Ficção Científica” estimula e motiva tanto professores como alunos, fortalecendo a FMC na educação básica, em especial a Teoria da Relatividade (TR). O objetivo geral do projeto de pesquisa aqui apresentado é disponibilizar, na forma de um acervo colaborativo, tanto materiais de FC, contos, romances e filmes como músicas, tirinhas, cordéis, entre outros instrumentos potencialmente didáticos, visto que são abundantes e úteis para a abordagem da TR no ensino médio. A metodologia tem como base a pesquisa exploratória, bem como a pesquisa bibliográfica. Mediante fichamentos de artigos, estudo de livros didáticos, debates e seminários, foi possível avançar no conteúdo científico da TR e nas potencialidades didáticas dos materiais encontrados. Dado que os alunos envolvidos são do ensino médio, a Teoria da Relatividade Restrita foi estudada em nível conceitual e matemático, por meio de encontros virtuais quinzenais do grupo. Buscou-se por exercícios sobre a TR nos maiores vestibulares do Brasil para a respectiva resolução visando a aprendizagem e quizzes que tratassem da teoria, enxergando possibilidades de inserção de elementos de gamificação nas aulas. Com vistas a um aprofundamento possível na Iniciação Científica proporcionada foram estudados os Diagramas de Minkowski, fundamentos conceituais da Teoria da Relatividade Geral e uma breve introdução à Evolução Estelar. Além disso, foi inicializada a investigação da presença da TR nos Projetos Pedagógicos dos Cursos (PPC) de ensino médio dos Institutos Federais do sul do país, enquanto recorte científico passível de análise, para fortalecer a importância desta área da Física, em nível curricular. Dessa forma, tem-se dois resultados parciais: um

protótipo de catalogação dos materiais versando sobre TR: tirinhas, cartuns, HQ's, filmes, cordéis, músicas, contos e romances, utilizando o aplicativo Notion, onde são etiquetados de acordo com sua extensão, abordagem, gênero, entre outros; o levantamento realizado sobre a TR nos PPC do Instituto Federal Catarinense e do Instituto Federal de Santa Catarina que é de grande valia para a compreensão do ensino de FMC na região, permitindo elaborar tabelas e gráficos para análise. Cabe salientar que, conforme mencionado, a ideia é finalizar este levantamento em todo o sul do país, todavia no que tange aos IF dos estados do Rio Grande do Sul e Paraná, o trabalho encontra-se em andamento. Com base no apresentado, reforçamos a importância do tratamento da TR no currículo do Ensino Médio, bem como a inserção de múltiplos recursos, do âmbito da Ficção Científica, por exemplo, proporcionando ao aluno novas formas de aprender.

Agradecimentos

Gostaríamos de agradecer a todos que acreditaram neste projeto, em especial à Doppel Store (<https://www.doppelstore.com.br>) e à Cidepe (<https://www.cidepe.com.br>) pelo apoio financeiro. Ao Ué Para Física (<https://www.ueparafisica.com/>), ao Prof. Neto (<https://www.instagram.com/afisicaexplica/>) e ao Física em Movimento (<https://www.instagram.com/fisicaemmovimento/>) pelo apoio na divulgação. Às palestrantes Evelyn Christiny Marques Prais, Beatriz Neder, Sandilla Oliveira, Rafaelle Souza, Eveline Matias Bezerra, Ingrid Sousa e Camila de Jesus de Almeida Matos, pelo tempo doado, que certamente engrandeceram o evento com conteúdo de qualidade e inspiração à quem está iniciando. À Dr^a Tamires Cristina Da Silva Ribeiro, que apesar de, na reta final, não ter podido apresentar sua palestra, nos presenteou com a palestra da Dr^a Eveline Matias Bezerra. E por fim, e não menos importante, à todos que prestigiaram o evento.