

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
Escola de Educação Básica e Profissional
Centro Pedagógico
Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0

Adriana Madalena de Araújo Faria

PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS

Belo Horizonte

2019

Adriana Madalena de Araújo Faria

**PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS
DIGITAIS**

Versão final

Monografia de especialização apresentada à Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Tecnologias Digitais e Educação 3.0.

Orientador(a): Anderson Altair Pinheiro de Macedo

Belo Horizonte

2019

CIP – Catalogação na publicação

F224p Faria, Adriana Madalena de Araújo
Portfólio de sequências didáticas utilizando as tecnologias digitais / Adriana Madalena de Araújo Faria. - Belo Horizonte, 2019.
48 f. il. color.; enc.

Monografia (Especialização): Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico, Belo Horizonte, 2019.

Orientador: Anderson Altair Pinheiro de Macedo

Inclui bibliografia.

1. Educação tecnológica. 2. Tecnologia educacional. 3. Material didático. I. Título. II. Macedo, Anderson Altair Pinheiro de. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Educação Básica e Profissional, Centro Pedagógico.

CDD: 371.334
CDU: 37.02

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Cursista: ADRIANA MADALENA DE ARAÚJO FARIA

Título do Trabalho: PORTFÓLIO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS UTILIZANDO AS TECNOLOGIAS DIGITAIS

BANCA EXAMINADORA

Professor(a) orientador(a): Anderson Altair Pinheiro de Macedo

Professor(a) examinador(a): Leandra de Castro Gonzaga Figueiró

PARECER

Aos 30 dias do mês de novembro de 2019, reuniram-se na sala secretária do Curso de Curso de Especialização em Tecnologias Digitais e Educação 3.0, o professor orientador e o examinador, acima descritos, para avaliação do trabalho final do(a) cursista ADRIANA MADALENA DE ARAÚJO FARIA.

Após a apresentação, o(a) cursista foi arguido e a banca fez considerações conforme parecer anexo.

A nota do trabalho foi de 90 pontos. (Nota de 0 a 100)

Assim sendo, a banca considera o trabalho (Assinale com um X):

- Aprovado sem ressalvas.
- Aprovado com ressalvas e re-entrega até 03/02/2020.
- Reprovado com reagendamento de nova defesa até 02/03/2020.

Belo Horizonte, 30 de novembro de 2019.


Professor(a) orientador(a)


Professor(a) examinador(a)

RESUMO

No ensino de Física observamos que a disciplina é vista como abstrata pelos alunos e por vezes não aplicável o seu conteúdo. As tecnologias digitais têm se tornado uma grande aliada no processo de ensino-aprendizagem e sendo usada como uma ferramenta para estimular os alunos no seu aprendizado. A aula usando as tecnologias da informação e da comunicação (TIC's) requer um planejamento consistente para que os objetivos educacionais não sejam esquecidos e o objetivo da aula seja alcançado. Assim, esse trabalho propõe 5 (cinco) sequências didáticas (SD) que abordam as tecnologias digitais para o ensino de Física, podendo ser aplicadas para alunos do Ensino Médio Regular e Educação de Jovens e Adultos. As SD podem ser adaptadas ou aplicadas na íntegra, também, para o 9º ano do Ensino Fundamental, na disciplina de ciências. As ferramentas utilizadas foram o ensino por histórias em quadrinhos, *storytelling*, simulações, animações e redes sociais.

Palavras-chave: TIC's. Ensino. Física. Didáticas.

ABSTRACT

In Physics teaching, we observe that the students saw the subject as abstract and sometimes its content is not applicable. Digital technologies have become a great ally in the teaching-learning process and are being used as a tool to stimulate students in their learning. A lesson using Information and Communication Technologies (ICTs) requires consistent planning so that the educational goals was't forgotten and the objective of the lesson was achieved. Thus, this paper proposes 5 (five) didactic sequences (DS) that address digital technologies for teaching Physics, which can be applied to students of Regular High School and Youth and Adult Education. The SD can be adapted or applied in their entirety, also for 9th grade of elementary school, in science. The tools used were teaching through comics, storytelling, simulations, animations and social networks.

Keywords: ICTs. Teaching. Physics. Didactics.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MEMORIAL	8
3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS	12
3.1- Física em histórias em quadrinhos	12
3.2- Um estudo sobre equilíbrio dos corpos rígidos.....	17
3.3- Storytelling: falando sobre ciência	24
3.4- Um estudo sobre astronomia utilizando animações	31
3.5- Instagram como ferramenta no ensino de física: energia elétrica.....	38
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
REFERÊNCIAS	48

1. INTRODUÇÃO

A Física, muitas vezes é vista pelos alunos como uma disciplina muito abstrata, fora da sua realidade, da sua rotina cotidiana. Buscando minimizar esses efeitos culturais negativos, as tecnologias digitais têm se tornado uma grande aliada no processo de ensino-aprendizagem. Segundo WEINERT (2013) *“ao se utilizar das tecnologias, o professor precisa ter em mente a necessidade de um planejamento consistente, pois independente do recurso didático utilizado, o importante é que os objetivos educacionais não sejam esquecidos em meio à diversão.”* Para que não haja um desvio dos objetivos durante a atividade, faz-se necessário a elaboração de boas sequências didáticas (SD).

Para Zabala (1998) o termo “Sequências Didáticas” pode ser definido como sendo *“um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos”*. Assim, a inserção de SD nas aulas podem tornar esse aprendizado mais significativo e acessível aos alunos. As articulações estruturais dessas SD pretendem favorecer a criação de um ambiente no qual *“(…) os alunos partilhem ideias, raciocínios, processos, estabeleçam conexões, comparações e analogias, construam conjecturas e negociem significados e desenvolvam capacidades de comunicar e argumentar”*. (KFOURI; D'AMBRÓSIO, 2006, p.2).

Sendo assim, neste trabalho serão apresentadas 5 (cinco) sequências didáticas que abordam as tecnologias digitais para o ensino dos conteúdos de Física do Ensino Médio. Dentre os conteúdos propostos está o momento de uma força, astronomia, história da ciência e consumo de energia elétrica. As atividades são destinadas aos alunos do Ensino Médio Regular (EM) e Educação de Jovens e Adultos (EJA), podendo também ser aplicadas na disciplina ciências, no Ensino Fundamental, sobretudo o 9º Ano.

As SD foram produzidas durante o Curso de Pós Graduação em Tecnologias Digitais e Educação 3.0, ofertado pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e foram considerados como parte da avaliação nas disciplinas Redes Sociais na Educação, Inovação e Tecnologias Digitais 3.0, Moodle e Objetos de Aprendizagem, Recursos Digitais para Apresentação na Escola e Recursos

Audiovisuais na Escola. As ferramentas utilizadas foram o ensino por histórias em quadrinhos (HQ), *storytelling*, simulações, animações e redes sociais.

Durante a elaboração das propostas, foram realizadas algumas atividades paralelas como leitura de artigos da área, discussão em fóruns, construção de vídeos, áudios e imagens, dentre outras. Com os trabalhos, foi possível conhecer alguns *softwares* como os de criação de vídeos e *podcast*, aplicativos para criação das HQ e *storytelling* além de criar estratégias que viabilizem sua utilização durante as aulas, observando a empregabilidade dos equipamentos, o acesso à internet, o manuseio dos programas, o tempo disponível para a aplicação da atividade e a como a sua implementação pode ser dada nas salas de aula.

2. MEMORIAL

Meu nome é Adriana Madalena de Araújo Faria, tenho 27 anos, sou de Itabirito-MG onde nasci, cresci e vivo até hoje. Atualmente sou professora efetiva da rede estadual de ensino. Meu caminho educacional começou quando tinha 5 anos, quando iniciei meus estudos. Sempre estudei em escola pública e nunca tive problemas nas instituições que estudei, mas a primeira tive um carinho especial. A escola era bem próxima a minha casa e a maioria dos alunos eram do mesmo bairro, o que ajudou a fortalecer minhas amizades e tornou o ambiente escolar mais acolhedor e animador. Sempre tive (e tenho) um carinho especial para com as minhas primeiras professoras, elas foram essenciais para a minha escolha profissional hoje, afinal, se não fosse bem acolhida por elas não teria seguido carreira. A prova desse carinho é que encontro com elas sempre e sou recebida com a mesma ternura e atenção.

Durante minha vida escolar sempre procurei me dedicar em todas as disciplinas mas tinha mais facilidade nas disciplinas ligadas a exatas. Formei o ensino fundamental em 2006, e devido a um período econômico bom no país com destaque para a construção civil, prestei vestibular para ingressar o ensino médio técnico no Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (CEFET) campus Ouro Preto, onde cursei o curso Técnico de Edificações de 2007 a 2009. Durante o ensino médio cresci muito, tanto no lado pessoal quanto no educacional, médio e técnico. Tive excelentes professores nas matérias técnicas e nas básicas, além de aprender muito com meus colegas que eram de várias regiões e traziam consigo diversos costumes e culturas.

Não foi fácil concluir essa etapa, mesmo estudando em outra cidade, optei por continuar morando com meus pais, logo tinha que sair muito cedo, por volta das 5:30h e retornava ao fim do dia chegando em casa às 19h. Além do cansaço de ir para outra cidade todos os dias tinha as dificuldades em dias chuvosos, os problemas com transporte, comunicação com os colegas, que não era tão acessível como hoje, etc. Lembro-me bem que no final do 3º ano quebrei o pé e não podia deixar de ir as aulas, pois estava em semana de prova, não desisti e fui para aula, de muletas, pé engessado, fui fazer prova. A ideia era não perder a etapa. Não foi um período fácil, mas venci com êxito.

As matérias que mais me interessavam eram as do curso técnico principalmente as que envolviam o desenvolvimento de projetos arquitetônicos e as que tínhamos que usar *softwares* para desenvolver os desenhos ou cálculos. Penso que esse gosto por tecnologias já começou nesse período.

Para qualquer jovem, aos 17 anos, prestes a concluir o ensino médio, a escolha profissional vira um tormento, tantas opções e tantas dúvidas de qual caminho seguir: ingressar no mercado de trabalho ou investir em um curso superior?

Inicialmente minha ideia era continuar na área da construção civil, talvez arquitetura ou engenharia civil, mas por outro lado sempre gostei do ambiente escolar, e como sempre tive facilidade em ajudar os colegas e era vista como referência quando os colegas precisavam de ajuda (nas exatas), surgiu outras opções para curso superior, dentre elas as licenciaturas.

Em 2009, o até então, CEFET passou por uma transição e tornou-se Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG) o que possibilitou ofertar cursos de graduação. Uma das ofertas foi o curso de Licenciatura em Física. Um dos problemas que enfrentei ao prestar vestibular foi por causa dos atrasos de calendário escolar que a instituição tinha, devido a resquícios de greve, como o calendário só finalizava no meio do 1º semestre de 2010, e por já conhecer a instituição e seu funcionamento, optei para um primeiro momento prestar o vestibular do próprio IFMG, com a ideia de que seria algo provisório e que no final do ano prestaria o vestibular para uma vaga em uma engenharia ou o curso de arquitetura.

Logo no primeiro período já fiz novas amizades, ingressei como monitora e como bolsista em projetos de pesquisa, e tudo foi se encaminhando para que firmasse cada vez mais no curso. Foi no início da graduação que conheci meu marido, que até então também era estudante do curso (No segundo período acabou trocando de curso). Algum tempo depois nos casamos e veio meu primeiro filho, Davi. Como nada é fácil comecei a me dividir entre terminar a graduação, ser mãe, trabalhar e participar de projetos de pesquisa científica. Não foi fácil, tive que me dedicar muito, mas sabia que concluir a graduação seria minha maior recompensa.

Mesmo me dedicando muito e gostando do que fazia, a dúvida se era aquela a profissão que gostaria, sempre estava comigo. As disciplinas, principalmente as que possibilitava apresentar aos alunos aulas experimentais, mais lúdicas, conseguiram me atrair mais e ver que estava no caminho certo, até que em 2011 resolvi ir pro teste final e confirmar se era realmente a profissão que gostaria. Tirei a autorização

para lecionar a título precário (CAT) e logo assumi algumas aulas em substituição. Meu maior desafio: assumir aulas para Educação de Jovens e adultos. O que era um desafio tornou algo prazeroso, fui tão bem recebida pelos alunos que me apaixonei. De lá pra cá não parei mais, sempre pegava aulas em substituição em escolas estaduais. Em 2014 fui contratada para lecionar no CEFET, campus Itabirito, onde trabalhei por 3 anos, lecionando Física para os alunos do ensino médio no curso técnico integrado de Informática e Mecânica industrial. Em 2016 lecionei Física II para o curso superior de engenharia elétrica. Em 2017 comecei a trabalhar como professora designada na escola Estadual Henrique Michel, onde efetivei em 2018 e estou trabalhando, sempre buscando levar aos alunos, um ensino com qualidade.

Durante a graduação fui bolsista da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com pesquisas de iniciação científica na área de ciências dos materiais, com estudos ligados a materiais poliméricos, um campo vasto com várias aplicações que me abriu portas para trabalhar com pesquisadores e em laboratórios com excelentes referencias tanto na Universidade Federal de Minas Geral (UFMG) quanto na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). Participei de congressos, tive publicações, e a oportunidade de fazer o mestrado em ciência dos materiais, 2014-2016, na UFOP. Mesmo tendo me orgulhado muito do trabalho desenvolvido e da dissertação apresentada no mestrado, ainda precisava dedicar mais a pesquisa e a formação continuada no ensino de Física. Assim tive a oportunidade de fazer o curso de especialização em Tecnologias digitais, foi a grande oportunidade de unir o ensino de Física de forma mais lúdica e atraente para os alunos com a tão presente tecnologias digitais.

Nesses 8 anos de sala de aula venho percebendo que nossos alunos estão se aproximando mais das tecnologias. As vídeo aulas ou conversas em redes sociais vem atraindo mais a atenção dos alunos do que as aulas presenciais. E se não adicionarmos as tecnologias ao método de ensino vamos perder espaço ao invés ganhar, ao invés de aproximar os alunos. A ideia de fazer o curso é aprender a utilizar novas ferramentas que consigam ser aliadas nesse processo. Aprendendo como utilizar as Tecnologias da informação e comunicação (TIC's) no processo de ensino. Grande parte das ferramentas apresentadas durante o curso são uteis no processo de ensino uma vez que são simples, atraentes e conseguem estimular o aluno, deixando a aula mais atraente e lúdica para o aluno. A ideia de fazer o curso

era não só melhorar minhas aulas mas conseguir propor novas ideias também na escola que trabalho. Percebo que venho conseguindo. Mesmo antes de finalizar o curso já consegui aplicar diversas atividades em minhas aulas além de propor ideias e apresentar ferramentas a outros professores.

Conseguí perceber com as propostas feitas durante o curso que trazer as tecnologias para a sala de aula é muito além de ter laboratórios de informática extremamente modernos, que é possível inserir as TIC's nas aulas com ferramentas básicas. Ao final do curso espero conseguir aplicar as Sequências Didáticas aqui apresentadas com mais frequência, conseguindo aprimora-las e criar novas, aumentando o portfólio para aos poucos, fazer as TIC's sempre presentes nas aulas.

3. SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS

Neste capítulo, são apresentadas propostas de Sequências Didáticas que abordem temas ligados aos conteúdos de Física, dentre eles a História da Ciência, Momento Linear, Astronomia e Consumo de Energia Elétrica. As sequências tem como objetivo apresentar os conteúdos de maneira lúdica tornando o aluno o protagonista do processo de ensino-aprendizagem além de trazer uma orientação para o docente em sua aplicação na sala de aula.

A proposta “Física em Histórias em Quadrinhos”, tem como objetivo a criação de histórias que tragam como tema principal os conteúdos de Física estudados ao longo do ano. Sugerimos que sejam utilizados alguns *softwares* que facilitem o processo de criação das histórias em quadrinho (HQ). O capítulo 3.2 sugere para a elucidação do conteúdo de momento linear utilizando a simulação “*balancing*” do repositório *phet*.

As terceira e quarta sequências tem como resultado final a elaboração e apresentação de um vídeo. A sequência intitulada *Storytelling* propõe ao estudante apresentar a história da vida e a obra de alguns cientistas de referência nos estudos da Física, no formato de contação de histórias. A quarta propõe que os alunos apresentem os estudos sobre astronomia no formato de animações.

A quinta sequência, utilizará como ferramenta tecnológica as redes sociais, sendo sugerido para esta atividade o *instagram*, no qual os alunos devem trabalhar o tema consumo de energia elétrica.

3.1- Física em histórias em quadrinhos

Contexto de utilização

A sequência didática apresentada, deve ser utilizada com o objetivo de fazer com os alunos uma revisão dos conceitos de Física trabalhados ao longo do ano letivo. Ela pode ser desenvolvida com alunos de todas as séries do Ensino Médio e com todos os conteúdos. Para esse trabalho, os alunos desenvolverão mais a parte conceitual dos conteúdos, pontos nos quais, em geral, os alunos têm mais facilidade em compreender.

A situação problema pode partir da seguinte pergunta: Como contextualizar o conteúdo estudado ao longo do período letivo em histórias em quadrinho (HQ)?

Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Interagir mais facilmente com tecnologias como computador e internet, além de novas ferramentas digitais;
- Revisar o conteúdo estudado;
- Conseguir relacionar o conteúdo estudado com situações cotidianas e transformá-las em histórias em quadrinhos.

Conteúdo

- Conteúdos conceituais: Conteúdos do currículo de Física trabalhados ao longo do ano letivo.
- Conteúdos procedimentais: Elaborar histórias em quadrinhos.
- Conteúdos atitudinais: Fazer uma revisão dos conteúdos trabalhados durante o ano.

Ano/Série

Essa proposta é para turmas do 1º ano ao 3º ano do ensino médio.

Tempo estimado

4 aulas de 50 min (3h e 20 minutos)

Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários são: Computador e aplicativos de criação de histórias em quadrinhos, caderno, lápis e borracha para rascunhar a história e anotar as principais ideias.

Desenvolvimento

Para facilitar a aplicação da sequência didática, como tarefa extra classe, oriente os alunos que façam uma revisão dos conteúdos estudados, utilizando como referência o livro didático e o caderno. As dúvidas devem ser apresentadas na aula seguinte.

PRIMEIRA AULA

Faça a revisão dos conteúdos e sane as dúvidas que possam aparecer.

Para iniciar a SD, peça a turma para que formem grupos. O ideal é se trabalhar com grupos pequenos de 4 a 5 alunos no máximo, para que haja uma interação maior entre eles. Deixe o restante da aula para que os grupos façam a escolha do conteúdo a ser apresentado.

Antes da segunda aula explore os *softwares* para que possa apresentá-lo aos alunos na segunda aula.

SEGUNDA AULA

Nesta aula, oriente os alunos a elaborarem a questão problema, revisar e pesquisar os conceitos e começar a desenvolver um rascunho da história em quadrinhos (HQ). Nesse processo, o professor exerce o papel de orientador, ajudando-os a adequarem os conceitos nas histórias a serem desenvolvidas sempre estimulando a criatividade e corrigindo os conceitos Físicos. Enquanto os estudantes executam as tarefas, aproveite para ligar o projetor de imagem e o computador.

Reserve 20 minutos da aula para mostrar aos alunos um dos aplicativos que podem ser usados para o desenvolvimento das HQ. Faça uma breve demonstração dos principais comandos e peça-os para que em casa tenham um primeiro contato com um dos *softwares* sugeridos, que explorem mais as ferramentas básicas e façam um *login* e senha de acesso. Recomende que eles acessem os vídeos de tutorial disponíveis em plataformas de vídeo (como *youtube*) e o manual *online* que podem auxiliar no desenvolvimento dos comandos. Outra sugestão é enviar os links sugeridos abaixo em grupos de rede social (como *whatsapp*), caso haja na escola, ou e-mail.

São sugestão de aplicativos:

I) Toondoo → ToonDoo é uma ferramenta de excelente qualidade e que oferece muitos recursos para a criação de Histórias em Quadrinhos, tiras ou cartoons personalizados. Com ele é possível editar os personagens editando características como nariz, olhos e boca, entre outros, além de alterar os cenários.

Acesse o site <http://www.toondoo.com/>

Toondoo tutorial <https://www.youtube.com/watch?v=XWmU3xbBNwk>

II) HagáQuê → É um *software* gratuito de edição de histórias com um banco de imagens com os diversos componentes para a construção de uma história em quadrinhos com cenário, personagens, etc e vários recursos de edição destas imagens.

Acesse o site <https://www.nied.unicamp.br/projeto/hagaque/>

Tutorial HagáQuê <https://www.youtube.com/watch?v=P6WU77rASzo>

Banco de imagens <https://sites.google.com/site/cp2labre2/banco-de-imagens>

III) Pixton → *Software* gratuito para a criação de História em quadrinhos, possui um layout mais moderno, é possível inserir vários personagens, cenários, além de conseguir alterar as características dos personagens como posição do corpo e rosto. Além de produzir os quadrinhos, há como ver outros feitos por pessoas de diversas partes do mundo.

Acesse o site: <https://www.pixton.com/br/comic/bt8fjd7n>

Tutorial: Como fazer histórias em quadrinhos com o pixton.

<https://www.techtudo.com.br/dicas-e-tutoriais/2019/04/como-fazer-historia-em-quadrinhos-com-o-pixton.ghtml>

Como criar uma história em quadrinhos ONLINE - SITE PIXTON –

<https://www.youtube.com/watch?v=ks5p4fWEB9g>

TERCEIRA AULA

Essa aula deve ser deixada a disposição dos alunos para que possam finalizar os rascunhos e iniciar a criação das histórias nos *softwares*, para esse momento disponibilize a sala de informática (se disponível na escola) ou os espaços para os alunos que levarem de casa o notebook ou prefiram usar o celular. Caso os alunos não terminem as atividades, oriente-os a salvar em um dispositivo externo (pen

drive, CD, ou enviar por e-mail) antes de finalizar e disponibilize a quarta aula para que possam terminar.

QUARTA AULA

Essa aula é destinada a finalização do trabalho.

Os alunos podem fazer a impressão do trabalho ou fazer o envio para o e-mail do professor. Combine uma data para a entrega dos trabalhos.

Uma sugestão para complemento ao projeto é pedir aos alunos para associar o conteúdo ao tema da semana nacional de ciência e tecnologia ou da feira de ciências da escola, sendo o trabalho final exposto para a comunidade.

Avaliação

A avaliação será feita por meio do envolvimento do aluno no projeto, como ele está desenvolvendo as atividades, entrosamento com o grupo durante os momentos para execução da proposta, comportamento nas aulas e pelo resultado final apresentado (coerência nos conceitos Físicos, desenvolvimento da História e apresentação final).

Referências

a. Referências para o professor

HELOU, D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. Tópicos de Física. 1^o edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Saraiva, 2010.

INDALÉCIO, Anderson Bençal. **20 ferramentas digitais para criar histórias em quadrinhos com os alunos**. Publicado em mundo nativo digital em 26/8/2016. Disponível em: <https://mundonativodigital.com/2016/08/26/20-ferramentas-digitais-para-criar-historias-em-quadrinhos-com-os-alunos/>. Acesso em: 23 nov 2018.

b. Referências para o estudante

MÁXIMO, Antônio; ÁLVARENGA, Beatriz. Física. Ensino Médio. Volume 1. São Paulo: Scipione, 2003

Livro didático adotado pela Instituição de Ensino.

3.2- Um estudo sobre equilíbrio dos corpos rígidos

Contexto de utilização

A sequência didática apresentada, deve ser utilizada para trabalhar com os alunos o conceito de Momento linear e equilíbrio rotacional dos corpos. Dentre as variações desse estudo, podemos trabalhar: Como a mudança da massa no braço da alavanca afetará no seu movimento (relação força e distância); Analisar as condições de equilíbrio e como a alavanca varia movimento de acordo com a posição de cada objeto e estabelecer regras (base de cálculos) para resolver os problemas.

A situação problema pode partir da seguinte pergunta: Imagine uma pessoa tentando abrir uma porta. Ela precisará fazer mais força se for empurrar na extremidade contrária à dobradiça, onde a maçaneta se encontra, ou no meio da porta?

Espera-se que o aluno consiga perceber que a porta é facilmente aberta ou fechada se aplicarmos força em sua extremidade, onde está a maçaneta (ou seja mais afastado do ponto de apoio). Isso acontece, pois existe uma grandeza chamada Momento de Força (\vec{M}), que também pode ser chamado Torque (retome aos conceitos de Momento de uma Força, trabalhados nas aulas, enfatizando a relação Força x distância ao ponto de apoio).

Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Esclarecer o conteúdo de torque e equilíbrio.
- Interagir mais facilmente com tecnologias como computador e internet, principalmente àqueles que não possuem nenhuma delas em casa.
- Tornar o conhecimento mais lúdico e ao final conseguir associar problemas do cotidiano ao conteúdo estudado.

Conteúdo

Esta sequência abordará os conceitos de torque, equilíbrio dos corpos rígidos e Alavanca. As atividades permitem aos alunos, analisarem a influência da massa, da força e da posição em que o objeto se encontra em relação ao ponto de apoio, no movimento das alavancas.

Ano/Série

Educação de Jovens e Adultos (EJA), 1º ano.

Essa proposta é para alunos da EJA mas pode ser desenvolvida para turmas do Ensino Médio Regular e 9º Ano do Ensino Fundamental.

Tempo estimado

2 aulas de 45 min (1h e 30 minutos)

Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da atividade são: Computador e *software*/simulação.

Desenvolvimento

Antes de começar a sequência didática, ligue os computadores, abra o *software* com a simulação e certifique se eles tem acesso à *internet*. Verifique o número de computadores disponíveis na sala de informática e se necessário, peça aos alunos para formarem grupos. O ideal é que se formem apenas duplas ou trios, assim os alunos conseguirão se envolver mais na atividade e terão a oportunidade de ter contato com a simulação ao desenvolver a atividade.

Se a internet não estiver funcionando, a atividade deve ser iniciada já nas atividades propostas na segunda aula. É possível salvar a simulação em um dispositivo externo (pen drive ou CD) e copiar para os computadores, evitando que a falta de internet impeça o desenvolvimento da atividade.

Para essa sequência didática, utilizaremos o software da plataforma *phet* (https://phet.colorado.edu/pt_BR/), o *balancing act* (disponível em: <https://phet.colorado.edu/pt/simulation/balancing-act>).

PRIMEIRA AULA

No geral, as turmas da EJA são formadas por alunos mais velhos, que não tem tanto acesso a computadores e a internet ou a equipamentos tecnológicos mais modernos. Pensando nesse público, a primeira aula é voltada para um contato inicial dos alunos com as ferramentas e acessórios. Nesse momento é importante que o professor explique (de maneira resumida) sobre seus componentes (*mouse*, monitor, teclado, etc.) e como utilizar cada um. Fale também sobre como acessar a internet e de suas facilidades. Um bom exemplo para demonstrar o acesso é deixar que os alunos visitem páginas de notícias, museus, mapas, turismos e viagens, plataformas de vídeos, entre outros que despertem a curiosidade e o interesse dos alunos. Nesse momento é importante orientar os alunos que não acessem as redes sociais durante a aula, evitando assim, que eles dispersem do objetivo.

Sugestão de páginas que os alunos podem acessar:

Youtube (Plataforma de vídeos)

Notícias: BBC Brasil - <https://www.youtube.com/user/BBCBrasil>

CNN Brasil https://www.youtube.com/channel/UCvdwhh_fDyWccR42-rReZLw

Música: Vevo Br - <https://www.youtube.com/channel/UCPZ-rkkRqY6OnjNBFs0LAJA>

Variedades: HBO Brasil - <https://www.youtube.com/user/HBOnoBrasil/featured>

Páginas de notícias

Minas Gerais - Jornal Estados de Minas - <https://www.em.com.br/>

Portal Uai - <https://www.uai.com.br/>

Nacional - G1 <https://g1.globo.com/>

Folha de São Paulo - <https://www.folha.uol.com.br/>

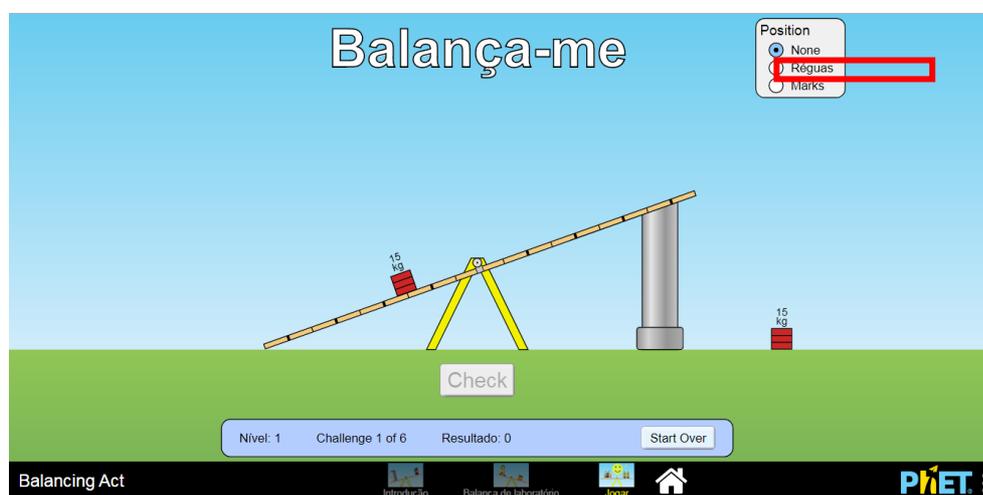
Considere os cinco primeiros minutos da aula como tempo de deslocamento dos alunos e acomodação na sala de informática. Reserve também um tempo ao final da aula para desligar os computadores e os alunos retornarem à sala. Deixe o aluno livre para explorar as ferramentas e sites. Para esse momento reserve trinta minutos. Caso ele ainda demonstre certa insegurança em acessar sites e fazer o uso do teclado, não se preocupe, pois, a atividade demandará mais domínio em mexer no mouse, sendo assim estimule-os a usá-lo nesse momento. Se os alunos estiverem inseguros com os equipamentos, pode-se ainda sugerir que troquem de grupos e façam com aqueles que tenham maior facilidade e que um auxilie o outro. Se eles quiserem continuar a navegação pelas páginas combine com os mesmos que reservará um outro momento para essa atividade.

SEGUNDA AULA

Para essa aula são necessários de trinta a quarenta minutos. Os alunos devem acessar a página com a simulação (já aberta anteriormente). Se necessário retome (brevemente) alguns conceitos de torque e equilíbrio trabalhados nas aulas anteriores.

Peça o aluno que selecione a opção “Jogar” e em seguida, “nível 1”. O ideal é que o ele comece no nível 1 para ir compreendendo os conceitos e não seja desestimulado pela complexidade de níveis mais avançados. Assim que o jogo começar peça-o para selecionar no quadro posição a “régua” para facilitar os cálculos (Figura 1).

Figura 1 – Interface do *software*. Em destaque a opção Régua.

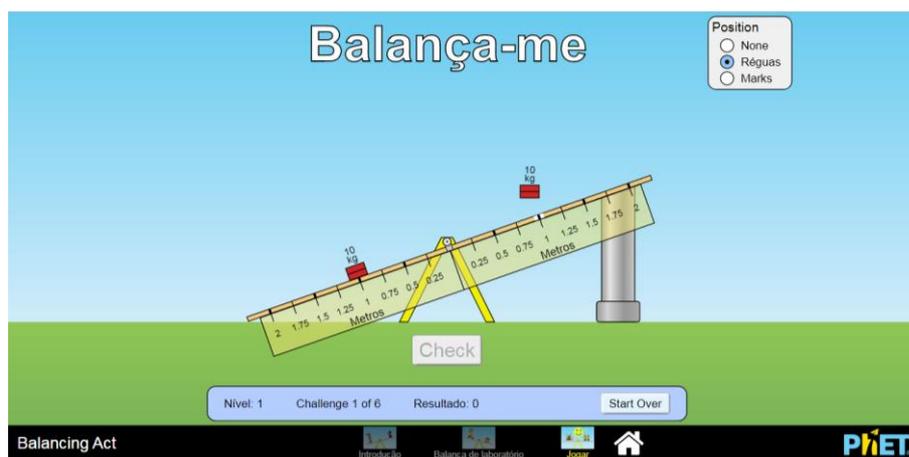


Fonte: Phet. Balancing Act.

Faça algumas considerações referente ao que cada atividade pede, à medida que os alunos tenham dúvidas. Abaixo segue uma explicação de cada uma:

- Quando a atividade for “Balança-me!” (Figura 2), o aluno deverá clicar no objeto fora do braço da alavanca e arrasta-lo até a posição em que (após ser retirado o apoio) ele ficará em equilíbrio e clicar em “verificar”. Se a resposta estiver errada ele terá uma segunda chance e deverá repetir o processo.

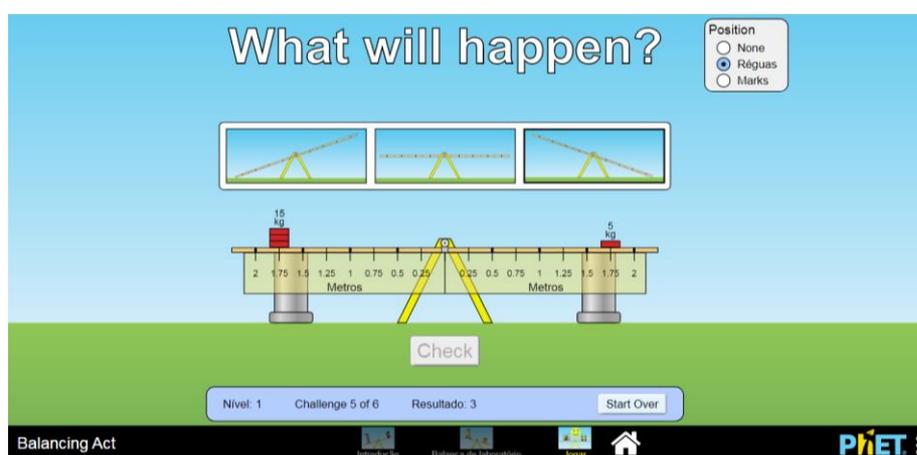
Figura 2: Interface da atividade balança-me.



Fonte: Phet. Balancing Act.

- Na atividade “O que acontecerá?” (Figura 3), o aluno deve calcular qual lado do apoio terá maior torque, e conseqüentemente, qual o lado em que o braço da alavanca vai girar ou se o sistema ficará em equilíbrio. Após os cálculos, o aluno deverá clicar em uma das três opções fornecidas (tombará para direita, ficará em equilíbrio, ou tombará para a esquerda) e clique em verificar.

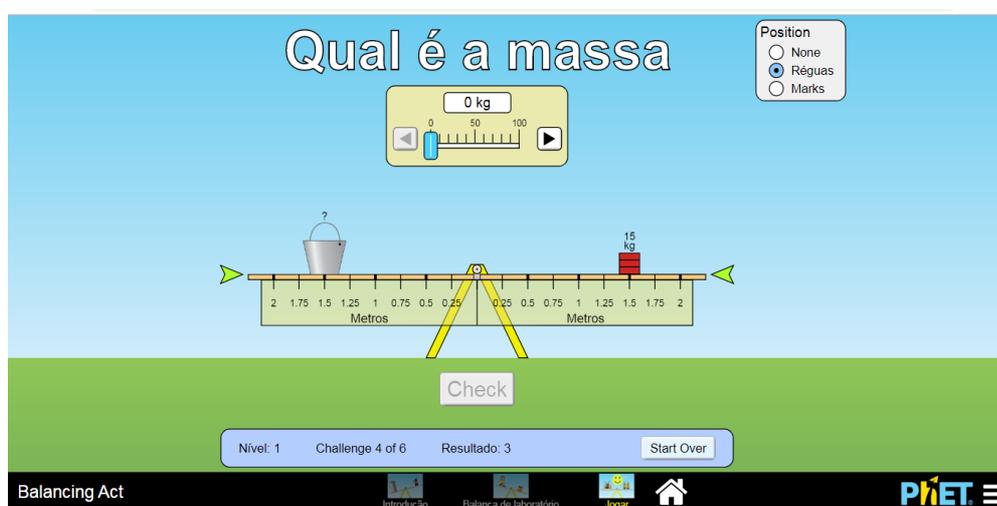
Figura 3- Interface da atividade “o que acontecerá”.



Fonte: Phet. Balancing Act.

- Para determinar a massa do objeto na atividade “Qual é a massa?” (Figura 4), primeiro o aluno deverá colocar a alavanca em equilíbrio. Este processo é feito por tentativa e erro, arrastando o objeto para uma posição do lado direito da alavanca, até ficar em equilíbrio. Em seguida, utilizando o conceito de equilíbrio dos corpos (igualando o torque) o aluno conseguirá determinar a massa do objeto (utilizando a equação $M=Fxd$). Para responder à pergunta clique na seta abaixo da pergunta até que apareça o valor desejado e clique em verificar.

Figura 4- Interface da atividade qual é a massa



Fonte: Phet. Balancing Act.

Após cada nível, o grupo recebe uma pontuação, no formato de estrelas, que fica registrada (Figura 5).

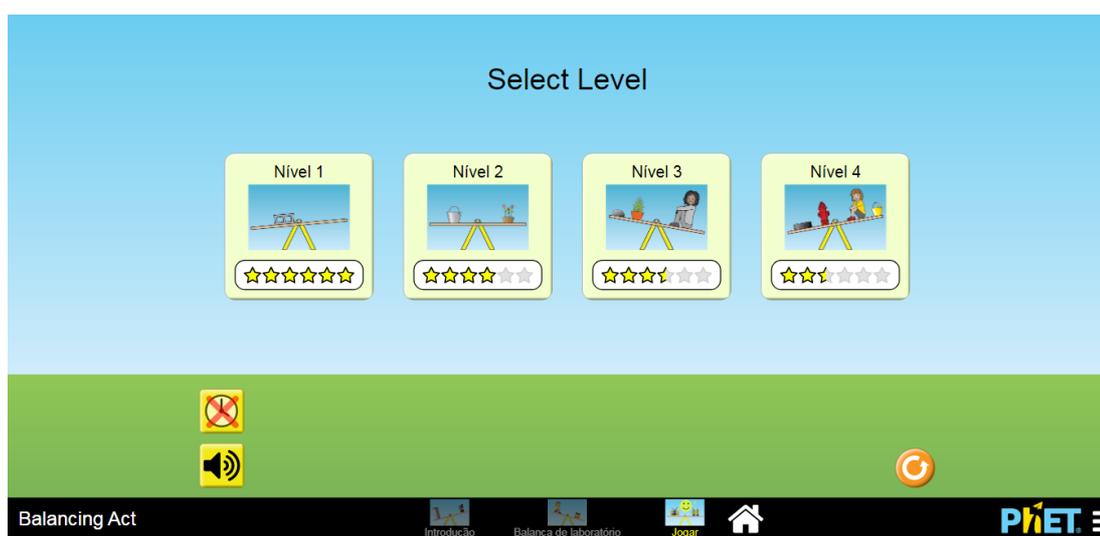
Figura 5- Pontuação fornecida pelo softwares ao final de cada nível



Fonte: Phet. Balancing Act.

Os alunos devem continuar a atividade até o nível 4 ou até o fim da aula. Como forma de incentivo, o professor pode promover uma competição, instigando-os a obter mais estrelas (que equivale aos acertos). Para fazer a contabilização ao final da atividade, confira o número de estrelas obtido por cada grupo (Figura 6).

Figura 6- Pontuação fornecida pelo *softwares* dos níveis.



Fonte: Phet. Balancing Act.

Reserve alguns minutos da aula para o retorno a sala de aula e para desligar os aparelhos.

Avaliação

A avaliação será processual por meio da participação dos alunos durante a aula. Sendo assim, observe se eles estão fazendo a atividade com atenção e dedicação, se não há conversas paralelas ou brincadeiras exageradas e se não estão usando as mídias para outros fins. Uma pesquisa rápida sobre o assunto em bases de pesquisa é bem-vinda, outras plataformas não. Avalie também o comprometimento de cada um para alcançar os desafios propostos pelo *software*, ou seja, se eles realmente fizeram as atividades como planejado. Para isso, observe-os durante a aula e em seguida confira as anotações das resoluções. Para ajudar na avaliação, ao final do jogo, o programa fornecerá a pontuação obtida pelo grupo durante a atividade de acordo com o número de acertos. Como complemento a avaliação, ao final, os alunos deverão apresentar os cálculos ou o racioo feito em cada desafio

proposto pelo programa, além de saberem dar exemplos do conteúdo estudado em seu dia-a-dia. Caso o resultado seja insatisfatório, tente sanar as dúvidas, corrigir os erros e, se julgar conveniente, repetir a atividade em outro momento.

Referências

a. Referências para o professor

HELOU, D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. Tópicos de Física. 1º edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Saraiva, 2010.

MÁXIMO, Antônio; ÁLVARENGA, Beatriz. Física. Ensino Médio. Volume 1. São Paulo: Scipione, 2003

RAMALHO, F.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. Os Fundamentos da Física. 6ª edição, Vol. 1. São Paulo, Editora Moderna, 1997.

b. Referências para o estudante

MÁXIMO, Antônio; ÁLVARENGA, Beatriz. Física. Ensino Médio. Volume 1. São Paulo: Scipione, 2003

Livro didático adotado pela Instituição de Ensino.

3.3- Storytelling: falando sobre ciência

Contexto de utilização

A História da Física é a introdução da disciplina Física no 1º Ano do Ensino Médio. O conteúdo é extenso, teórico e nem sempre o modo tradicional de ensino gera interesse dos estudantes no processo de aprendizagem. Estimular os alunos no estudo desse conteúdo se faz necessário para que fatos importantes da ciência não passem despercebidos, além de ser o ponto inicial para despertar o interesse na disciplina e na pesquisa científica. Este conteúdo é apresentado no primeiro capítulo dos livros destinados às séries iniciais do Ensino Médio na disciplina de Física.

Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Compreender a importância dos conceitos Físicos ao longo da história.
- Perceber e valorizar a contribuição dos grandes cientistas ao longo dos séculos.
- Valorizar a História da Física e o seu contexto em algumas grandes épocas.

Conteúdo

- Conteúdos conceituais: história da ciência, biografia de alguns cientistas;
- Conteúdos procedimentais: Elaborar um *storytelling*, apresentar o *storytelling* utilizando o *powtoon*;
- Conteúdos atitudinais: ser cientista no cotidiano.

Ano/Série

1º ano do ensino médio.

Tempo estimado

4 horas aulas de 50 minutos. (3 horas e 20 minutos)

Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da atividade são: computadores ou celulares com acesso a bancos de pesquisa, projetor multimídia, caixa de som, *software Powtoon*, livro didático.

Desenvolvimento

O objetivo dessa sequência didática é estimular os alunos a pesquisarem sobre a história da ciência e seus principais nomes, compreendendo melhor seus feitos e

contribuições. Os alunos apresentarão aos colegas os conteúdos pesquisados no formato de *storytelling*.

Inicialmente, o professor começará a aula perguntando a turma o que eles sabem sobre a história da ciência e quais cientistas (e suas contribuições) eles conhecem. É esperado que comentem sobre os equipamentos mais tecnológicos que utilizamos como: celulares, computadores, robótica e internet. Aproveite para lembra-los que máquinas simples como alavancas, a roda, ferramentas como chave, enxada, polias, etc. também são importante para o desenvolvimento da sociedade. Sobre os cientistas, espera-se que os alunos citem Galileu e Einstein, por serem mais popularmente conhecidos. Vale lembrar que, pesquisas importantes que contribuíram para o desenvolvimento da ciência atual, são registradas antes mesmo de Cristo, como os trabalhos de Aristóteles e Platão, em aproximadamente 300a.C. Cite também que eles tiveram grandes contribuições não só na Física mais em outras áreas como a Matemática, a Filosofia, Biologia, dentre outras. É interessante que se fale, também, da importância de pesquisadoras como Marie Curie com estudos sobre radiação ou Katherine Johnson que fez a programação da nave *apollo 11* e permitiu ao homem viajar até a lua. Comente da falta de expressividade das mulheres na pesquisa científica. Aproveite para estimular as meninas no interesse da pesquisa. Para isto, leia os seguintes trechos da matéria publicada no site do “g1” e sugira aos alunos assistirem o filme estrelas além do tempo, comente da importância das meninas se interessarem pela ciência e comecem a fazer a diferença em um área tão dominada pelos homens, sendo as mulheres, pouco premiadas.

“Nobel premia três mulheres em 2018, mas elas somam apenas 5% dos vencedores desde 1901. Menor percentual de participação feminina é na física, que tem só 1% de ganhadoras mulheres em toda a trajetória do prêmio.”

“A física tem o pior índice de vencedoras: 1%. Apenas três mulheres ganharam o prêmio desde 1901. Antes de a canadense Donna Strickland vencer neste ano, a última mulher a ser premiada foi em 1963 — há nada menos que 55 anos. Antes disso, o tempo entre uma mulher e outra ganhar foi ainda maior: seis décadas. Marie Curie venceu em 1903. ”

Lara Pinheiro, 2018, portal G1

Realização da atividade

PRIMEIRA AULA

Será feita a introdução do conteúdo com uma discursão inicial dos principais cientistas e suas contribuições ao longo dos séculos. A atividade será realizada em grupos, sendo assim ao fim da aula peça-os para que já dividam em 7 grupos, estipule o número máximo de pessoas no grupo de acordo com o total de alunos da sala. Se a turma for menor o número de grupos pode ser reduzido.

SEGUNDA AULA

Inicie a aula falando sobre o trabalho que será apresentado, que será uma *Stoytelling* (contando a história) da Física e de alguns pesquisadores. Para auxiliar na apresentação, eles deverão fazer um vídeo, utilizando o *software powtoon*. No total, a apresentação terá no máximo 6 minutos (máximo 4 minutos do vídeo e 2 minutos para comentários). Cada grupo ficará responsável em pesquisar sobre um dos seguintes temas:

1- O desenvolvimento da Física de Aristóteles a Einstein; neste tema, os alunos devem pesquisar sobre a importância da Física no desenvolvimento tecnológico (citando exemplos desse desenvolvimento e suas aplicações em nosso cotidiano) e como a ciência vem evoluindo ao longo dos anos. Fale também de como os pesquisadores faziam ciência no início dos tempos e atualmente.

2- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo da Mecânica e Astronomia;

3- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo da Hidrostática;

4- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo da Termodinâmica e Calorimetria;

5- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo das Ondas e da Óptica Geométrica;

6- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo da Eletricidade e do Magnetismo;

7- Bibliografia de pesquisadores que contribuíram com estudos no campo da Física Moderna.

Os grupos de 2 a 7 devem fazer um levantamento bibliográfico de pesquisadores que contribuíram nessas áreas, selecionar aqueles que acharam mais interessantes e selecionar um para apresentar para os colegas a sua bibliografia e suas principais contribuições para a Ciência. Estimule os alunos a apresentarem pesquisadores nacionais e internacionais, além de mulheres.

O tema de cada grupo pode ser dividido por sorteio ou como achar mais adequado. Após a divisão dos trabalhos, leve os alunos para a sala de informática (ou deixe-os utilizarem os celulares) para que eles possam iniciar uma pesquisa sobre os conteúdos a serem apresentados. Durante o levantamento bibliográfico, oriente-os a salvarem imagens e vídeos que possam usar na criação da apresentação. Sobre o cientista, eles devem pesquisar não só data e cidade de nascimento ou o título dos trabalhos, mas também prêmios recebidos, escolas que tiveram acesso, anos em que atuaram, linhas de pensamentos, entre outras informações que julgarem importante. Após a pesquisa, os alunos deverão, em grupo, elaborar o texto a ser utilizado na apresentação.

Reserve os 10 minutos finais da aula para orientações. Dentre elas, peça-os para pesquisarem sobre o *powtoon* e suas ferramentas de utilização e caso eles não tenham terminado a pesquisa que finalizem em casa para a próxima aula.

Para casa os grupos devem acessar o site (<https://www.powtoon.com/>) e criar uma conta. O aluno que for realizar essa tarefa deve ter, obrigatoriamente, uma conta de e-mail. Para entender melhor sobre o *software* sugerimos que eles vejam (em casa) os seguintes vídeos disponível no *youtube*:

- Como usar o PowToon (2018) | Tutorial primeiros passos
(https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=aKKzW3Le5Eg)
- Criar Vídeos Animados com POWTOON - Tutorial Completo
(https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=ED4NeXcwf3g)
- COMO UTILIZAR O POWTOON | Tutorial detalhado, passo a passo
(https://www.youtube.com/watch?time_continue=2&v=Oc6SP-9LA9M)

Para os alunos que não tem acesso a internet, fora da escola, o professor deverá combinar um horário no contra turno em que a escola permita o uso dos computadores. Lembre-os que não é necessário iniciar a criação da apresentação, mas apenas conhecer o programa, para a criação do vídeo será reservada a 3ª aula.

TERCEIRA AULA

Como nem todos possuem acesso a computadores ou a internet, e sabendo que nem sempre é possível que eles se reúnam no contra turno, aconselha-se que essa aula seja reservada para que os grupos possam elaborar a apresentação.

Para aproveitar melhor o tempo, ligue os computadores antes da aula começar, deixando aberto o site do *powtoon*. Leve a turma para a sala de informática e peça-os para fazer o *login*. Em um primeiro momento, peça para que eles deem uma olhada nos *layouts* disponíveis e que escolham o que mais se encaixa na apresentação pensada por eles. Em seguida, deixe-os livres para preencher a animação. Lembre-os que serão avaliados pela coerência no texto, criatividade, ortografia e veracidade das informações. O trabalho poderá ser finalizado em casa ou no contra turno, na escola.

Procure observar as apresentações e auxilie os alunos quanto a correções ortográficas e para que a apresentação não tenha textos longos, seja divertida e que atraia a atenção do telespectador. Peça-os para colocarem muitas imagens e animações, mas tudo sem exageros.

Procure observar os cientistas escolhidos pelos grupos e também faça uma breve pesquisa sobre eles para na hora da apresentação poder ajudar nos comentários e principalmente para ajudar a valorizar suas realizações e descobertas. Lembre-os de salvar os trabalhos e depois de finalizados enviar o link para que você possa levar no dia da apresentação (na quarta aula).

O ideal é que entre a terceira e a quarta aula tenha um intervalo maior (sejam dadas em semanas diferentes) para que os alunos consigam finalizar a apresentação e você possa ter acesso aos vídeos e fazer o *download*, se necessário.

QUARTA AULA

Esta aula será para a apresentação dos vídeos. Antes de iniciar organize a sala e prepare o data show, notebook e caixa de som. Certifique que todos os vídeos estão executando no computador e se necessário, faça o *download* antes de iniciar a aula.

Durante as apresentações, permita aos alunos fazerem comentários construtivos sobre os pesquisadores apresentados pelos colegas e suas contribuições. Nesta aula, é importante que se respeite o tempo máximo de cada apresentação, não atrapalhando a aula de outras disciplinas.

Avaliação

A avaliação poderá ser processual, avaliando o envolvimento dos alunos na elaboração dos textos e na criação da apresentação além do comportamento (sem conversas ou bagunças) durante a apresentação dos trabalhos e participação nos comentários. Além disso, o professor avaliará a apresentação do grupo, a criatividade, organização, coerência, ortografia, veracidade dos textos apresentados e o respeito nos tempos estabelecidos para a apresentação.

Referências

a. Referências para o professor

FÁBIO, ANDRÉ CABETTE. **A mulher que calculou as rotas da chegada do homem à Lua.** Revista Nexo. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2016/08/25/A-mulher-que-calculou-as-rotas-da-chegada-do-homem-%C3%A0-Lua>. Acesso: 5 ago 2019

HELOU, D.; GUALTER, J. B.; NEWTON, V. B. Tópicos de Física. 1º edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Saraiva, 2010.

MÁXIMO, ANTÔNIO; ÁLVARENGA, BEATRIZ. Física. Ensino Médio. Volume 1. São Paulo: Scipione, 2003

b. Referências para o estudante

JÚNIOR, JOAB SILAS DA SILVA. **Grandes Nomes Da Física.** Site mundo educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/grandes-nomes-fisica.htm>. Acesso em: 5 ago 2019

MORAIS, ANTONIO JONATHAN. **História da Física- linha do tempo e contexto histórico no mundo da Física.** Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/2584040/plano-de-aula>. Acesso em: 5 ago2019

3.4- Um estudo sobre astronomia utilizando animações

Contexto de utilização

O conteúdo sobre Astronomia e as leis da gravitação não é tão extenso, mesmo assim, muitas vezes os professores não conseguem dar tanto foco quanto gostariam, devido ao longo currículo do 1º ano. Nessa sequência didática, os alunos apresentarão uma parte dos estudos sobre este conteúdo dando foco na sua importância e contribuição para um ensino em um formato interdisciplinar.

Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Perceber e valorizar a contribuição dos grandes cientistas ao longo dos séculos.
- Compreender melhor o conteúdo sobre gravitação universal dos corpos.
- Compreender a evolução dos estudos sobre astronomia e sua influência em aspectos culturais e religiosos ao longo da história da humanidade.
- Valorizar a história da Física e o seu contexto em algumas grandes épocas.

Conteúdo

- Conteúdos conceituais: história da astronomia, biografia de alguns cientistas;
- Conteúdos procedimentais: Aprofundar sobre o conteúdo, Elaborar um vídeo.
- Conteúdos atitudinais: Utilização de recursos audiovisuais no processo de aprendizagem.

Ano / Série

1º ano do ensino médio.

Tempo estimado

5 horas aulas de 50 minutos. (4 horas e 10 minutos)

Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são: Laboratório de informática, celulares com câmera fotográfica e acesso a bancos de pesquisa, projetor multimídia, caixa de som, *software Filmora* ou *Muan*, Livro didático, além de bonecos, massa de modelar, legos, blocos de montar, entre outros que possam ajudar na criação das imagens.

Desenvolvimento

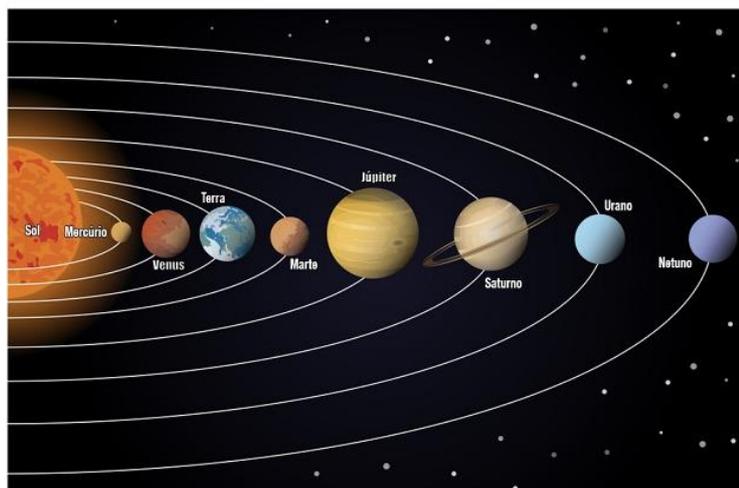
O objetivo dessa sequência didática é estimular os alunos a pesquisarem sobre astronomia, as leis da gravitação, seu contexto histórico e cultural, seus principais pesquisadores, além das leis que contribuem para o entendimento do conteúdo. Os alunos apresentarão aos colegas os conteúdos pesquisados no formato de uma animação produzido a partir de fotografias.

PRIMEIRA AULA

Para iniciar essa sequência didática, o professor já deverá ter lecionado o capítulo sobre Gravitação universal. Não é necessário que o aluno tenha feito algum tipo de avaliação, apenas ter acompanhado as aulas. Inicie perguntando aos alunos se a astronomia é uma ciência recente e se eles lembram de pesquisadores que contribuíram nessa área e qual o resultado de suas pesquisas. Espera-se que eles falem que se tem estudos sobre a astronomia desde a pré-história, com observações simples do céu e também sobre estudos de Aristóteles e sua evolução ao longo dos anos. Como as conclusões sobre as observações eram influenciados por questões religiosas e culturais, isto impediu o avanço de grandes estudos durante séculos. Pesquisadores como Ptolomeu, Kepler, Galileu, Copérnico e Tchico Brae podem ser lembrados, caso o professor tenha trabalhado sobre eles ao longo do bimestre.

Relembre o modelo planetário atual (figura 7), o sistema solar e sobre o movimento dos planetas.

Figura 7- Representação do Sistema Solar.



Fonte: <https://www.estudopratico.com.br/lista-planetas-sistema-solar/>

É esperado que os alunos comentem sobre equipamentos como satélites e foguetes espaciais. Aproveite para falar da importância de se entender o fenômeno das marés (aumento da maré e maré baixa) na vida de moradores próximo ao mar. O seguinte trecho da matéria publicada no site da revista superinteressante pode ajudá-lo a explicar esse fenômeno:

“Os movimentos de subida e descida do nível do mar – as chamadas marés – também sofrem influência do Sol, dependendo da intensidade da força de atração dele e da Lua sobre o nosso planeta. Assim como a Terra atrai a Lua, fazendo-a girar ao seu redor, a Lua também atrai a Terra, só que de um jeito mais sutil. O puxão gravitacional de nosso satélite tem pouco efeito sobre os continentes, que são sólidos, mas afeta consideravelmente a superfície dos oceanos devido à fluidez, com grande liberdade de movimento, da água. A cada dia, a influência lunar provoca correntes marítimas que geram duas marés altas (quando o oceano está de frente para a Lua e em oposição a ela) e duas baixas (nos intervalos entre as altas). O Sol, mesmo estando 390 vezes mais distante da Terra que a Lua, também influi no comportamento das marés – embora a atração solar corresponda a apenas 46% da lunar.

Resumo da história: dependendo da posição dos dois astros em relação ao nosso planeta, as marés têm comportamentos diferentes. É aí que entram as fases lunares. Quando a Terra, a Lua e o Sol estão alinhados – ou, como dizem os astrônomos, em oposição ou conjunção -, a atração gravitacional dos dois últimos se soma, ampliando seu efeito na

massa marítima. Por outro lado, quando as forças de atração da Lua e do Sol se opõem, quase não há diferença entre maré alta e baixa. Mas esse jogo de forças não é igual em toda parte, porque o contorno da costa e as dimensões do fundo do mar também alteram a dimensão das marés. “Em certas regiões abertas, a água se espalha por uma grande área e sobe só alguns centímetros nas marés máximas. Em outras, como um braço de mar estreito, o nível pode se elevar vários metros”, diz o oceanógrafo Joseph Harari, da Universidade de São Paulo (USP).

Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-as-fases-da-lua-influenciam-as-mares/>

A atividade será realizada em grupos sendo que o aluno deverá primeiramente pesquisar sobre o tema sorteado e fazer um pequeno resumo da pesquisa.

Os alunos poderão utilizar de Desenhos, figuras, textos, recortes, experimentos, massa de modelar, etc. para fazer os quadros. No total, a apresentação terá no máximo 5 minutos (máximo 2 minutos do vídeo e 3 minutos para comentários). A turma deverá se dividir em 6 grupos, sendo que cada grupo ficará responsável em pesquisar sobre um dos seguintes temas:

1- O desenvolvimento da astronomia de Aristóteles a chegada na Lua.

Neste tema, os alunos deverão pesquisar sobre a importância da Física no desenvolvimento tecnológico (citando exemplos e suas aplicações em nosso cotidiano) e como a ciência vem evoluindo ao longo dos anos. É importante falar de como os pesquisadores faziam ciência no início dos tempos e atualmente.

2- Satélites naturais e sua influência nas marés

Neste tema, os alunos deverão pesquisar sobre a importância da Física e do estudo da Astronomia na criação dos satélites artificiais e suas aplicações.

Como a Lua (satélite natural da Terra) causa variações nas marés (maré alta e maré baixa) que conseqüentemente interfere no dia a dia de moradores praianos e ribeirinhos. O grupo deverá explicar como ocorre esse fenômeno.

Orientar os alunos a pesquisarem sobre o movimento dos satélites, os tipos, sua órbita, velocidade de rotação, dentre outras informações que eles julgarem importantes.

3- Lei da Gravitação Universal: Explicar sobre a lei formulada por Newton citando suas conclusões a respeito da orbita dos planetas, sua velocidade, força de atração entre os corpos e a constante de Gravitação Universal.

4- 1° Lei de Kepler: O grupo deverá mostrar a orbita dos planetas, e pontos como o periélio e o afélio.

5- 2° Lei de Kepler: O grupo deverá mostrar relação entre a área percorrida pelo planeta e o tempo gasto. Fale também sobre a velocidade máxima e mínima do planeta.

6- 3° Lei de Kepler: O grupo deverá demonstrar a relação entre o período de rotação e a distância do planeta ao Sol. Finalize falando da importância das leis de Kepler.

Deixe o final da aula para os alunos discutirem sobre o tema e iniciar uma pesquisa no livro didático e no caderno.

SEGUNDA AULA

Leve a turma para a sala de informática ou deixe os estudantes utilizarem os celulares, além de anotações e o livro didático, para que eles possam iniciar uma pesquisa sobre os temas. Nessa pesquisa, oriente-os a salvarem imagens e vídeos que possam usar na criação da apresentação ou como referência para a elaboração do roteiro. Após a pesquisa, os alunos deverão, em grupo, elaborar o texto/roteiro a ser utilizado na construção dos quadros.

É importante que fique claro para o aluno que o roteiro é essencial na execução da atividade, portanto, ele deve ser coerente e deve apresentar uma ordem lógica. Todo o grupo deve concordar com o roteiro para que não haja mudanças muito significativas ao longo do caminho e o grupo tenha que refazer as fotos. O aluno tem que estar ciente que o vídeo de animação que será produzido é feito a partir de uma sequência lógica de fotos que quando colocados em sequência produzem o efeito de animação.

Ao fim da aula oriente os grupos a prepararem o material que vão utilizar nos quadros e levarem na aula seguinte.

TERCEIRA AULA

Para a terceira aula, o grupo deverá levar o quadro das imagens pronto. Utilize a aula para tirar as fotos. Oriente os alunos para que tirem as fotos com a câmera na mesma posição, mudando apenas a posição dos elementos que compõem o quadro. Mova-o pouco a pouco a cada vez e tire outra foto após cada movimento. Esse detalhe pode gerar um efeito bem legal na elaboração da animação, pois dará ao telespectador a impressão de movimento dos objetos do quadro. Esse processo é também conhecido como *Stop Motion*. No site *wikihow* – Como Criar uma Animação em Stop Motion- é possível encontrar algumas dicas de como realizar a atividade.

Para o próximo momento, os estudantes devem pesquisar sobre animações e editores de vídeos que podem ser, dentre outros, Muan ou Fillmora. Recomende que os grupos façam o download do *software* em casa e façam uma ambientação reconhecendo suas funções básicas, para tanto sugerimos os seguintes vídeos disponível no *youtube*, que podem ajudar:

- Tutorial Básico Muan: (<https://www.youtube.com/watch?v=7BJtjnxkFNY>)

-MUAN: baixando o muan: (<https://www.youtube.com/watch?v=y2uNru8QRFM>)

Caso o grupo não tenha acesso à internet, combine com eles um horário no contra turno em que a escola permita que eles acessem os computadores. Lembre-os que não é necessário iniciar a criação da apresentação, mas apenas conhecer o programa. Para a criação do vídeo será reservada a 4ª aula. Lembre-os de salvarem as imagens e levarem na aula seguinte.

QUARTA AULA

Reserve essa aula para que os alunos possam elaborar a apresentação. Antes de leva-los para a sala de informática, certifique que o *software* está funcionando perfeitamente em todas as máquinas, e deixe-os livres para criarem a animação, lembrando que serão avaliados pela coerência no texto, criatividade, ortografia e veracidade das informações. Se necessário a apresentação poderá ser finalizada em casa.

Procure observar as apresentações e auxilie quanto as correções ortográficas e para que a apresentação não tenha textos longos, seja divertida e que atraia a atenção dos demais. Eles deverão salvar os trabalhos e depois de finalizados enviar o link ou fazer o *download* para que o professor possa salvar e apresentar na sala, na quinta aula.

QUINTA AULA

Nesta aula, os grupos devem fazer a apresentação das animações. Para esta aula, é necessário que seja organizado previamente com projetor de imagens, notebook e caixa de som. Certifique que todos os vídeos estejam em condições de serem exibidos, inclusive verifique a compatibilidade dos vídeos com os processadores do computador. Permita aos alunos fazerem comentários (construtivos) sobre os conteúdos apresentados. Nesta aula, é importante que se respeite o tempo de 5 minutos, sendo 2 minutos do vídeo e 3 minutos para comentários, para que não atrapalhe a aula seguinte.

Avaliação

A avaliação poderá ser processual, sendo analisado o envolvimento de cada aluno na elaboração dos textos e na criação da apresentação além do comportamento durante a apresentação dos trabalhos e participação nos comentários.

Além disso, deve ser avaliado a apresentação do grupo em itens como criatividade, organização, coerência, ortografia, veracidade dos textos apresentados e o respeito nos tempos estabelecidos para a apresentação.

Referências

a. Referências para o professor

Como as fases da Lua influenciam as marés? Revista Mundo Estranho. Publicado em 18 abr 2011. Disponível em: <https://super.abril.com.br/mundo-estranho/como-as-fases-da-lua-influenciam-as-mares/>. Acesso em: 10 out 2019.

Como Criar uma Animação em Stop Motion. Site wikihow. Disponível em: <https://pt.wikihow.com/Criar-uma-Anima%C3%A7%C3%A3o-em-Stop-Motion> Acesso em 11 de novembro 2019.

b. Referências para o estudante

MORAIS, Antonio Jonathan. História da Física- linha do tempo e contexto histórico no mundo da Física. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/2584040/plano-de-aula>. Acesso 19 nov 2019.

3.5- Instagram como ferramenta no ensino de física: energia elétrica

Contexto de utilização

Um dos conteúdos trabalhados na disciplina Física no 3º ano do Ensino Médio, é o cálculo do consumo de energia elétrica nas residências. Além de fazer parte no cotidiano dos alunos, é um tópico muito cobrado em avaliações como o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). O cálculo é relativamente simples, e para calcular o consumo de energia (E), basta multiplicar a potência do equipamento (P) pelo tempo de utilização (t) durante o mês. Matematicamente representamos o cálculo do consumo por $E = P \times t$. A potência deve estar expressa em kW e o tempo em hora.

Para a realização dessa atividade, o professor já deve ter lecionado cálculo do consumo de energia elétrica. Se, contudo, ainda julgar necessário, antes de iniciar a sequência didática, faça uma revisão de transformação de unidades um vez que será necessário transformações como de minutos para hora e de Watt para Quilowatt.

É possível trabalhar vários tópicos do cotidiano do aluno como o cálculo do consumo de energia, diferença no consumo de energia de equipamentos com diferentes potências, a interpretação da conta de energia, como economizar energia, etc.

Os alunos elaborarão enquetes, quis entre outras interações disponíveis no aplicativo e postarão o conteúdo produzido (vídeos e imagens) no aplicativo *instagram*.

Objetivos

Após a realização da sequência didática, tem-se a expectativa que os alunos sejam capazes de:

- Compreender a importância do conceito de energia elétrica no seu cotidiano.
- Aprender a calcular o consumo de energia dos equipamentos.
- Estimular os alunos a usarem os equipamentos elétricos de forma mais consciente economizando energia.

Conteúdo

- Conteúdos conceituais: Consumo de energia, economia de energia;
- Conteúdos procedimentais: Elaborar *stories instagram*, elaborar enquetes, quiz e vídeos em redes sociais.
- Conteúdos atitudinais: Saber calcular o consumo de energia elétrica no cotidiano.

Ano / Série

3º ano do ensino médio.

Tempo estimado

2 horas aulas de 50 minutos. (2 horas e 30 minutos)

Previsão de materiais e recursos

Os materiais e recursos necessários para realização da sequência didática são: celulares com acesso à internet e o aplicativo da rede social instagram, anotações sobre o conteúdo e livro didático.

Desenvolvimento

O objetivo dessa sequência didática é estimular os alunos a divulgarem os estudos feitos durante o bimestre com relação ao consumo de energia, falando sobre seu cálculo, análise da conta de energia e maneiras de economizar. Os alunos apresentarão em seus *stories* os conteúdos propostos no formato de vídeos e enquetes.

PRIMEIRA AULA

Inicialmente é importante que se comece a aula perguntando aos alunos se eles conhecem a rede social instagram e suas funções. A maioria dos alunos já possuem contas e já conhecem a rede social, mas é importante que seja esclarecido sobre o que é a mídia e suas funções.

Instagram é uma rede social online de compartilhamento de fotos e vídeos entre seus usuários, que permite aplicar filtros digitais e compartilhá-los em uma variedade de serviços de redes sociais, como Facebook, Twitter, Tumblr e Flickr. No Instagram, os usuários podem curtir e comentar nas suas fotos e há ainda o uso de hashtags (#) para que seja possível encontrar imagens relacionadas a um mesmo tema, mesmo que as pessoas que tiraram essas fotos não sejam suas amigas. Além de fazer *stories* que são vídeos rápidos que ficam disponíveis por 24h.

Fonte: Wikipedia

É esperado que os alunos comentem que usam o aplicativo para publicar fotos e vídeos, em geral de festas e ocasiões importantes. Em seguida fale sobre a função *stories* (ou *storys*) que são as histórias contadas pelos usuários de maneira rápida.

Os *Stories* são um recurso do *Instagram* que permite aos usuários fazer posts informais de suas atividades diárias, similar à função do SnapChat. Os *Stories* do *Instagram* possibilitam maior interatividade e dinâmica para compartilhar conteúdos na rede. Textos, imagens, vídeos, desenhos, enquetes...

Fonte: <https://www.conversion.com.br/blog/instagram-stories/>

Para entender melhor sobre o aplicativo, sugerimos que os alunos vejam os seguintes vídeos disponível no *youtube* e alguns textos sugeridos, que ajudarão a esclarecer o funcionamento do *instagram*.

- O que é Instagram? Por Bruna Rasmussen Disponível em:

<https://canaltech.com.br/redes-sociais/o-que-e-instagram/>

- Como Criar Uma Conta No Instagram Pelo Celular. Canal Descomplicando - Ederson Wiliam. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=-1luaEa-td4>

- Aprenda Como Criar Uma Conta no *Instagram* - Passo a Passo – 2019. Canal Elis Silva - Tutoriais. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=5_trrkhqhs

- Como fazer enquetes no *Stories* do *Instagram*. Canal Elias Pimenta. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=GwhyF41jJLo>

- *Instagram Stories* - como usar as enquetes: votação e emoji deslizante!! Canal Vinicius Ramos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=eOimoAm6OZg>

- *Instagram Stories* - Como usar os testes (quiz) no seu story? múltipla escolha no insta! Canal Vinicius Ramos. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=YXbexOV8J5Q>

A atividade deve ser realizada em grupo, sendo assim, é necessário que pelo menos um aluno do grupo tenha uma conta no *instagram* e saiba como utilizar suas funções. É necessário que o professor também tenha a conta para acompanhar as publicações. Caso o professor não queria utilizar sua conta pessoal, recomendo que faça uma conta exclusiva para esta SD ou para a disciplina. A página da disciplina pode ser uma ferramenta importante no processo de ensino, podendo ser utilizada ao longo do ano letivo na divulgação da ciência com postagens dos conteúdos de todas as séries que estimule o processo de ensino-aprendizado, tornando um aliado na divulgação do conhecimento.

Obs.: É possível administrar duas contas do *instagram* no mesmo celular, assim você conseguirá manter a conta pessoal e o perfil utilizado para o projeto. Para saber mais acesse o blog: Como ter duas contas no *Instagram* no mesmo celular (Cossetti, 2018).

Realização da atividade

A atividade será realizada em grupos, sendo que o aluno deverá criar os *stories* em sua conta no *instagram* utilizando obrigatoriamente as ferramentas imagem, enquete ou quiz e vídeo, não necessariamente nessa ordem. Em cada publicação, deve-se marcar a conta indicada, assim você conseguirá acompanhar as postagens.

Os alunos deverão propor atividades que façam os seguidores pensarem sobre seus conhecimentos a respeito do cálculo e consumo da energia elétrica nas residências. No total, a apresentação terá no mínimo 3 *stories* de 30 segundos cada. Não limite

muito o número de postagens mas oriente os alunos para não exagerarem e as publicações fiquem cansativas. A turma deverá se dividir em grupos, com no máximo 5 alunos, deixe que eles façam essa divisão para que possam se organizar melhor.

Após a divisão dos grupos, o professor deverá deixar de 20 a 30 minutos para que os grupos possam decidir o que vão fazer e qual o assunto que irão trabalhar. Sugira que o grupo faça um roteiro de como serão as postagens: quais as ferramentas a serem utilizadas, o quem vai ser apresentado, elaborem o texto, escolham quem vai gravar/editar/publicar, definindo bem cada função.

Caso o tempo disponibilizado na aula seja insuficiente, os alunos deverão terminar em um outro momento extra classe a ser combinado entre os membros do grupo.

Abaixo, apresento alguns itens que podem ajudar o aluno na elaboração do trabalho, caso haja dúvidas na elaboração do roteiro. Decisões iniciais:

- Qual a melhor conta a ser utilizada?

Se for escolhida apenas uma conta na rede social por grupo, sugiro a que tiver mais seguidores, assim as postagens atingirão um número maior de visualizações.

Após a decisão, certifique que o perfil a ser utilizado segue a página indicada pelo professor (Você deverá passar para os alunos o nome do perfil para que eles possam adicioná-la. Esse nome pode ser obtido no início do seu perfil com a indicação *@nomedoperfil*) e deverá ser marcado em todas as publicações para que o professor possa acompanhar o trabalho. É interessante que os demais membros do grupo também sejam marcados na publicação para que possam compartilhar.

Uma vez que o aluno “marca o perfil” no seu *storie*, o professor, se quiser, pode repostar no seu perfil. O Instagram dá a opção “postar no seu *story*”, assim que for visualizado a publicação. Não é essencial a re-postagem, mas pode ser uma forma de divulgar o trabalho dos alunos e seu projeto para os seus seguidores.

Nessa atividade os alunos podem utilizar a conta de todos os alunos do grupo, desde que todos postem o mesmo conteúdo.

- Qual tema vai ser trabalhado?

Antes de sugerir os temas, deixe que os alunos discutam e proponham ideias.

Sugestão de temas/atividades:

- 'Análise da conta de energia: Os alunos deverão explicar o que representa cada item na conta de energia.
 - ✓ Enquete/quiz perguntas relacionada ao entendimento do consumidor com relação a conta; Se os impostos são altos; o significado das cores das bandeiras; O que está incluso nas contas, etc.
 - ✓ Imagem pode ser da conta de energia.
 - ✓ Vídeo comentando as enquetes e esclarecendo pontos principais da conta como os impostos e taxas, histórico de consumo etc. ou sobre os comentários do *direct*.

- Como economizar energia: Os alunos deverão explicar as diferentes formas de se economizar energia no nosso cotidiano.
 - ✓ Enquete/quiz podem perguntar sobre o uso de equipamentos de potência mais baixa e como eles reduzem a conta. Falar sobre a diminuição do tempo de utilização, substituição de equipamentos como lâmpadas incandescentes para de LED; Utilização de placas de energia limpa como a solar para aquecer água ou fotovoltaicas para a geração de energia.
 - ✓ Vídeo comentando as enquetes e esclarecendo pontos que podem gerar dúvidas ou que tiveram mais comentários no *direct*. Na explicação cite de maneira simples a equação do cálculo do consumo de energia.
 - ✓ Imagens das placas fotovoltaicas ou de aquecedores ou de exemplos de como economizar.

- Como calcular o consumo de energia dos equipamentos: Os alunos deverão explicar como é feito o cálculo do consumo de energia com a expressão matemática ($E = P \cdot \Delta t$), fale sobre as unidades de grandeza e do cálculo do custo final.
 - ✓ Enquete/quiz podem perguntar sobre os equipamentos de maior potência nas residências, os equipamentos que mais consomem energia, falar sobre a

influência tempo de utilização dos equipamentos, comparar o consumo de energia de alguns equipamentos com funções diferentes ou equipamentos novos e antigos com grandes diferenças de potência e consumo.

Vídeo comentando as enquetes e esclarecendo pontos que podem gerar dúvidas ou que tiveram mais comentários no *direct*.

✓ Imagens de equipamentos com diferentes valores de potência ou consumo.

- Elaboração das enquetes ou quiz.

Inicialmente, o grupo deverá discutir sobre as possíveis perguntas e respostas, elaborando um rascunho. Combinem também os melhores horários para fazer as publicações. Fazer um cronograma com as datas de postagem, análise da enquete e das mensagens do *direct*, etc. ajuda na organização da atividade. Sugiro que ao fazer os vídeos comentando as respostas o grupo poste a imagem do resultado da enquete.

- Seleção das imagens

Selecione imagens lúdicas e que expressem de forma clara o conteúdo a ser apresentado.

O professor deverá combinar com os alunos que não tiverem acesso a internet ou não conseguirem acessar o aplicativo um horário no contra turno ou nos intervalos para que consiga auxiliá-los.

A próxima atividade só poderá ser realizada na escola se todos os alunos que irão fazer as postagens tiverem como acessar a internet na escola, sendo assim, antes de finalizar a aula, certifique que isto seja possível, caso contrário, as orientações deverão ser repassadas e as atividades realizadas em casa.

SEGUNDA AULA

O grupo deverá iniciar as postagens no perfil escolhido, incluindo as imagens e perguntas na rede social *instagram* na função *stories*, e marcar o perfil do professor ou o perfil criado para essa finalidade. Acompanhe as publicações.

Oriente os alunos a divulgarem o perfil e pedirem para os colegas interagirem, afim de conseguir o maior número de pessoas para participar das enquetes. Após 24 horas a postagem some, assim os alunos deverão acompanhar a enquete e divulgando-a nesse período. Oriente-os a acompanhar as enquetes e mensagens para já elaborarem os textos dos vídeos que serão publicados na próxima aula. Estipule o prazo máximo para que os grupos tenham feito as enquetes. Não dê um prazo muito longo para que todos terminem em datas próximas. Sugiro 2 dias após essa aula.

Os alunos podem aproveitar a aula para começar a pensar no formato dos vídeos que serão divulgados após a enquete. Se os alunos fizerem a postagem em casa, eles devem utilizar essa aula para elaborar os vídeos com os resultados já obtidos.

Professor, procure observar os *stories* e acompanhar os alunos tanto durante a elaboração quanto após a divulgação do material. Auxilie-os com relação as correções ortográficas e para que não tenha textos longos, usem vocabulário adequado, seja divertida e que atraia a atenção dos seguidores. Pode-se utilizar imagens e animações, mas tudo sem exageros. Procure fazer pontuações positivas e oriente com relação a possíveis erros para que não ocorra novamente nos vídeos. Estimule-os a participarem da postagem dos colegas com comentários construtivos.

TERCEIRA AULA

Nesta aula, os alunos deverão fazer uma roda de conversa sobre o trabalho apresentado, o que foi postado e os resultados. Estimule-os a falarem sobre o resultado da enquete, o aprendizado que tiveram, comentários que receberam nos vídeos, qual o público que atingiram e o que acharam da atividade.

Faça um comentário geral sobre o que observou dos trabalhos, pontuando itens como:

- Organização dos vídeos e do grupo durante a atividade;
- Clareza nas atividades propostas e ortografia;
- Respeito aos temas propostos e ao tempo das apresentações;
- Envolvimento dos alunos na criação dos conteúdos;
- Aprendizado sobre como calcular o consumo de energia e etc.

Permita aos alunos fazerem comentários sobre os seus trabalhos e dos colegas.

Avaliação

A avaliação poderá ser processual, avaliando o envolvimento dos alunos na elaboração dos textos das enquetes e das falas dos vídeos, na criação dos *stories* além do comportamento durante a roda de conversa e nos dias destinados a elaboração das atividades.

Além disso, avalie a apresentação do grupo nas redes sociais como: Criatividade, organização, coerência, ortografia, veracidade dos textos apresentados e o uso dos elementos obrigatórios.

Referências

a. Referências para o professor

Aprenda como usar o Instagram: o guia definitivo! Viva decora. Disponível em: <https://www.vivadecora.com.br/pro/marketing-digital/como-usar-o-instagram/>

10 maneiras de usar o Instagram na sala de aula. Mundo nativo digital. Disponível em: <https://mundonativodigital.com/2016/03/21/10-maneiras-de-usar-o-instagram-na-sala-de-aula/>

COSSETTI, Melissa Cruz. Como ter duas contas no Instagram no mesmo celular. Tecnoblog. Disponível em: <https://tecnoblog.net/251590/como-ter-duas-contas-no-instagram/> Acesso em: 19 nov 2019

PINHEIRO, Lara. Nobel premia três mulheres em 2018, mas elas somam apenas 5% dos vencedores desde 1901. Publicado em 18/10/2018. Portal G1

b. Referências para o estudante

Livro didático adotado pela escola.

Como calcular o consumo de energia. Eficiência máxima. Disponível em: <https://www.eficienciamaxima.com.br/como-calcular-o-consumo-de-energia-eletrica/>

ORGANIZZE. Dicas para economizar com energia elétrica na próxima fatura. Disponível em: <https://financaspessoais.organizze.com.br/dicas-de-ouro-para-economizar-energia-eletrica/> Acesso: 19 nov 2019.

Guia completo de como usar o instagram. Conversion. Disponível em: <https://www.conversion.com.br/blog/instagram-stories/>

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As sequências didáticas desse trabalho de conclusão de curso, podem ser consideradas de grande relevância durante a aprendizagem do aluno. As propostas apresentam os conteúdos de Física da maneira mais lúdica, trazendo o aluno como o protagonista na construção do processo de ensino-aprendizagem. Foi possível perceber que o uso das tecnologias digitais é uma ferramenta importante, por se tratar de um recurso presente no dia-a-dia dos alunos e que desperta o interesse e a curiosidade, estimulando ao conhecimento.

As SD apresentadas, envolvem tecnologias digitais como o uso de *softwares*, computadores, *internet*, redes sócias, celulares, dentre outros. As propostas apresentam a elaboração de vídeos, imagens e histórias. Fornecendo meios para que o docente possa interagir com os alunos, apresentar as ferramentas propostas e organizar a aula de forma mais lúdica e interessante. Para um bom resultado é necessário uma organização previa dos materiais, conferir se os materiais necessários estão disponíveis na escola e se estão em bom funcionamento, além de prever possíveis problemas e questões para não ter surpresas durante a aula.

Algumas sequências didáticas foram aplicadas durante as aulas de Física da rede estadual e observou-se que os alunos mostraram mais empenho em realizar as atividades e em aprender o conteúdo, principalmente, por envolver tecnologia. Durante a aplicação, foi possível perceber uma interação maior entre os alunos com momentos de partilha de ideias, raciocínios e processos, além de desenvolver a capacidade de comunicar e argumentar. É importante pontuar, também, que estudar/preparar uma sequência antes de aplica-la foi muito importante, uma vez que nos auxilia no desenvolvimento e colabora para um bom resultado da atividade em geral.

REFERÊNCIAS

- CABRAL, Natanael Freitas. Sequências didáticas: estrutura e elaboração. In: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM-PA, 2017. Página 31-38 Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/sequencias_didaticas.pdf . Acesso em: 25 mar 19
- COSSETTI, Melissa Cruz. **Como ter duas contas no Instagram no mesmo celular**. Tecnoblog. Disponível em: <https://tecnoblog.net/251590/como-ter-duas-contas-no-instagram/> Acesso em: 19 nov 2019
- FÁBIO, André Cabette. **A mulher que calculou as rotas da chegada do homem à Lua**. Publicado em 25/08/2016. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2016/08/25/A-mulher-que-calculou-as-rotas-da-chegada-do-homem-%C3%A0-Lua> . Acesso em: 25 mar 19
- INDALÉCIO, Anderson Bençal. **20 ferramentas digitais para criar histórias em quadrinhos com os alunos**. Publicado em mundo nativo digital em 26/8/2016. Disponível em: <https://mundonativodigital.com/2016/08/26/20-ferramentas-digitais-para-criar-historias-em-quadrinhos-com-os-alunos/>. Acesso em: 23 nov 2018.
- JÚNIOR, Joab Silas Da Silva Júnior. **Grandes Nomes da Física**. Site mundo educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/grandes-nomes-fisica.htm>. Acesso em: 25 mar 19
- KFOURI, William; D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Explorar e investigar para aprender matemática através da modelagem matemática**. in: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES EM PÓS - GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA, 10, 2006, Belo Horizonte. Anais. Belo Horizonte, 2006.
- MÁXIMO, Antônio; ÁLVARENGA, Beatriz. **Física**. Ensino Médio – Volume 1. São Paulo: Scipione, 2003
- MORAIS, Antonio Jonathan. **História da Física**: linha do tempo e contexto histórico no mundo da Física. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/2584040/plano-de-aula>. Acesso em 23 nov 2018
- NEWTON, Vila Boas; HELOU, Ricardo Doca; GUALTER, José Biscuola; **Tópicos de Física**. 1º edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Saraiva, 2010.
- PINHEIRO, Lara. **Nobel premia três mulheres em 2018, mas elas somam apenas 5% dos vencedores desde 1901**. Publicado em 18/10/2018. Portal G1
- RAMALHO, Francisco; NICOLAU, Gilberto Ferraro; TOLEDO, Paulo Antônio de. **Os Fundamentos da Física**. 6ª edição, Vol. 1. São Paulo, Editora Moderna, 1997.

RAMOS, Vinicius. **Como usar os testes (quiz) no seu story? múltipla escolha no insta!** Youtube. 10 mai 2019. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=YXbexOV8J5Q>. Acesso em 10 nov 2019

RASMUSSEN, Bruna. **O que é Instagram?** Blog canaltech. Disponível em:

<https://canaltech.com.br/redes-sociais/o-que-e-instagram/> . Acesso em 10 nov 2019

WEINERT, Mariane Eliza. **Caderno de sequência didática aplicada no segundo ano do primeiro ciclo baseada no tema “higiene e saúde”**. Orientadora: Siumara Aparecida de Lima. 2013. 33f. Dissertação (pós graduação em ensino de ciência e tecnologia) - Universidade Tecnologia Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

WIKIHOW. **Como Criar uma Animação em Stop Motion**. Blog Wikihow. Disponível

em: <https://pt.wikihow.com/Criar-uma-Anima%C3%A7%C3%A3o-em-Stop-Motion>
Acesso em 11 nov 2019.

WILIAM, Ederson. **Como criar uma conta no instagram pelo celular**. Youtube.

Canal Descomplicando - Ederson Wiliam. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=-1luaEa-td4>. Acesso em 10 nov 2019.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 1 ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 224 p.