



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA
PARAÍBA - CAMPUS PATOS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA, INOVAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO
DIRETORIA DE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA
UNIVERSIDADE ABERTA DO BRASIL – UAB-IFPB
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
NA MODALIDADE EDUCAÇÃO À DISTÂNCIA**

MICHELLY MELO SAMPAIO

**A CULTURA DIGITAL APLICADA AO ENSINO DE FÍSICA
UTILIZANDO COMO FERRAMENTA À PRÁTICA EXPERIMENTAL**

**PATOS-PB
FEVEREIRO DE 2021**

MICHELLY MELO SAMPAIO

**A CULTURA DIGITAL APLICADA AO ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO
COMO FERRAMENTA À PRÁTICA EXPERIMENTAL**

Trabalho de Conclusão do Curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática, sob a orientação da Profa. Dra. Erygeanny Machado de Lira, para a obtenção do título de especialista em Ensino de Ciências e Matemática.

**PATOS-PB
FEVEREIRO DE 2021**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA SETORIAL DE PATOS/IFPB

S192c Sampaio, Michelly Melo
A cultura digital aplicada ao ensino de física utilizando
como ferramenta à prática experimental/ Michelly Melo
Sampaio. - Patos, 2021.
25 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em
Ensino de Ciências e Matemática) - Instituto Federal da
Paraíba, 2021.
Orientadora: Dra. Erygeanny Machado de Lira

1. Ensino remoto 2. Ensino de física 3. Atividades
experimentais I. Título.


CDU – 37.018.43:53


MICHELLY MELO SAMPAIO

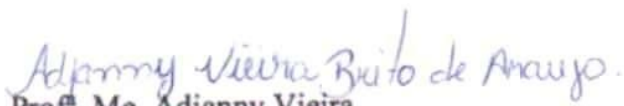
**A CULTURA DIGITAL APLICADA AO ENSINO DE FÍSICA UTILIZANDO
COMO FERRAMENTA À PRÁTICA EXPERIMENTAL**

APROVADO EM 03 DE MARÇO DE 2021

MÉDIA FINAL: 100


Prof. Dr^a Erygeanny Machado de Lira
(Orientador)


Prof. Dr. João Paulo da Silva
(Examinador)


Prof. Me. Adjanny Vieira
(Examinador)

**PATOS-PB
FEVEREIRO/2021**

RESUMO

De acordo com as evidências atuais, conforme as quais o ensino à distância é uma realidade da Educação Básica, devemos destacar que as estratégias de ensino devem se preocupar com a realidade e o contexto em que o aluno está inserido. Nessas condições, o presente trabalho tem como objetivo apresentar as potencialidades das atividades experimentais desenvolvidas em período de Ensino Remoto, como ferramenta de construção do conhecimento no processo de Ensino de Física. Nesse cenário, apresentamos um estudo de caso de uma estudante de Pós-Graduação do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal da Paraíba-IFPB, em algumas intervenções como professora da Escola Cidadã Integral Teodósio de Oliveira Lêdo, situada na cidade de Boa Vista-PB, em turmas do Ensino Médio da Educação Básica. O método propõe a construção de experimentos a partir de eixos temáticos propostos pela Secretaria de Educação Estadual da Paraíba, que são “Educação em Direitos Humanos”, no qual foi trabalhado o subtema “O Direito Humano e Fundamental a Água Potável” e foi proposto que os estudantes elaborassem um experimento que explicasse os estados físicos da água. Outro eixo foi “Ciência Tecnologia e Inovação”, no qual os estudantes deveriam construir um dinamômetro para verificar a Lei de Hooke. Já no eixo “Natureza e Sociedade”, os estudantes deveriam construir um Termoscópio para verificar o comportamento do calor. Por fim, no eixo “Economia”, os estudantes deveriam construir geradores elétricos como pilhas e baterias caseiras. Desta maneira, apresentamos algumas propostas de atividades experimentais que podem ser desenvolvidas por meio do Ensino à Distância, no entendimento de que os formatos das aulas podem se modificar. Porém, as boas práticas devem ser constantes no Ensino de Física.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino remoto. Ensino de Física. Atividades experimentais.

ABSTRACT

According to current evidence that distance learning is a reality in Brazilian Basic Education, we must emphasize that teaching strategies must be concerned with the reality and context in which the student is inserted. In these conditions, this paper aims to present the potential of experimental activities developed in the Remote Learning period as a tool for knowledge construction in the Physics Teaching process. In this context we present a case study of a postgraduate student of the Specialization course in Science and Mathematics Teaching at the Instituto Federal da Paraíba-IFPB, in some interventions as a teacher at the Escola Cidadã Integral Teodósio de Oliveira Lêdo, located in the city of Boa Vista-PB, in high school classes of the Basic Education. The method proposes the construction of experiments based on the thematic axes proposed by the Paraíba State Education Department, which are "Education in Human Rights", where the sub-theme was "The Human Right is Fundamental to Potable Water" and it was proposed that the students should design an experiment to explain the physical states of water. Another axis was "Science, Technology and Innovation" where students had to build a dynamometer to verify Hooke's Law. In the "Nature and Society" axis, the students had to build a thermoscope to verify the behavior of heat. Finally, in the "Economy" axis, the students should build electric generators using batteries. Thus, we present some proposals for experimental activities that can be developed through distance learning, understanding that the formats of the classes can change, but good practices should be constant in Physics Teaching.

KEYWORDS: Remote Learning. Physics Teaching. Experimental Activities.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Atividades de Física na plataforma Google Classroom	15
FIGURA 2	Cartaz de divulgação da I Gincana Interdisciplinar Online da ECI-TOL.	16
FIGURA 3	Experimentos Estados Físicos da Água	16
FIGURA 4	Atividade Experimental construindo um dinamômetro	18
FIGURA 5	Atividade Experimental construindo um Termoscópio	19
FIGURA 6	Atividade Experimental construindo um gerador alternativo	21

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 REFERENCIAL TEÓRICO	11
3 METODOLOGIA	13
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	23
ANEXOS	25
ANEXO 1: PRÁTICA EXPERIMENTAL: CONSTRUÇÃO UM DINAMÔMETRO PARA VERIFICAR A LEI DE HOOKE	25
ANEXO 2: PRÁTICA EXPERIMENTAL: CONSTRUINDO UM TERMOSCÓPIO	26

1 INTRODUÇÃO

A realidade atual revela que o ensino no Brasil sofreu alterações devido à situação emergencial de saúde pública ocasionada pela disseminação da COVID-19. Para tanto, foi publicada em 1 de abril de 2020 a medida provisória de nº 934, que se refere à quantidade de dias letivos para a Educação Básica e Superior, alterando os artigos 24 e 31 da LDB (Lei 9394/96). Essa medida provisória suspendeu a obrigatoriedade de 200 dias letivos, porém manteve a carga horária mínima anual de 800 horas. Com isso, as Secretarias de Educação e, conseqüentemente, as escolas adotaram o Ensino Remoto como estratégia de ensino para o cumprimento previsto na Lei.

Na busca por alternativas para o ensino de Física, vimos que a BNCC (Base Nacional Curricular Comum) propõe, em articulação com as competências gerais, o objetivo de aprendizagem e desenvolvimento da cultura digital, considerando que a sociedade contemporânea é vigorosamente marcada pelas transformações e o surgimento de tecnologias digitais de informação e comunicação. Dessa forma, a BNCC caracteriza que a computação e as tecnologias digitais são tematizadas, tanto no que diz respeito a conhecimentos e habilidades quanto a atitudes e valores.

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum, a cultura digital

[...] envolve aprendizagens voltadas a uma participação mais consciente e democrática por meio das tecnologias digitais, o que supõe a compreensão dos impactos da revolução digital e dos avanços do mundo digital na sociedade contemporânea, a construção de uma atitude crítica, ética e responsável em relação à multiplicidade de ofertas midiáticas e digitais, aos usos possíveis das diferentes tecnologias e aos conteúdos por elas veiculados, e, também, à fluência no uso da tecnologia digital para expressão de soluções e manifestações culturais de forma contextualizada e crítica. (BRASIL, 2017, p. 474).

Embora uma grande quantidade de jovens tenha acesso a informações, plataformas e internet, a cultura digital no contexto educacional ainda é muito precária, seja devido ao envolvimento intenso dos jovens em redes sociais, seja pela falta de atuação da escola para o ensino e desenvolvimento da cultura digital. Muitas vezes, as escolas não contam com espaço educacional com laboratório de informática. Outras, quando têm, não fazem uso apropriado do espaço. Outro fator considerável é a falta de formação por parte dos professores, que não têm capacitação adequada para utilizar as ferramentas digitais, ou

ainda, quando as utilizam, não tornam as aulas dinâmicas e motivacionais para os estudantes.

Apesar de todos esses aspectos, foi implementado, de forma emergencial, o Ensino Remoto na Educação Básica durante a suspensão das aulas presenciais. Os estudantes e também os professores, como sabemos, não estão habituados para essa nova modalidade de ensino, visto que eles não tiveram ensinamentos/orientações para lidar com o uso de tecnologias com finalidade educacional. Além disso, há o aspecto motivacional dos estudantes para assistir a aulas sem que haja interação. A ausência de ajuda por parte do professor no momento em que surge uma dúvida, e também as dificuldades apresentadas pelos estudantes em lidar com algumas ferramentas, como, por exemplo, os programas de texto e de apresentação ou até mesmo as próprias plataformas utilizadas pelos sistemas de ensino contribuem para refletirmos de forma crítica sobre novas atividades para o Ensino Remoto, especificamente no caso do presente artigo, no ensino de Física

Dessa forma, propomos aos estudantes do Ensino Médio, por meio dos conhecimentos da Física, das práticas experimentais e do mundo digital, a compreensão da informação e comunicação de forma crítica, reflexiva e ética, para que seja capaz de exercer o protagonismo, produzir conhecimento e resolver problemas.

Este trabalho apresenta um estudo de caso realizado por uma estudante de Pós-Graduação do curso de Especialização em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal da Paraíba-IFPB. A partir de sua experiência como professora, foram desenvolvidas algumas intervenções no período de Ensino Remoto na Escola Cidadã Integral Teodósio de Oliveira Lêdo, situada na cidade de Boa Vista, no cariri paraibano, com turmas dos três anos do Ensino Médio regular de tempo integral.

Tais turmas são: 1º A e B, com um total de 61 estudantes; porém, dessas turmas, apenas 25 têm acesso às plataformas digitais; 2º A e B, com 51 estudantes. Desses, 43 têm acesso às plataformas digitais, e 3º A e B, contendo 49 estudantes, dos quais 47 têm acesso às plataformas digitais. Será analisada neste artigo a potencialidade do uso de atividades experimentais por meio de ferramentas digitais no ensino de Física. Os estudantes tiveram acesso às práticas de ensino no período de abril a agosto de 2020, por meio de aulas síncronas e assíncronas. As aulas síncronas ocorreram por meio de plataforma virtual de videoconferência Google Meet. Já as aulas assíncronas estão em nossas estratégias como aulas publicadas semanalmente na plataforma Google Classroom.

As atividades propostas foram elaboradas a partir de Eixos Temáticos que são propostos pela Secretária de Educação Tecnologia e Inovação do Estado da Paraíba que, no

período de Ensino Remoto, publicou cinco edições do Plano Estratégico Curricular¹ para o Ensino Médio, contendo orientações pedagógicas e eixos norteadores para o regime especial de ensino.

O ensinamento do componente curricular Física procura explicar os fenômenos naturais e por meio do estudo do universo, e buscou exercitar a criticidade, a construção de valores e a autonomia. Para isso, foram desenvolvidas atividades que estimulassem o pensamento crítico, reflexivo e consciente do estudante, por meio de discussões e de atividades experimentais. Por ministrar aulas de uma disciplina que estuda os fenômenos da natureza, foi de extrema importância relacionar a realidade do estudante a conceitos físicos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A importância da evolução da Ciência, da tecnologia e da inovação e seus impactos na vida humana têm consequências diretas no desenvolvimento da sociedade. A BNCC (BRASIL, 2017) deixa claro que, cada vez mais, as tecnologias digitais de informação e comunicação estão presentes na vida de todos. Com essa preocupação, propõe como competências a serem desenvolvidas na Educação Básica o pensamento computacional, o mundo digital e a cultura digital.

Caldas e Bezerra (2020) sublinham que a cultura digital deve compreender, utilizar e criar tecnologias digitais da informação e da comunicação de forma crítica, significativa, pensativa e moral, sendo utilizada para se comunicar, divulgar e se conectar a informações, gerando conhecimento, autonomia e resolução de problemas.

Já para Souza e Souza (2016), no que compete ao uso das plataformas digitais como ferramenta de ensino, o professor deve assumir uma posição de mediador do conhecimento, tendo em vista que essas plataformas digitais dispõem de várias formas de comunicação, como *chats* e fóruns de discussão, permitindo que os estudantes assumam uma postura ativa nos ambientes virtuais.

Para Carvalho e Sasseron (2015), mesmo estando na era considerada tecnológica e de grandes revoluções, ainda é comum os professores defenderem que, para se ter uma boa prática de ensino, basta ter domínio de conteúdo e experiência. Mas, ensinar Física extrapola a memorização de equações matemáticas. É necessário ensinar aos alunos a

¹ Todas as edições dos Planos Estratégicos Curriculares estão disponíveis em: <https://pbeduca.see.pb.gov.br/guias-de-orienta%C3%A7%C3%A3o/ensino-m%C3%A9dio>. Acesso em: 06 nov. 2020.

pensar sobre Ciências, além de saber expressar suas ideias, que tiveram que ser substituídas por teorias consistentes durante o processo de aprendizagem.

Quando se fala em Ensino de Física, os professores têm consciência da importância das atividades experimentais. No entanto, ainda é muito comum encontrar alunos que nunca participaram desses tipos de atividades. As dificuldades em organizar tais atividades ainda são bem consideráveis. Um dos fatores mais comuns para a não realização dessas atividades experimentais é o tempo. Outro fator é o material a ser utilizado que exerce um papel extremamente importante, pois é o material que determina o desenvolvimento das atividades que conduzirão à aprendizagem, e, embora existam muitos experimentos de baixo custo, o material é o que vai levar o aluno a associar o funcionamento ao conceito. Por isso, muitos experimentos ainda exigem materiais mais sofisticados (CARVALHO *et al.*, 2011).

As atividades experimentais investigativas têm como objetivo demonstrar, por meio dos experimentos, a comprovação de uma teoria em estudo, com o propósito dos alunos realizarem uma reflexão por meio da apresentação de um problema relacionado ao fenômeno (CARVALHO *et al.*, 2014).

O ensino de Ciências por investigação torna a argumentação uma prática comum entre os alunos, de modo que eles estão prontos a discutir junto com o professor, tornando a aula um ambiente colaborativo de ideias sobre as situações experimentais vivenciadas para buscar a resolução dos problemas propostos (FERRAZ; SASSERON, 2013).

O processo de ensino-aprendizagem tem como propósito contemplar os estudantes com a compreensão das competências, construindo e aplicando conceitos propostos no âmbito escolar e transformando-os em conhecimento e formação para a vida. O desenvolvimento de nossas ações foi próspero, contemplando os eixos cognitivos comuns a todas as áreas do conhecimento.

Conforme Caldas e Bezerra (2020), no processo de transição do ensino presencial para o Ensino Remoto e a utilização das inúmeras plataformas digitais tem sido fundamental, mesmo que a Educação à Distância tenha sido implementada de maneira emergencial. Porém, em nossa intervenção, almejamos a contribuição para a formação para a vida do jovem. Dessa maneira, a cultura digital foi instalada com práticas que levem ao conhecimento por meio de uma formação crítica, reflexiva e ética, tornando o jovem autônomo, responsável e íntegro.

3 METODOLOGIA

A pesquisa tem como objetivo apresentar atividades desenvolvidas no período de Ensino Remoto na Escola Cidadã Integral Teodósio de Oliveira Lêdo, situada na cidade de Boa Vista-PB, destacando as potencialidades de utilizar atividades experimentais para o ensino de Física no Ensino Médio regular de tempo integral. Para atingir os objetivos, o percurso da pesquisa tem caráter qualitativo, e, de acordo com as especificidades, entendemos que o estudo de caso é o que melhor responde aos nossos objetivos, pois, segundo os autores Lüdke e André (2012, p. 19):

Os estudos de caso usam uma variedade de fontes de informação. Ao desenvolver o estudo de caso o pesquisador recorre a uma variedade de dados coletados em diferentes momentos. Assim, se o estudo é feito numa escola, o pesquisador procurará fazer observações em situações de aula, de reuniões, de merenda, entrada e de saída das crianças; estará coletando dados no início, no meio e no final do semestre letivo.

De acordo com André (2013), o estudo de caso pode ser utilizado em pesquisas educacionais para retratar e investigar uma unidade social em seus diversos aspectos e circunstâncias. As abordagens qualitativas no contexto escolar, conforme os estudos de caso, que utilizam técnicas etnográficas como a observação de participantes, possibilitam reconstruir métodos e conhecimentos que caracterizam a experiência escolar diária.

A intervenção, sublinhemos, foi desenvolvida em uma escola da rede pública de ensino na cidade de Boa Vista, na Paraíba, com estudantes do Ensino Médio regular de tempo integral, durante o período de Ensino Remoto no ano de 2020.

As atividades foram desenvolvidas por meio de plataforma digital e, a partir dos eixos temáticos propostos pela Secretaria de Estado de Educação, Tecnologia e Inovação da Paraíba, foram trabalhados conteúdos de Física relacionados aos eixos temáticos: *Educação em Direitos Humanos, Ciência Tecnologia e Inovação, Natureza e Sociedade e Economia*. A partir de tais eixos, foram desenvolvidas atividades experimentais no componente curricular de Física.

A definição dos tipos de atividades propostas a serem utilizadas em cada atividade foi elaborada pensando na possibilidade de trabalhar a partir de uma abordagem investigativa de acordo com a atividade experimental, com a proposta de desenvolver uma aula diferenciada, levantando questões e situações cotidianas capazes de levar a uma investigação.

A presente pesquisa foi realizada no período de abril a agosto de 2020, referente ao 2º Bimestre do ano letivo. Nesse período, realizamos quatro atividades experimentais nas turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio da Escola Cidadã Integral Teodósio de Oliveira Lêdo. A seguir, detalharemos melhor as atividades propostas, bem como os resultados e discussões da pesquisa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A disciplina de Física teve como proposta contribuir para essa formação crítica, dentro dos eixos temáticos “*Educação em Direitos Humanos*”; “*Ciência, Tecnologia e Inovação*”; “*Natureza e Sociedade*” e “*Economia*”, proposto pela Secretaria Estadual de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba na publicação dos Plano Estratégico Curricular (2020).

Os professores da área de Ciências da Natureza que compõe a disciplina de Física escolheram o seguinte tema: “O Direito Humano e Fundamental à Água Potável”, que, segundo Costa (2013), foi reconhecido apenas em 2010 pela ONU como um Direito Humano. Como sabemos, a água é um recurso essencial para a manutenção da vida e do ecossistema do planeta.

O nosso objetivo foi desenvolver no estudante noções do Direito Humano à Água como algo democrático ao cidadão, bem como as atribuições necessárias da participação social, além de esclarecer o ciclo hidrológico da água por meio de atividades experimentais.

O conteúdo abordado foi “Água como Direito Humano”. Essa aula foi desenvolvida a partir de um artigo com o seguinte título: “Água é um Direito Humano?²” e de um pequeno vídeo, a *Lei das Águas no Brasil*³, conforme a Figura 1. A atividade da semana teve a seguinte questão, segundo o autor Grassi (2001, p. 3):

Um dos principais desafios mundiais na atualidade é o atendimento à demanda por água de boa qualidade. O crescimento populacional, a necessidade de produção de alimentos e o desenvolvimento industrial devem gerar sérios problemas no abastecimento de água nos próximos anos. A água é um recurso fundamental para a existência da vida, na forma que nós conhecemos. Foi na água que a vida floresceu, e seria

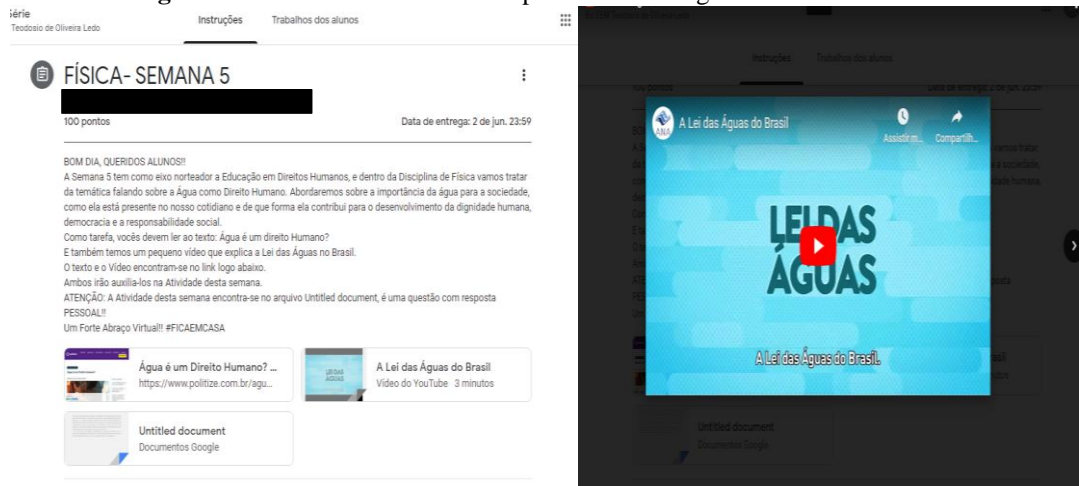
² Artigo: Água é um Direito Humano? Disponível em: <https://www.politize.com.br/agua-direito-humano/>. Acesso em 29 mai. 2020.

³ Vídeo *Lei das Águas no Brasil*. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bH08pGb50-k>. Acesso em: 29 mai. 2020.

difícil imaginar a existência de qualquer forma de vida na ausência deste recurso vital.

Com base nisso, argumente respondendo às seguintes perguntas: Qual a importância da água para a sociedade? E como ela está presente em seu cotidiano? Essa realidade vivenciada por você é a realidade de todos os brasileiros?

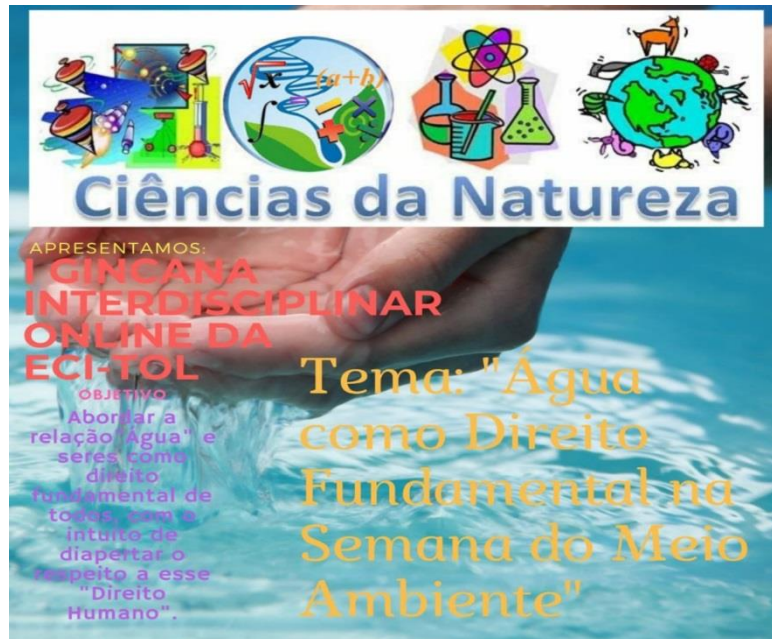
Figura 1 - Atividades de Física na plataforma Google Classroom.



Fonte: Autoria própria.

Na semana seguinte, a área de Ciências da Natureza promoveu a I Gincana Interdisciplinar on-line TOL (Teódosio de Oliveira Lêdo), com o tema: “Água como direito humano fundamental na Semana do Meio Ambiente”. Nosso objetivo foi abordar a relação entre a “água” e os seres vivos como direito fundamental DE TODOS, com o intuito de despertar o respeito a esse “Direito Humano”, como podemos ver no cartaz de divulgação da gincana a seguir:

Figura 2 - Cartaz de divulgação da I Gincana Interdisciplinar Online da ECI-TOL.

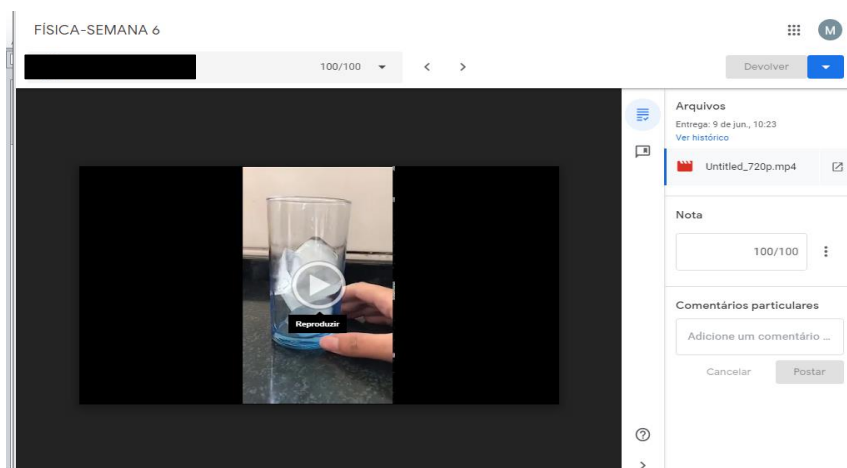


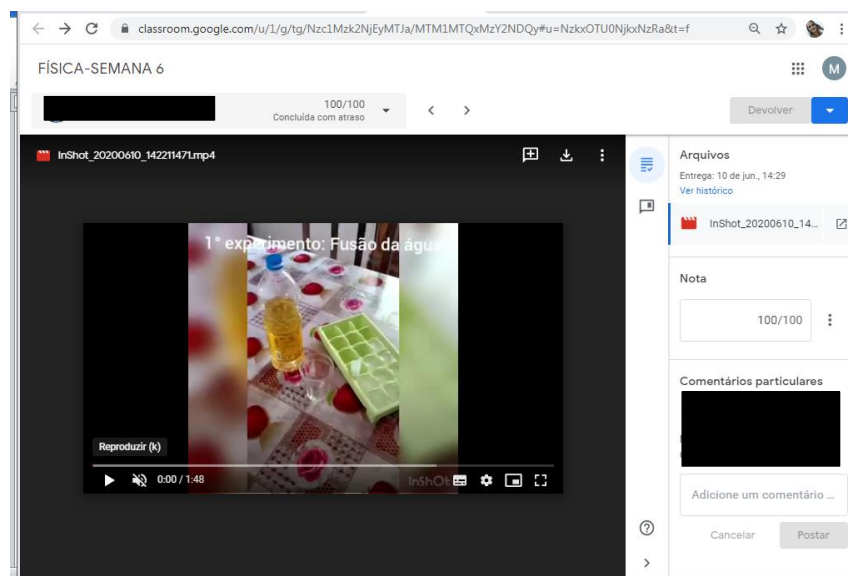
Fonte: Autoria própria.

Nossa proposta foi lançar para todas as turmas desafios de Matemática, Física, Química e Biologia para que fossem cumpridos pelos estudantes, e a turma que tivesse melhor empenho nos desafios ganharia a gincana virtual. O componente curricular de Física tinha o desafio de elaborar um experimento (poderia ser algo que o (a) estudante viu na internet ou de própria autoria) que explicasse os estados físicos da água.

Os estudantes inovaram de forma singular em suas atividades. Dentre as muitas atividades, destacamos os experimentos que foram mais criativos, como é possível ver nas imagens a seguir.

Figura 3 - Experimentos Estados Físicos da Água.





Fonte: Autoria própria.

Como podemos ver nas imagens selecionadas acima, os estudantes usaram a imaginação e desenvolveram atividades mostrando os estados físicos da água, por meio de experimentos em que é possível ver a água passando do estado líquido para o sólido e gasoso.

Essas atividades relacionadas ao Eixo Temático Educação em Direitos Humanos foram aplicadas para todas as turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio. Destacamos que, dos 25 estudantes do 1º ano que têm acesso à plataforma, 7 entregaram a atividade experimental. Nas turmas de 2º anos nas quais 43 estudantes têm acesso, tivemos 18 estudantes desenvolvendo as atividades. Já nas turmas dos 3º anos, nas quais 47 estudantes possuem acesso à plataforma, 15 estudantes realizaram a atividade.

No eixo norteador “Ciência, tecnologia e inovação”, trabalhamos na turma do 1º ano do Ensino Médio o conteúdo “Força como um vetor e Força Peso”, com o propósito de auxiliar os estudantes a entender a causa do movimento que é de fundamental importância para conhecimento do modelo dos comportamentos da Natureza. Como atividade, os estudantes tiveram que descrever as componentes de uma Força Peso em diferentes situações.

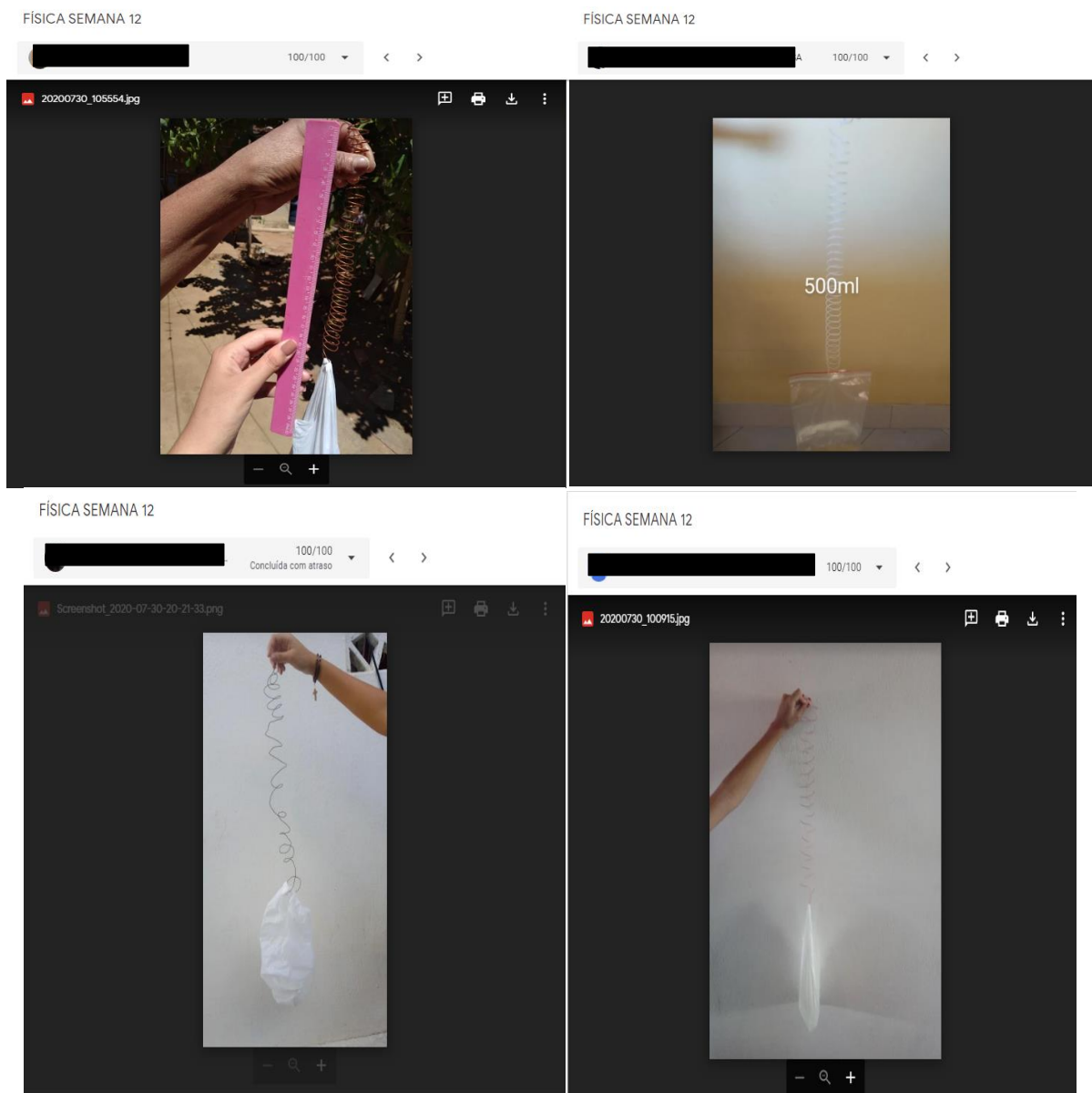
Com o intuito de reconhecer a natureza dos fenômenos envolvendo situações conjuntas às da força de resistência do ar de atrito e força elástica, foram abordados durante a aula remota os conteúdos Força Normal, Força de Tração e Força Elástica. Foi possível problematizar sobre os estudos de vários tipos de força presente em nosso cotidiano, como suas causas, situações relacionadas às grandezas relevantes em cada caso.

Como atividade, foi proposta aos estudantes a construção de um dinamômetro para verificar a Lei de Hooke. O roteiro proposto para os estudantes está disponível no Anexo 1.

Nessa atividade direcionada apenas para as turmas do 1º ano do Ensino Médio, foi possível observar que, dos 25 estudantes com acesso às plataformas digitais, 8 realizaram a atividade experimental.

Como podemos destacar a seguir, os estudantes utilizaram da imaginação e da criatividade para desenvolver a atividade experimental, destacando ainda que os materiais utilizados eram objetos que os estudantes tinham em suas residências, reaproveitando e reutilizando materiais.

Figura 4 - Atividade Experimental construindo um dinamômetro.



Fonte: Autoria própria.

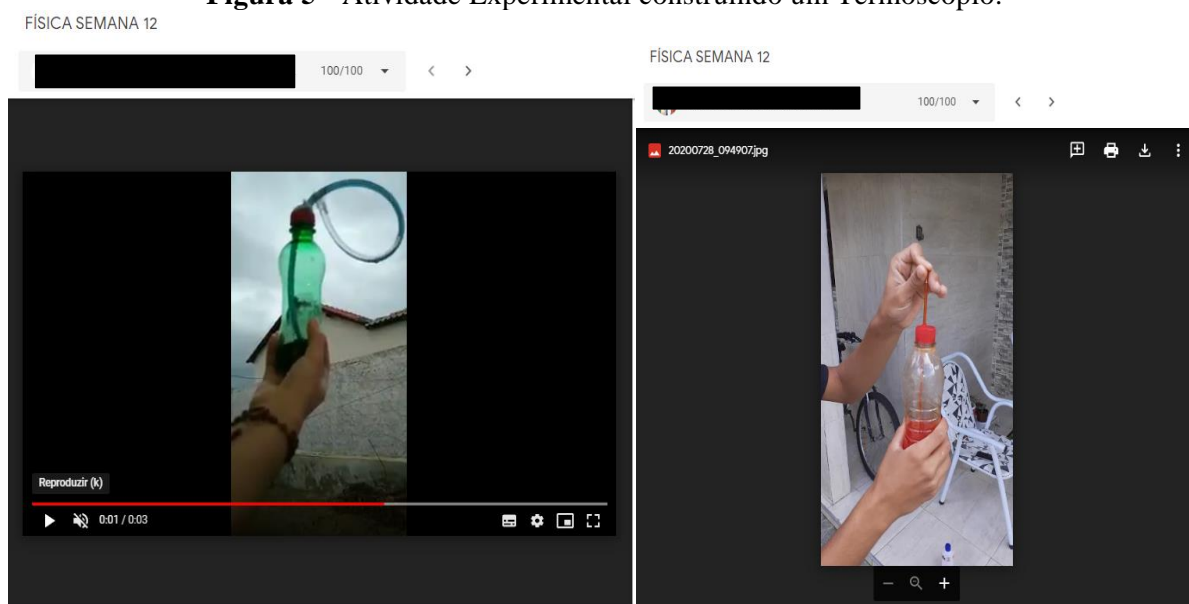
No eixo norteador “Natureza e sociedade”, trabalhamos no 2º ano do Ensino Médio com os conteúdos “Calor energia em trânsito e Capacidade Calorífica”. Com o objetivo de reconhecer a natureza do calor, do calor específico de alguns materiais, além de interpretar modelos explicativos por instrumentos criados para o estudo do calor, propusemos como atividade os estudantes conseguiram identificar a capacidade calorífica de um calorímetro devido à diferença de temperatura.

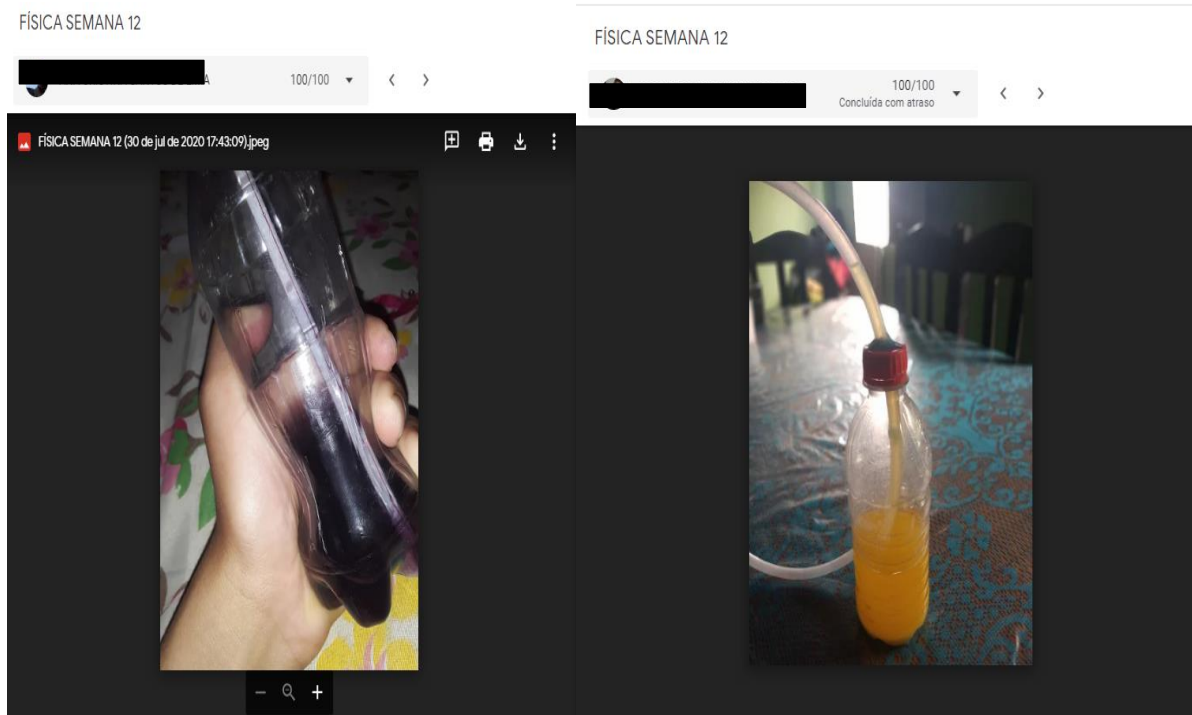
Com o objetivo de reconhecer a natureza do calor e do calor específico de alguns materiais, além de interpretar modelos explicativos, a partir desse pressuposto, buscando a relação com o cotidiano e suas diversas manifestações naturais, foram abordados em nossas aulas os conteúdos Calor específico, Caloria e Calor Específico da Água. Como atividade proposta dessa semana, os estudantes tinham que construir um Termoscópio. O roteiro e questões levantadas para a construção desse experimento encontram-se no Anexo 2.

Para essa atividade destinada para as turmas de 2º ano do Ensino Médio, evidenciamos que, dos 43 estudantes que acessam a plataforma digital, 13 estudantes realizaram a atividade experimental proposta.

As imagens a seguir mostram que os estudantes foram empenhados para a realização da atividade proposta e, utilizando a imaginação, investigaram o comportamento do calor do próprio corpo passando para o líquido.

Figura 5 - Atividade Experimental construindo um Termoscópio.





Fonte: Autorial própria.

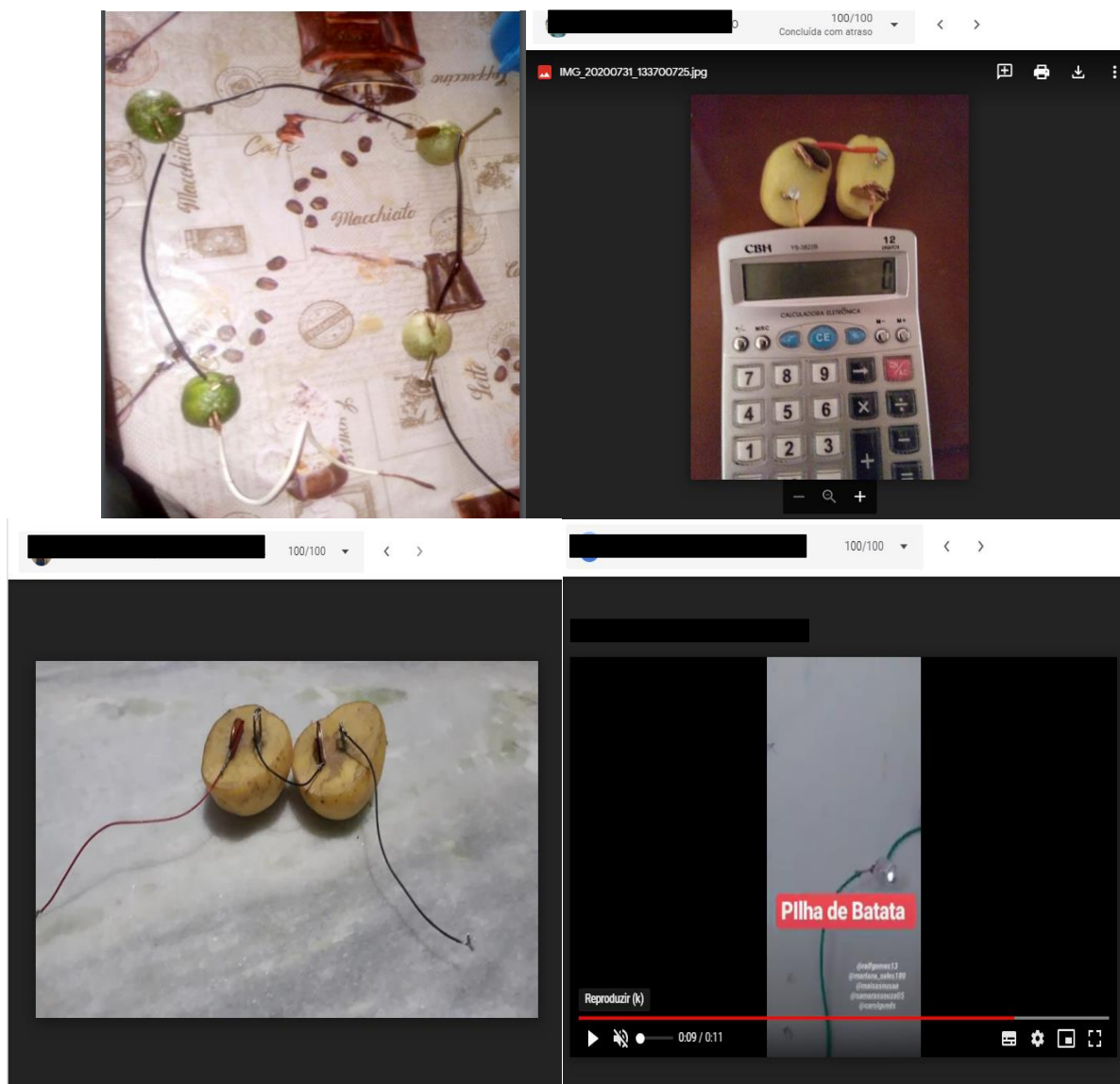
No eixo norteador “Economia”, trabalhamos nas turmas 3º ano do Ensino Médio o conteúdo de Corrente Elétrica. A partir do eixo norteador Economia, abordamos algumas partes de um circuito elétrico, como a corrente elétrica, tensão elétrica para entendimento da eficiência elétrica dos dispositivos utilizados no cotidiano dos estudantes, por meio de instrumentos e situações-problema para o reconhecimento da função energética como ferramenta de economia e consumo consciente de energia elétrica.

A partir das aulas sobre geradores elétricos abordando as principais características de tais dispositivos, que foi transformar um determinado tipo de energia em outro tipo de energia, a fim de compreender algumas partes de um circuito elétrico como a tensão elétrica e os geradores elétricos para o entendimento da eficiência elétrica dos dispositivos, foi possível questionar sobre os dispositivos geradores de energia elétrica por meio da convenção de energia mecânica, química ou solar em energia elétrica. Como atividade desta semana, foi solicitado que os estudantes construíssem alguns exemplos de geradores elétricos como pilhas e baterias caseiras.

Ressaltamos que, para essa atividade proposta apenas para as turmas de 3º anos, nas quais 47 estudantes possuem acesso às plataformas digitais, 14 realizaram a atividade experimental sugerida.

Como podemos ver nas imagens abaixo, os estudantes se utilizaram de mantimentos e materiais de fácil acesso em suas casas no caso dos fios e LED, de forma criativa para construir um gerador alternativo.

Figura 6 - Atividade Experimental construindo um gerador alternativo.



Fonte: Autoria própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sabemos que o período de distanciamento social devido à pandemia da COVID-19 e o processo de implementação do Ensino Remoto de forma emergencial trouxeram repentinamente a cultura digital como ferramenta pedagógica, algo que não é uma tarefa fácil, por diversos fatores, seja pelo fato de o professor não ter domínio das plataformas digitais ou até mesmo devido ao fato de os próprios estudantes não usarem a tecnologia

digital para fins pedagógicos. Mesmo assim, acreditamos que o professor precisa ser cuidadoso e zelar pelas boas práticas para motivar o estudante e harmonizá-lo com os conteúdos ensinados, tornando-os significativos, inclusos no processo de formação e susceptíveis a conhecimentos que venham a ser obtidos pelos estudantes.

As atividades realizadas permitiram vários ensinamentos tanto para os alunos, mas, sobretudo, para os professores, que tentaram, mesmo diante de um contexto totalmente novo, implementar o uso das tecnologias digitais de maneira crítica, reflexiva e problematizadora. Tais metodologias podem ser aplicadas em qualquer conteúdo por meio de ambientes virtuais de aprendizagem.

A partir desse pressuposto, acreditamos que a intervenção foi muito proveitosa, atingindo os objetivos pretendidos, tanto durante as aulas remotas quanto nas atividades assíncronas, por meio da participação dos estudantes para desenvolver o que foi proposto, pois eles se posicionaram sempre receptivos e interessados ao que foi apresentado.

Conseguimos propor um ambiente virtual de aprendizagem promissor ao conhecimento. Assim, atingimos a proposta de trabalhar de maneira interdisciplinar e utilizando as atividades experimentais, de modo a contribuir para que os jovens protagonistas produzam conhecimento, sejam autônomos, críticos e com a capacidade de resolver problemas, tendo uma formação integral.

Numa perspectiva geral, percebemos que a Física, com um amplo campo de realização de atividades experimentais e estando presente no cotidiano, tem sua vivência favorável aos estudantes. A utilização de tais atividades experimentais no Ensino Remoto, por meio de aulas síncronas e assíncronas, requer uma ação planejada, com significado para o estudante baseado em proposta pedagógica consistente. Dessa forma, acreditamos que a intervenção foi muito proveitosa, atingindo os objetivos pretendidos. Além disso, houve uma boa aceitação dos estudantes com relação ao que foi proposto durante as aulas remotas.

REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Marli E.D. A. O que é um estudo de caso qualitativo em educação? **Revista da FAEEBA: Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 22, n. 40, p. 95-103, jul./dez. 2013.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: Ministério da Educação, 2017.

CALDAS, Guilherme; BEZERRA, Tatiany. **Os principais desafios do aluno no Ensino Remoto, e como superá-los com a ajuda da BNCC**. 12 nov. 2020. Disponível em: <https://blog.saseducacao.com.br/os-principais-desafios-do-aluno-no-ensino-remoto-e-como-supera-los-com-a-ajuda-da-bncc/>. Acesso em: 28 out. 2020.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; RICARDO, Elio Carlos; SASSERON, Lúcia Helena; ABIB, Maria Lúcia Vital dos Santos; PIETROCOLA, Maurício. **As práticas experimentais no ensino de Física**. São Paulo: Cengage, 2011 (Coleção Ideias em Ação).

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SANTOS, Emerson Isodoro dos; AZEVEDO, Maria Cristina P. Stella de; DATE, Marlene Petruche; FUJII, Seiji Ricardo Sano; BRICCIA, Viviane. **Calor e Temperatura um ensino por investigação**. São Paulo; Livraria da Física, 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de; SASSERON, Lúcia Helena. **Ensino de Física por investigação: referencial teórico e as pesquisas sobre as sequências de ensino investigativas**. **Ensino Em Re-Vista**, v. 22, n. 2, p. 249-266, jul./dez. 2015.

COSTA, Jales Dantas da. São os pobres que passam sede. *In*: CONTI; SCHROEDER (Orgs.). **Direito humano à água**. Brasília: Editora IABS, 2013.

FERRAZ, Arthur Tadeu; SASSERON, Lúcia Helena. Dualidade argumentativa: os produtos da argumentação em aulas investigativas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindoia, SP. **Anais...** Águas de Lindoia, SP: ABRAPEC. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/ixenpec/atas/resumos/R0946-1.pdf. Acesso em: 17 fev. 2021.

GRASSI, Marcos Tadeu. Águas do Planeta Terra. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial – mai. 2001.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E.D.A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 2012.

PLANO ESTRATÉGICO CURRICULAR. Ensino Médio Integral. João Pessoa: Secretaria de Estado de Educação, Governo da Paraíba, 2020. Disponível em: <https://sites.google.com/prod/see.pb.gov.br/pbeduca/guias-de-orienta%C3%A7%C3%A3o?authuser=0>. Acesso em: 06 nov. 2020.

SOUZA, Affonso; SOUZA, Flávia. **Uso da Plataforma Google Classroom como ferramenta de apoio ao processo de ensino e aprendizagem: Relato de aplicação no**

ensino médio. 2016. 27f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciência da Computação) - Centro de Ciências Aplicadas e Educação, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Rio Tinto-PB – Brasil. Disponível em: <https://www.politize.com.br/agua-direito-humano/>. Acesso em: 17 fev. 2021.

ANEXOS

ANEXO 1

EIXO NORTEADOR CIÊNCIA TECNOLOGIA E INOVAÇÃO

COMPONENTE CURRICULAR: FÍSICA

PROFESSORA: MICHELLY MELO

ALUNO (A): _____

**INVESTIGUE
VOCÊ MESMO**


PRÁTICA EXPERIMENTAL

CONSTRUÇÃO UM DINAMÔMETRO PARA VERIFICAR A LEI DE HOOKE¹.

MATERIAIS

- 1 mola metálica flexível de caderno
- 1 régua
- 1 saco plástico
- 1 recipiente medidor de volume em ml
- Água
- 1 alicate

ROTEIRO E QUESTÕES

- Como construir um instrumento que meça a força?

Nessa atividade, você vai construir um dinamômetro e fazer sua calibração. Com ele, você será capaz de medir força, podendo utilizá-lo em outras situações.

- Com o alicate, faça um gancho em uma das extremidades da mola. Esse será seu dinamômetro.
- Segure a mola na vertical e meça seu comprimento com a régua. Verifique atentamente

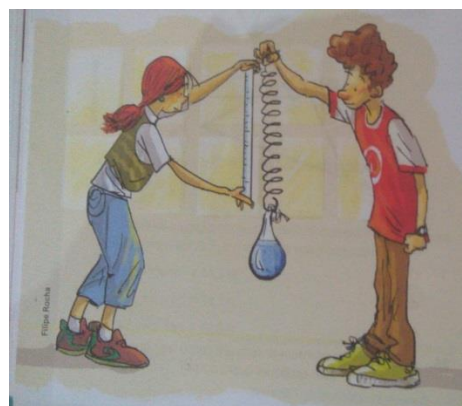
onde colocará a régua para fazer a medida, pois você deverá proceder sempre da mesma maneira.

- Para calibrar o instrumento, use a água como “peso-padrão”, considere que cada 100mL de água = 1N. Assim sendo, pendure no gancho o saco plástico, logo abaixo do fecho hermético, e acrescente 100 mL de água.
- Em seguida, meça o novo comprimento da mola. Essa variação no tamanho corresponde a 1N de força. Estabelecido esse valor, seu dinamômetro está pronto.
- Para construir uma escala mais precisa e verificar a Lei de Hooke para o espiral de caderno, que estamos considerando como uma mola, você deve realizar novas medidas. Anote as observações seguindo o modelo da tabela a seguir, na qual V é o volume de água; P a intensidade da força peso do respectivo volume de água; e Δx , a variação do comprimento da mola. Para obter a última grandeza, você deverá subtrair a cada novo comprimento $\Delta x = x - x_0$ da mola seu comprimento original.

V(mL)	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
P(N)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
Δx(cm)										

Responda

- 1) Utilizando os dados obtidos, construa um gráfico $F \times \Delta x$.



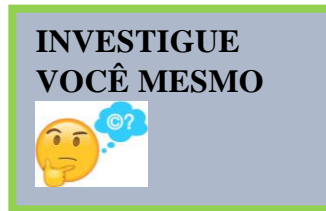
ANEXO 2

EIXO NORTEADOR NATUREZA E SOCIEDADE

COMPONENTE CURRICULAR: FÍSICA

PROFESSORA: MICHELLY MELO

ALUNO (A): _____



PRÁTICA EXPERIMENTAL

CONSTRUINDO UM TERMOSCÓPIOⁱⁱ

MATERIAIS

- Garrafa PET com capacidade de cerca de 250 ml
- 50 ml de álcool etílico 92,8°INPM
- Canudo transparente ou 50 cm de mangueira cristal 1/8" x 1 mm
- Prego grande
- Martelo
- 3 gotas de corante líquido (anilina)

ROTEIRO E QUESTÕES

Qual é o papel da substância termométrica?

- Com o prego e o martelo, faça um furo na tampa da garrafa. Introduza o canudo ou a mangueira cristal no furo. Esse tubo fino deve ficar bem justo no furo. (Se houver folga, vede-a com cola quente).
- Com a fita adesiva e um pouco de criatividade, elabore um formato único para a parte que ficará fora da garrafa.

- Coloque o álcool e as gotas de corante no interior da garrafa, feche a tampa e posicione suas mãos ao redor do termoscópio.

ATENÇÃO!! Não é necessário apertar a garrafa para observar o fenômeno.

Depois de investigar o aparato, responda às seguintes questões

- 1) Por que a coluna de álcool no tubo capilar sobe quando o seguramos? Se colocarmos a mão na base ou na parte superior da garrafa, haverá alguma diferença? Por quê?**

- 2) Se tirarmos as mãos do termoscópio, o álcool voltará a posição inicial? Por que isso ocorre?**
- 3) Se nosso aparato fosse graduado em Celsius, que temperatura ele marcaria?**



ⁱ Atividade retirada de: PIETROCOLA, Maurício; POGIBIN, Alexandre, ANDRADE, Renata de; ROMERO, Talita Raquel. **Física em contexto**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2016 (v. 1).

ⁱⁱ PIETROCOLA, Maurício; POGIBIN, Alexandre; ANDRADE, Renata de; ROMERO, Talita Raquel. **Física em contexto**. 1. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2016 (v. 2).