



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

A UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS DIGITAIS NO ENSINO DE FÍSICA EM AULAS REMOTAS

THE USE OF DIGITAL TECHNOLOGICAL TOOLS IN PHYSICS TEACHING IN REMOTE CLASSES

Sabrina Mendes Couto¹, George Kouzo Shinomiya²

¹Complexo Integrado de Educação de Itabuna - BA, ²Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC)

sabrina.m.couto@gmail.com, george@uesc.br

Resumo

Este artigo é um recorte de minha dissertação de mestrado defendida em 2022, cujo objeto de estudo foi a utilização das ferramentas tecnológicas digitais durante o período pandêmico. Em tempos de COVID 19, diversos setores sofreram com as restrições que a pandemia acarretou, e com a educação não foi diferente, a suspensão das aulas foi de imediato. Após longo tempo sem aulas presenciais, a educação está voltando ao normal de maneira lenta. Hoje, as ferramentas tecnológicas se tornaram as principais aliadas no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando aos professores ferramentas como *Google Meet*, *Google Classroom*, *Kahoot*, entre outros, possibilitando aos docentes a possibilidade de ministrar aulas de maneira *online*, definidas como aulas remotas. Sendo assim, o presente artigo pretende apresentar um produto educacional implementado no ano de 2021 durante a pandemia. O produto educacional teve como principal característica a utilização das ferramentas tecnológicas digitais no ensino de Física em aulas remotas. Apesar das inúmeras dificuldades na realização do projeto vale destacar que a participação ativa dos estudantes nas discussões realizadas colaborou para que os encontros fossem mais dinâmicos e construtivos, mesmo sendo de maneira virtual.

Palavras-Chave: Ensino de Física; Ferramentas tecnológicas digitais; Ensino Remoto.

Abstract

This article is an excerpt from my master's thesis defended in 2022, whose object of study was the use of digital technological tools during the pandemic period. In times of COVID 19, several sectors suffered from the restrictions that the pandemic brought, and with education it was no different, the suspension of classes was immediately. After a long time without face-to-face classes, education is slowly returning to normal. Today, technological tools have become the main allies in the teaching and learning process, providing teachers with tools such as *Google Meet*, *Google Classroom*, *Kahoot*, among others, enabling teachers to teach classes online, defined as remote classes. Therefore, this article intends to present an educational product implemented in the year 2021 during the pandemic. The main characteristic of the educational product was the use of digital technological tools in the teaching of Physics in remote classes. Despite the numerous difficulties in carrying out the project, it is worth mentioning that the active participation of the students in the discussions that took place helped to make the meetings more dynamic and constructive, even in a virtual way.

Keywords: Teaching Physics; Digital technological tools; Remote Teaching.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

Introdução

Diante de situações imprevistas decorrentes da Pandemia provocada pelo vírus SARS-CoV-2 (COVID-19) as autoridades públicas foram obrigadas a tomar uma série de medidas, entre elas, a suspensão das aulas presenciais. Isso não foi diferente no Estado da Bahia. Em março de 2020 o governo da Bahia publicou no Diário oficial o Decreto 19586 com medidas temporárias para prevenção e enfrentamento ao vírus que, naquele momento, assolava o mundo inteiro. De acordo com o Art. 9, inciso II:

Ficam suspensos, em todo território do estado da Bahia, até o dia 19 de abril de 2021, as atividades letivas, nas unidades de ensino, públicas e particulares, a serem compensadas nos dias reservados para os recessos futuros, ressalvados os estágios curriculares obrigatórios dos cursos da área de saúde (BAHIA, 2020, p. 5).

Após o fim do decreto, as aulas voltaram em formato remoto, no qual com auxílio da internet e ferramentas digitais tinham acesso às atividades pedagógicas. A ampliação do uso de tecnologias no processo educacional vem ganhando espaço há muito tempo, e a partir deste contexto percebeu-se que utilizar tecnologias educacionais como produto educacional era necessário e pertinente para o momento que estávamos passando. Além de auxiliar no ensino de física, poderia auxiliar na prática docente de qualquer outro componente curricular.

Dessa forma, a proposta do produto Educacional é uma Sequência Didática fundamentada nos três momentos pedagógicos para o ensino da 2ª Lei da Termodinâmica e Máquinas Térmicas, utilizando ferramentas tecnológicas digitais como elemento norteador do processo ensino aprendizagem. Tal sequência didática foi aplicada nas turmas de 3º Ano do Ensino Médio, modalidade integral e matutina, no componente curricular de Física, no Complexo Integrado de Educação de Itabuna-BA – unidade escolar onde a autora leciona.

1. Fundamentação Teórica

O estudo baseia-se na fundamentação teórica de Abreu, Ferreira e Freitas (2017) associada aos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990), no qual a estrutura segue apenas uma parte da proposta freireana, pois a obtenção de temas para discussões sobre a Temática da Termodinâmica não está totalmente explícita com o contexto escolar e com cotidiano dos estudantes.

Esta investigação abrange um contato direto com o trabalho de campo, isto é, uma relação subjetiva com a realidade pesquisada, identificada, deste modo, como uma pesquisa qualitativa, uma vez que, “tem o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento” (LUDKE e ANDRÉ, 1986, p. 11).

Os alunos das turmas do 3º Ano do Ensino Médio, modalidade integral e matutino, são os sujeitos da pesquisa. As suas opiniões e atitudes foram analisadas durante o desenvolvimento da proposta pedagógica e transcritas no instrumento de coleta de dados. A obtenção de dados foi feita a partir da utilização de um Diário da Prática Pedagógica, pois a partir da perspectiva de Mello (2003), o Diário é um instrumento de apontamentos que vai além de um caderno de explicações ou relatos de casos. Ele contempla o diagnóstico sistemático das aulas, críticas, hipóteses e soluções, além de ser um lugar em que se pode expor o lado pessoal em determinados momentos.

A construção da sequência didática no ensino remoto tem características específicas no transcorrer das aulas, os encontros podem ser definidos e diferenciados como assíncronos e



síncronos. Segundo Carmo e Franco (2019), os momentos de interação síncronos ocorrem em tempo real, um exemplo é a utilização do *Google Meet*. Já os momentos de interação assíncrona ocorrem fora do tempo real, no qual professores e alunos estão desconectados, porém, há realização de atividades, um exemplo é a utilização do *Google Classroom*.

2. Métodos e Materiais

A sequência didática proposta tem duração de sete aulas, no qual tivemos dois encontros assíncronos, quatro encontros síncronos em tempos de 60 minutos (1 hora), e um encontro síncrono no tempo de 1 hora e 30 minutos por ser um sábado letivo. A sequência foi estruturada seguindo os princípios encontrados em Abreu, Ferreira e Freitas (2017) associada aos três momentos pedagógicos de Delizoicov e Angotti (1990) como elemento didático pedagógico, utilizando também para isso as ferramentas tecnológicas digitais. Nessa perspectiva, Delizoicov e Angotti (1990) descrevem a abordagem do ensino em três fases: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. E são nessas fases que a sequência didática se baseia.

A proposta apresentada tem como finalidade envolver os estudantes no processo de ensino-aprendizagem com a temática da Termodinâmica durante o Ensino Remoto Emergencial (ERE), modificando o processo tradicional a fim de despertar a predisposição para aprender, visto que o momento pandêmico nos redirecionou a mudar e repensar as estratégias de ensino, deste modo procurou-se relacionar o seu conhecimento prévio com os novos conceitos apresentados.

A avaliação do processo de ensino-aprendizagem realizado através deste produto educacional é de natureza qualitativa, pois analisa o entendimento de forma contínua através da observação direta, da participação nas aulas e da produção individual e em grupo dos discentes. Como houve distintos momentos de interação, a quantidade de alunos que participavam tanto dos encontros assíncronos, quanto síncronos era na faixa de 30 a 45 alunos. Vale destacar que os encontros assíncronos tinham maior participação dos estudantes que os encontros síncronos.

2.1. Subitem A - Problematização Inicial

A aula foi iniciada a partir de um encontro assíncrono a ferramenta do *Google Classroom*. Assim, para dar início ao processo de ensino-aprendizagem, foi elaborado um questionário com seis questões no *Google Forms* sobre pressupostos conhecimentos relevantes da Termodinâmica e Máquinas Térmicas. Nesse processo 45 alunos participaram. Depois desta atividade, este número foi reduzido, principalmente pelo fato de que vários alunos utilizavam a internet a partir de dados móveis, o que dificultava o acesso às aulas síncronas.

Logo após a publicação da atividade no *Google Classroom*, os alunos tiveram o prazo de uma semana para responder o formulário. Dúvidas perante as questões poderiam ser publicadas pelos alunos no próprio aplicativo/site e respondida pelo professor a qualquer momento. Vale ressaltar que toda a resposta era recebida automaticamente pelo professor, e poderia ser analisada utilizando um *smartphone* ou computador/ *notebook*.

Em seguida, no encontro síncrono foram discutidas com os alunos as questões propostas, dialogado sobre as suas respostas, quais foram as maiores dificuldades e o que eles já traziam como conhecimento. A utilização de *gifs*, imagens e vídeos foram fundamentais para relacionar o conteúdo com o visível e facilitar a interpretação dos problemas propostos. vários recursos proporcionados pelo *Google Forms* foram utilizados como elementos facilitadores da aprendizagem.



2.2. Subitem B - Organização do Conhecimento

No segundo momento da sequência didática que é definida como Organização do Conhecimento, as ferramentas digitais utilizadas foram o *Google Meet*, o Simulador *PhET* associado a um questionário que seria respondido pelos alunos no *Google Classroom*. Esse segundo momento é iniciado no *Google Meet*, no qual é realizada uma explanação do tema.

Para abordagem desses tópicos da Física foram necessários dois encontros síncronos, no tempo de 60 minutos cada, e participaram em média 30 alunos em cada momento. De início, foi exibido um vídeo que abordava algumas situações que acontecem no nosso dia - a - dia, com a finalidade de discutir sobre processos Reversíveis e Irreversíveis. Neste momento, o professor tem a oportunidade de debater com os alunos, de modo que os mesmos consigam fazer a mediação do vídeo com o conteúdo da 2ª Lei da Termodinâmica.

Após a exibição do vídeo foi iniciado o tema principal, a 2ª lei da termodinâmica e máquinas térmicas, no qual os seguintes tópicos da Física foram contemplados: processos reversíveis e irreversíveis, enunciado de Clausius, enunciado de Kelvin–Planck, enunciado da Entropia, 2ª Lei da Termodinâmica e sua equação, Máquinas Térmicas, Características das Máquinas Térmicas, Boltzmann e a Termodinâmica, Entropia, Rendimento de uma Máquina Térmica e Ciclo de Carnot.

Após ter abordado muitos tópicos importantes da termodinâmica, foi utilizado o simulador *PhET* para entender as reações reversíveis e irreversíveis, analisando os processos espontâneos e não espontâneos relacionados com o conceito de Entropia. Posteriormente foi realizado um encontro assíncrono com os estudantes, em que se utilizou o *Google Classroom* para postar questões referentes ao simulador *PhET*, e nessa mesma plataforma a obtenção de respostas. A Simulação sobre Reações Reversíveis para a Sequência Didática visa analisar os processos espontâneos e não espontâneos relacionados com o conceito de Entropia, ou seja, utilizar os movimentos das partículas ao nível molecular para analisar a teoria cinética dos gases e o processo de transferência de calor.

2.3. Subitem C - Aplicação do Conhecimento

No terceiro e último momento, a aula foi de forma síncrona, usando a plataforma do *Google Meet*. Como se tratava de um sábado letivo, a aula teve duração de 1 hora e meia. Um jogo de construído na plataforma *Play Kahoot* foi aplicado durante o encontro. Nesse processo, 30 alunos participaram. Porém, nesta atividade, houve uma redução no número de alunos principalmente pelo fato de que vários deles utilizavam a internet via dados móveis e, por este motivo, não mantiveram a assiduidade durante o encontro, o que dificultou o acesso regular ao jogo do Kahoot.

Foram adotadas questões no formato de *quiz* com alternativas de A até D, questões de verdadeiro ou falso, *puzzle* (quebra cabeça), além de uma enquete. Foram 21 questões sobre a termodinâmica, máquinas térmicas e entropia. O encontro foi iniciado pelo *Google Meet*, e utilizando o compartilhamento de tela, foi exibido aos alunos a plataforma do *Kahoot*. Não é necessário ter uma conta *Kahoot* para participar, o site <https://kahoot.it/> e o PIN é fornecido pelo professor no *chat* do *Google Meet*, o aluno acessa, transcreve o número fornecido e aguarda o professor liberar o jogo.

Cada pergunta tem um tempo determinado pelo professor para ser respondida, esse tempo foi estipulado conforme a dificuldade. O aluno só avança para a pergunta seguinte com o aval do professor, nesse intervalo de uma questão para outra é mostrado o pódio dos cinco primeiros lugares, essa classificação vai mudando a cada transição considerando a resposta correta e o tempo de realização, a quem está fora do pódio é apresentado frases motivacionais.



3. Resultados e Discussões

Nesse processo de ensino e aprendizagem, tivemos a oportunidade de trabalhar com a ferramenta do *Google Meet*, *Google Classroom*, *Google Forms* e o *Kahoot*. O *Kahoot*, em específico, foi usado no terceiro momento do produto, que nos permitiu trabalhar com questões do tipo verdadeiro ou falso, múltipla escolha e questões discursivas. De forma específica, a ferramenta *Kahoot* proporcionou acesso a dados estatísticos, como pontuação, tempo de respostas, entre outros. Nesse momento, tivemos também o cuidado de fazer uma análise acerca da ferramenta *Kahoot*, procurando saber a opinião dos alunos a respeito do uso da ferramenta no processo de ensino e aprendizagem (Tabela 2). Com o uso do *Quiz*, disponível na plataforma *Kahoot*, foram passadas aos alunos 20 perguntas referente à 2ª Lei da Termodinâmica, Máquinas Térmicas e Entropia, trazendo assim os seguintes dados disponíveis na Tabela 1, que mostram as porcentagens de erros e acertos das questões, bem como a pontuação média.

Tabela 1 - Desempenho Quiz Kahoot

Respostas corretas	45,09 %
Respostas incorretas	55,91%
Pontuação Média	5270,26

Fonte: Autor (2022).

Os dados obtidos mostram que a intervenção com o *Kahoot* foi positiva e os resultados foram muito satisfatórios, ainda que não na totalidade, aproximando-se de 50%. Ainda assim, através do processo de observação e da análise dos dados obtidos, conseguimos chegar à conclusão de que a maioria dos alunos ficou feliz em utilizar a ferramenta tecnológica, principalmente no terceiro momento, aplicação do conhecimento. O conteúdo estudado contextualizado com o dia a dia também despertou a atenção de muitos. Ficou claro que os alunos gostaram de utilizar as ferramentas digitais. Do começo ao fim das aplicações, demonstraram um comportamento participativo, o que facilitou bastante o desenvolvimento da atividade. Após a apresentação do *Kahoot*, procurou-se constatar a motivação acerca do uso dessa ferramenta. Foi feita a seguinte pergunta: Você recomendaria a ferramenta educacional *Kahoot*?

Tabela 2 - Satisfação com o uso do Kahoot

Você recomendaria a ferramenta educacional?	SIM	NÃO
	100%	0%

Fonte: Autor 1(2022).

Nota-se que a aprovação da ferramenta foi unânime. Esse resultado deve-se às similaridades do *Kahoot* com um jogo, com características da competitividade, dando assim, uma motivação a mais para que os alunos se tornem mais participativos em sala de aula. Porém, sabemos que esse tipo de proposta ainda tem muitas particularidades, e muitos fatores externos para atrapalhar seu desenvolvimento, no qual muitas vezes torna o professor limitado, principalmente, quando envolve o tipo de rede que o aluno utiliza ou o instrumento tecnológico que ele possui. Porém, vale destacar que a participação ativa dos estudantes nas discussões realizadas colaborou para que os encontros fossem mais dinâmicos e construtivos.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

4. Considerações Finais

Durante a aplicação do produto foi feito um levantamento importante a respeito do uso das tecnologias pelos alunos, sendo que, para a implementação do produto educacional era necessário ter algumas ferramentas tecnológicas. No decorrer do trabalho foi constatado que a maioria dos alunos não possui *notebook* ou computador de mesa, e sim, *smartphone*, o que dificultou na utilização da simulação computacional realizada na plataforma *PhET*. A falta de recursos tecnológicos dos alunos (e dos professores) foi uma barreira enfrentada na educação em tempo de Pandemia. Ficou claro que essa dificuldade de acesso a materiais tecnológicos evidenciou a desigualdade do Brasil, no qual quem possui recursos financeiros pode ter acesso a um *notebook* e, conseqüentemente, tem mais oportunidade de ter acesso à educação no formato remoto do que um aluno que os pais não possuem recursos financeiros para esta finalidade, sem contar o acesso a uma rede banda larga.

É necessário entendermos que, no âmbito educacional, o caminho muitas vezes é mais relevante do que a chegada. Considerando que os resultados não foram o que esperávamos, podemos destacar algo positivo, a ação de utilizar as ferramentas tecnológicas conciliado à prática docente representa a tentativa de romper a estrutura de aulas tradicionais, que poderia acontecer até mesmo dentro do Ensino Remoto Emergencial. Podemos, então, entender que o percurso pode ser inovador, entretanto, precisa estar muito bem alinhado com o processo de aprendizagem do aluno, e não apenas focado nos recursos utilizados. É preciso reconhecer também que é muito difícil elaborar atividades mais integradoras e fugir da avaliação pontual e dos exercícios de memorização e fixação, o que aconteceu principalmente no momento da Organização do Conhecimento.

Conclui-se que, mesmo diante de muitas dificuldades encontradas para o uso das ferramentas (não desistir do projeto), persistir na realização dele foi importante, pois por meio dele os alunos tiveram a oportunidade de ter acesso às diversas ferramentas virtuais e expor suas ideias e experiências durante o desenvolvimento das atividades realizadas.

Referências

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, N. M. Os Três Momentos Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, pp. 1 - 9. Florianópolis/SC. 2017.

CARMO, R. O. S., & FRANCO, A. P. (2019). Da docência presencial à docência online: aprendizagens de professores universitários na educação à distância. *Educação em Revista*, p. 35.

Decreto Nº 19586 DE 27/03/2020, publicado no DOE - BA em 28 mar 2020.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986. 11 p.

MELLO, Lucrécia Stringhetta. *Diário de aula e a formação docente: A relação entre a leitura escrita e a produção do conhecimento*, 2003.



Encontros Integrados em Física e seu Ensino 2022

II Encontro do MNPEF (En-MNPEF)
VIII Escola Brasileira de Ensino de Física (EBEF)
XI Escola de Física Roberto A. Salmeron (EFRAS)

Universidade de Brasília
Instituto de Física
12 a 16 de dezembro de 2022

100 anos de Darcy Ribeiro

Portaria no 343, de 17 de março de 2020 que dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. MEC, Recuperado em 22 de Março, 2020