

Nilópolis

Programa de Pós-graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências

Mestrado Profissional em Ensino de Ciências

Anderson Gomes de Paula

**A VIDEOANÁLISE COMO UMA ALTERNATIVA NA
EXPERIMENTAÇÃO EM ELETROMAGNETISMO PARA A
EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM CURSOS DE FÍSICA.**

Anderson Gomes de Paula

**A VIDEOANÁLISE COMO UMA ALTERNATIVA NA EXPERIMENTAÇÃO EM
ELETROMAGNETISMO PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM CURSOS DE
FÍSICA.**

Dissertação apresentada ao Instituto
Federal do Rio de Janeiro, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Ciências

Orientador: Professor Titular Vítor Luiz Bastos de Jesus

NILÓPOLIS-RJ

2022

CIP - Catalogação na Publicação

P324v Paula, Anderson Gomes de
A videoanálise como uma alternativa na experimentação em
eletromagnetismo para a educação à distância em cursos de física /
Anderson Gomes de Paula - Nilópolis, 2022.
83 f. : il. ; 30 cm.

Orientação: Vitor Luiz Bastos de Jesus.

Dissertação - (mestrado), Mestrado Profissional em Ensino de
Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio de Janeiro, Campus Nilópolis, 2022.

1. Sala de aula invertida. 2. Eletromagnetismo. 3. Educação à
distância. 4. Física - Estudo e ensino. I. Jesus, Vitor Luiz Bastos de,
orient. II. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do
Rio de Janeiro. III. Título

Elaborado pelo Módulo Ficha Catalográfica do Sistema Intranet do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro
- Campus Volta Redonda e Modificado pelo Campus Nilópolis/LAC,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Bibliotecária: Josiane B. Pacheco CRB-7/4615

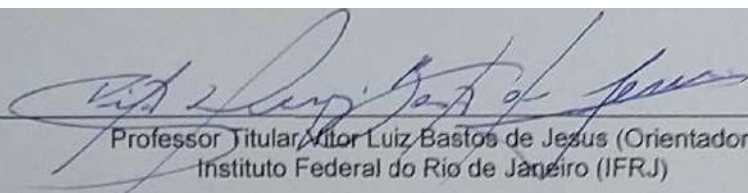
ANDERSON GOMES OE PAULA

A VIDEOANÁLISE COMO UMA ALTERNATIVA NA EXPERIMENTAÇÃO EM
ELETROMAGNETISMO PARA A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA EM CURSOS DE
FÍSICA.

Dissertação apresentada ao Instituto
Federal do Rio de Janeiro, como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Ciências

Aprovada em: 11/11/2022


BANCA EXAMINADORA



Professor Titular Aitor Luiz Bastos de Jesus (Orientador)
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Prof.ª Dr.ª Patrícia Maneschy Duarte da Costa — Membro Interno
Instituto Federal do Rio de Janeiro (IFRJ)



Professor Titular Augusto César de Castro Barbosa – Membro Externo

Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

Em seu coração o homem planeja o seu caminho, mas o Senhor determina os seus passos.

Provérbios 16:9

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Vitor, pela longa parceria, pela paciência e sempre resgatar meu ânimo; por trabalhar pelo que acredita, ser sincero e, tal qual um regente em uma orquestra, orientar e destacar aquilo que, entre ideias e hipóteses, possui de fato o timbre que distingue uma pesquisa de fato. Obrigado, por acreditar!

À professora Patrícia por sempre apoiar e incentivar em todos os momentos da trajetória deste trabalho, sempre disponível para esclarecimentos, orientações e sugestões, mas que sobretudo inspirando a importância de se ter fibra moral naquilo em que é correto, relevante e produtivo, muito obrigado!

À professora Denise, que trouxe para este trabalho uma renovação de perspectiva, de novos caminhos, demonstrando sua imensa generosidade e seu profundo saber. Que estes predicativos se multipliquem sempre mais, contagie outros e não te falte jamais em cada um de nós!

Ao professor Alexandre Lopes pelo contínuo apoio pela disponibilidade em tutelar a aplicação de trechos do trabalho instrucional em sua turma de física experimental, pelas sugestões, observações e contribuições que, para além de trabalhos científicos, somam para a vida.

Aos grandes mestres que souberam proporcionar um maior encantamento pelo ambiente escolar, tal qual tornaram os encontros em sala de aula agradáveis, e transformadores de minha atividade docente: Maria Cristina, Giselle, Valéria, Messeder, Marcus Vinícius, Grazielle, Alexandre Maia e Eline. A todos vocês, e aqueles que possibilitaram esta vivência, foram bons exemplos do quão tornaram refrigérios o desafiador caminho de se tornar mestre em ensino! Muito Obrigado!

Aos colegas de mestrado, o mais surpreendente desse processo, foi viver os momentos de aprendizagem com vocês, companheiros, solidários e competitivos; que apesar de buscarem a excelência pessoal, sempre estavam de braços abertos e com a mão amiga estendida. Foi fundamental ter participado de uma turma plural, perceber da visão de cada um de vocês e sobretudo dos amigos que nos tornamos. A todos, desejo sucesso, saúde e um grande e aconchegante abraço!

“Ninguém educa ninguém, ninguém educa a si mesmo, os homens se educam entre si,
mediatizados pelo mundo.”

Paulo Freire

PAULA, A. G. *A videoanálise como uma alternativa na experimentação em eletromagnetismo para a Educação a Distância em cursos de Física*. 357 folhas. Dissertação apresentada como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2022.

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma proposta de implementação e a análise, para uma abordagem alternativa às atividades experimentais obrigatórias, que tratam de eletromagnetismo, no ensino a distância de um consórcio de universidades para formação de Licenciados em Física. As aulas baseiam-se na videoanálise de três experimentos de eletromagnetismo, a indução eletromagnética, a carga e descarga de capacitores, e o freio magnético. Todos os experimentos estão disponíveis por meio de *links*, tendo sido filmados e analisados, com a utilização do *software* livre *Tracker*. Estes, são elaborados sob a proposta metodológica da Sala de Aula Invertida, sendo o resultado de pesquisa associada experiência docente de 15 anos, no ensino a distância, compõe um produto educacional com três instrucionais.

Palavras-chave: Sala de Aula Invertida. Videoanálise. Eletromagnetismo. Educação a Distância.

PAULA, A. G. *A videoanálise como uma alternativa na experimentação em eletromagnetismo para a Educação a Distância em cursos de Física*. 357 folhas. Dissertação apresentada como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu Mestrado Profissional em Ensino de Ciências, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), Campus Nilópolis, Nilópolis, RJ, 2022.

ABSTRACT

The present work presents an implementation proposal and the analysis, for an alternative approach to the obligatory experimental activities, which deal with electromagnetism, in the distance learning of a consortium of universities for the formation of Graduates in Physics. Classes are based on video analysis of three electromagnetism experiments, electromagnetic induction, charging and discharging capacitors, and the magnetic brake. All experiments are available through *links*, having been filmed and analyzed, using the free software Tracker. These are elaborated under the methodological proposal of the Inverted Classroom, being the result of a research associated with 15 years of teaching experience in distance learning, composing an educational product with three instructions.

Keywords: Flipped Classroom. Vídeo Analysis. Electromagnetism. e-learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.2 – Esquema para a Sala de aula invertida - Adaptado.	35
Figura 2.3 – Aparato experimental (Cabos, bateria, interruptor, resistência elétrica, capacitor e multímetro).....	38
Figura 2.4 – Multímetro.....	38
Figura 2.5 – Posicionamento da câmera.....	39
Figura 2.6 – <i>Layout</i> de instalação do Java.....	41
Figura 2.7 - <i>Layout</i> de instalação do VLC <i>media player</i>	41
Figura 2.8 - <i>Layout</i> de <i>download</i> do <i>Tracker</i>	42
Figura 2.9 – Processo de instalação do <i>Tracker</i>	42
Figura 2.10 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	43
Figura 2.11 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	43
Figura 2.12 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	44
Figura 2.13- Processo de instalação do <i>Tracker</i>	44
Figura 2.14 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	45
Figura 2.15 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	45
Figura 2.16 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	46
Figura 2.17 - Processo de instalação do <i>Tracker</i>	46

LISTA DE ABREVIATURAS

LDB: Lei de diretrizes e Bases da Educação
MEC: Ministério da Educação
EaD: Educação a distância
NHK: Nippon *Hōsō Kyōkai*
IPEA: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
MEB: Movimento de Educação de Base
Feplam: Fundação Padre Landell de Moura
IRDEB: Instituto de Radiodifusão Educativa
PRONTEL: Programa Nacional de Teleducação
IPAE: Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação
CEAD - 1989: Centro de Educação Aberta, continuada, a Distância
CIER: Centro Internacional de Estudos Regulares
TV: Televisão
SENAC: Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial
CEAD - 1995: Centro Nacional de Educação a Distância
MultiRio: Multimeios da Prefeitura do Rio de Janeiro
SEED: Secretaria de Educação a Distância
UniRede: Rede de Universidades
CEDERJ: Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro
CECIERJ: Centro de Ciências de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro
UAB: Universidade Aberta do Brasil
EUA: Estados Unidos da América
MIT: Instituto de Tecnologia de Massachusetts
PBL: *Problem Based Learning*
WEB: World Wide Web
PDF: Portable Document Format
OSP: *Open Source Physics*
MP: Mega pixel
AD: Avaliação a distância
PVC: POLICLORETO DE VINILA
DCV: Direct Current

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 INTRODUÇÃO	12
1.1 JUSTIFICATIVA	13
1.2 PROBLEMA DE PESQUISA	14
1.3 HIPÓTESE DO ESTUDO	15
1.4 OBJETIVOS DO ESTUDO	15
1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA	16
2.2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL	19
2.3 O CURRÍCULO NA EaD	28
3 O PERCURSO METODOLÓGICO	31
3.1 O MÉTODO DA SALA DE AULA INVERTIDA	32
3.2 O MÉTODO DA EXPERIMENTAÇÃO	35
3.3 O RECURSO DA VIDEOANÁLISE	37
4 PRODUTO EDUCACIONAL – METODOLOGIA – METÓDO E RESULTADOS ESPERADOS	47
5 PRODUTO EDUCACIONAL	52
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE	61
APÊNDICE 1	63
APÊNDICE 2	66

APRESENTAÇÃO

Prefácio

Com um trajeto de superação, persistência e fé; a trajetória a ser apresentada se inicia verdadeiramente aos 14 anos de idade, em meio às sucatas de alto falantes, relógios, rádios e qualquer objeto que poderia ser desmontado; pois foi nesta época que surgira a ideia de se ter uma profissão; aos 16 já era técnico em eletrônica em uma loja de reparos autorizada. Nesta mesma época, durante as Bodas de ouro de meus avós, surgira a “estrela” que brilha em minha vida.

Entre os 16 e os 20 anos, influenciado por ela, minha atual esposa, decidi me preparar para concorrer a uma vaga de curso superior, tendo desta forma me matriculado em curso preparatório para vestibular. Então, entre algumas tentativas, e ainda amadurecendo todos aqueles conteúdos da matemática, biologia e tantos outros, que eu não tinha tido durante a trajetória regular do ensino básico público, as pessoas que mais eu me referenciava eram meus professores; verdadeiros “senhores do conhecimento” que “me preenchiam” a cada dia de mais e mais saber. Eis que surge minha "segunda paixão", a docência em Física! Esta última surgiu inicialmente tímida, mas com ajuda, esforço e fé pude perceber o brilho “por traz daquela escuridão” e como compartilhar esta compreensão, este brilho, aos outros só faz bem! Nos capítulos a seguir serão apresentados alguns aspectos desta minha trajetória e que, ainda nos dias de hoje, influenciam tão intensamente quanto em outrora.

1- O INÍCIO

Aprovado no vestibular, é iniciada minha vida acadêmica universitária no ano de 2000, na UFRJ; inicialmente cumpri algumas disciplinas do curso de Bacharelado em Física, iniciei um estudo equivalente ao de iniciação científica no Laboratório de Baixas Temperaturas, sob orientação do professor João Paulo Sinecker, hoje pesquisador do CBPF, abordando o tema de campos magnéticos intensos, culminando com uma apresentação em banner na jornada de iniciação científica ainda daquele ano. No entanto, minha real vontade era ser professor, razão pela qual me motivou a transferência para o curso de licenciatura em Física. Uma vez transferido, consegui ser aprovado na seleção de estagiários para o Laboratório Didático do Instituto de Física (LADIF); na época sob responsabilidade da professora Maria Antonieta de Almeida, hoje aposentada.

2- A REALIZAÇÃO

A partir de então fiquei aficionado por poder participar da formação de estudantes, visto que o LADIF recebia estudantes de graduação, auxiliava aos professores na realização de experimentos que materializavam, ou propunham uma melhor compreensão acerca dos conteúdos, conceitos e Leis da Física abordados em aulas; junto desta atribuição em atender à comunidade interna do Instituto de Física da UFRJ, o LADIF também atendia ao público externo, isto é, atendia à visitação por escolas interessadas em trazer seus estudantes para terem mini aulas acerca de conteúdos de Física previamente selecionados. Estes momentos eram com certeza os mais emocionantes, desafiadores e significativos, vivenciados no laboratório didático; pois, eram os meus momentos como educador, explicando, exemplificando, sanando dúvidas, conectando com tecnologias variadas, exaltando a curiosidade ao raciocínio e muitas vezes culminando com uma contemplação, pelos estudantes, ao entendimento de um fenômeno físico visto na prática, e que ocorre na realidade, no cotidiano deste mundo em que vivemos.

Os períodos iam passando, disciplinas novas iam acrescentando minha formação acadêmica e pessoal, o conhecimento formal sobre a ciência Física cada vez mais amplo, fazia com que eu compreendesse cada vez mais o mundo que me cerca, magnífico é o incremento de saber! Junto disto, pude conhecer o que é ser educador, ao invés de um simples comunicador ou avaliador de exercícios ou atividades de ensino; esta ampliação de minha visão e da minha missão sobre o ato de educar devo aos grandes mestres que tive, fundamentalmente em disciplinas como Psicologia da Educação, Didática, Didática especial da Física, Fundamentos Filosóficos da Educação, Prática de ensino e tantas outras.

3- O APRIMORAMENTO

No LADIF, minha experiência de aprendizagem e contribuição chegava ao fim, pois após conhecer e realizar todos os experimentos e suas temáticas, e atender inúmeras turmas, inúmeros universitários e inúmeros professores, percebi que deveria buscar algo novo, algo diferente, mas que continuasse contribuindo em minha formação; me despedi do LADIF com a construção de um kit experimental que simula mecanicamente o comportamento de gases, quando percebem variação de sua energia interna, que ainda hoje se encontra em funcionamento no laboratório.

Uma nova fase se inicia, sou aprovado na seleção do Espaço Coppe Miguel de Simoni Tecnologia e Desenvolvimento Humano, uma instituição ligada à COPPE-UFRJ. Nesta instituição tenho a oportunidade de trabalhar, de forma mais contundente, com a difusão científica. A partir de exposição permanente, que continua ainda nos dias de hoje, é proposto de forma mais intensa à sociedade universitária, aos grupos de professores e sobretudo aos

estudantes dos ensinos: Fundamental, médio e médio técnico; a divulgação, a inteligência e a experiência de poder compreender e interagir com tecnologias estudadas ou mesmo sendo desenvolvidas pela COPPE.

Nesta amostra pude complementar ainda mais minha formação, pois me foram ofertados os cursos: Oficinas Didáticas de Ciências e História da Ciência e Ensino, à época ministrados pelos professores: Andréia Guerra, Marco Braga e José Cláudio de Oliveira Reis. Também eram constantes as orientações da professora e subcoordenadora Maria Isabel, lotada na FAETEC de Quintino à época, e que muito contribuiu com a minha prática docente.

Ainda no Espaço COPPE, pude realizar o contato direto por telefone com as escolas de Ensino Básico, sobretudo as escolas públicas. Nestes contatos eu divulgava o Espaço, o que fazíamos, como seria a visitação, incluindo o transporte para levar e trazer os estudantes e o lanche oferecido no período, e também lhes enviava os folhetos de divulgação; em caso de interesse era agendada a visitação.

4- OS FRUTOS

A inspiração para o meu trabalho final de curso surgiu no Espaço Coppe, pois eu apresentava uma das tecnologias que mais me impressionava: o trem de levitação. Naquela época, visitávamos inclusive o laboratório do professor Richard, onde havia um protótipo do trem de levitação, com uma tecnologia desenvolvida por ele, a partir do efeito Meissner; que hoje se tornou um trem experimental no campus da UFRJ, transladando centenas de estudantes por dia.

A questão era que para demonstrar a levitação, proposta por Richard, era necessário um volume razoável de nitrogênio líquido, uma substância cara, de difícil acesso e perigosa. Mas minha motivação era grande! Então após reflexões, e tendo agregado minhas experiências com campos magnéticos, com tudo que vivenciei no LADIF e com a idealização de que a construção do conhecimento pode ser feita em etapas, em partes que se conectam, iniciei o esboço de um experimento de levitação.

O protótipo por mim esboçado, ao contrário do experimento que utiliza o efeito Meissner, poderia ser construído por qualquer educador, com materiais de baixo valor agregado, e possibilitaria aos estudantes uma compreensão e verificação do fenômeno da levitação, visto que seriam possíveis a investigação e a interação com o referido fenômeno. A levitação que eu propunha é uma forma distinta da utilizada no trem de levitação proposto por Richard, mas era análoga às tecnologias já implementadas no Japão, mas que permitiriam aos estudantes visualizar um efeito deveras abstrato.

Próximo à conclusão do curso, a partir da última metade do período acadêmico, destinado ao estágio obrigatório, optei por fazer no CAP da UFRJ, atento ao fato de que a educação tem de ser significativa, tal como ocorre neste colégio, visto que o CAP preconiza uma formação cidadã, consegui finalmente evidenciar o fenômeno da levitação, mais especificamente a levitação eletrodinâmica; a partir do protótipo experimental, por mim produzido, e com uma abordagem segundo Metodologia de Ensino que me fora apresentada, durante a disciplina de Prática de Ensino em Física, pela professora Deise Miranda Vianna; elaborei, sob sua tutela, uma intervenção¹ utilizando a metodologia de ensino denominada CTS (Ciência Tecnologia e Sociedade); foram intermináveis leituras sobre CTS, mesas redondas entre estudantes e pesquisadores, trocas de artigos, questionamentos de todos os tipos, vários e vários parágrafos escritos, reescritos e novamente escritos até que, após muita labuta, ficou pronto meu trabalho final de curso, concluindo assim minha graduação com orgulho e muita satisfação.

Ainda naquela época dos anos 2000 surgiu o grupo PROENFIS, dirigido pela professora Deise, composto inicialmente por mim e por cinco ou seis outros professores pesquisadores, que propõem metodologias de ensino em Física; montamos um minicurso com o tema, e o realizamos no CAP da UFRJ para professores de Física. Após este curso, e com os resultados que tivemos em aplicação da intervenção em escolas da rede estadual de ensino, meu trabalho compôs capítulo de livro e ainda sob a orientação de Vianna, publiquei um artigo abordando o tema, segue a referência: Física na Escola, v. 8, n. 1, 2007 - Levitação eletrodinâmica com enfoque na melhoria do ar.

5- A VISÃO AMPLIADA

Na época da publicação do artigo, 2007, eu já tinha dois anos de formado e continuava atuando no grupo PROENFIS, no entanto, ainda no final de 2005, não tendo um mestrado em ensino de Física no Rio de Janeiro, tinha sido aprovado em Mestrado de regime parcial na Engenharia Nuclear da COPPE, na área de Física Nuclear Aplicada. Escolhi fazer na Engenharia, em detrimento do Mestrado em Física, no Instituto de Física, pois desejava estudar e desenvolver algo para a sociedade; neste sentido, escolhi estudar os Nêutrons; estes, desde a

¹ Este termo é polissêmico, note que neste caso e nas que se seguem, seu significado refere-se à uma mudança de processo, uma resignificação dos pesquisados e do pesquisador, uma transformação, compreensão ativa, uma ação mediada. Neste sentido, professor e aluno, pesquisador e pesquisado são sujeitos em participação ativa, em contínua interação que proporciona um espaço dialógico em que todos os partícipes possuem vez e voz.

época de graduação, eram partículas me chamavam atenção, pois possuíam massa, mas não possuíam carga, o que as tornavam imunes ao campo magnético.

Ao final de 2007, tendo feito todas as disciplinas do Mestrado e necessitando me debruçar intensamente sobre minha pesquisa, me desligo do grupo PROENFIS e passo a me dedicar aos Nêutrons e à sua utilização, na verificação da qualidade da água. Desenvolvo um método para avaliar a qualidade da água, que pode fornecer uma resposta precisa em poucas horas acerca de sua contaminação; então, agora bastou ortografar a dissertação. Durante sua produção, percebi que estava escrevendo em um ritmo confortável, com bastante tranquilidade, o que surpreende os companheiros de curso, recebo elogios durante as revisões feitas pela minha orientadora, Verginia Crispin Reis, então me dou conta do quanto foram importantes minhas disciplinas de graduação, minha exigente e justa orientadora Deise, meus estágios, minha iniciação científica, meu trabalho final de curso, o curso que produzimos, o capítulo de livro que participei e publicamos e, o artigo de ensino que produzira; durante toda essa jornada, sempre estive próximo da escrita, da leitura, do diálogo, da interpretação e decodificação em textos dos fenômenos e experiências que eu passára.

6- A VIDA É EXTRAORDINÁRIA

Após concluído o Mestrado, colecionei aprovações em concursos públicos da área docente, vários bons empregos privados que me permitiram ajudar minha família; entre todos eles, pude compartilhar meus conhecimentos com os estudantes na trajetória da educação. Neste processo sempre busco promover o desenvolvimento pessoal dos estudantes, não me limitando ao quadro branco e uma boa apresentação, mas, sobretudo, oferecendo-lhes um trabalho docente fundamentado em metodologias de ensino ou abordagens que lhes favorecem a “emancipação intelectual”, contribuindo para um situar-se socialmente mais crítico e reflexivo.

Devido à pandemia de Covid-19, que causou a redução significativa de estudantes matriculados nas instituições privadas, meus vínculos de emprego privados não puderam ser mantidos. Entretanto, desde 2007, atuo como professor no Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ). Um projeto que promove o oferecimento de ensino superior na modalidade a distância (EaD), aos locais mais longínquos do Estado; nestes 14 anos de experiência com esta modalidade de ensino, pude comprovar que a prática experimental, para as disciplinas de física, são fundamentais em uma formação mais completa aos estudantes. Alguns recursos podem ser utilizados de maneira complementar à atividade de laboratório, e neste sentido, enquanto professor, eu os utilizava junto das atividades obrigatórias, entre os quais o uso de applets, tal qual os disponibilizados pelo Phet colorado.

Os efeitos da Pandemia também estão assolando minha permanência no CEDERJ, pois o aumento do abandono de estudantes tem reduzido a quantidade de turmas que necessitam da minha atuação. Um dos aspectos que podem contribuir para a permanência do estudante no curso é a realização de uma atividade que seja motivadora, que o aproxime da realização de práticas experimentais, pois estas possibilitam aos estudantes um envolvimento investigativo que conquista, que empolga!

Sendo assim, das inúmeras possibilidades que potencialmente podem manter o estudante motivado, acredito que na investigação de uma atividade experimental possa existir uma motivação a mais para sua permanência em estudo. Neste contexto, minha inspiração em realizar um trabalho mais acadêmico, pois desta maneira eu poderia sugerir sua incorporação ao CEDERJ, mas ao mesmo tempo poder contribuir também na vida de estudantes de qualquer outra instituição, afinal, é necessário lembrar que sou professor no mundo.

Este anseio está quase concluído, pois a partir da utilização da Vídeo Análise, com o uso do *software Tracker* poderei apresentar uma alternativa, ou um complemento, às atividades experimentais, de ensino de física; que poderá participar na melhoria da aprendizagem dos estudantes, sem a necessidade de estar *in loco*; e junto disto tentar resgatar neles a “magia” que envolve as atividades de investigação, tal qual as realizadas em laboratório, ou as que possibilitam a análise de um fenômeno físico, por exemplo a Vídeo Análise.

1 INTRODUÇÃO

A Educação pode ocorrer segundo as modalidades do tipo semipresencial (Portaria nº 4.059, 2004), a distância (Portaria n.º 873, 2006) e presencial (LDB, 1996), conforme o Ministério da Educação (MEC). Na presencial, o estudante necessita frequentar o local de aprendizagem, as aulas possuem horário definido, alunos e professor estão todos no mesmo local e ao mesmo tempo.

Já na modalidade a distância não é necessário que professores e alunos estejam fisicamente em um mesmo local, no espaço, ou no mesmo instante. Essa modalidade, pode possuir um tipo totalmente interativo a distância ou um tipo semipresencial, em que é necessário que ocorram alguns encontros presenciais. Entretanto, em ambos os tipos, de educação a distância, ela é viabilizada pela utilização de vários recursos tecnológicos da informação e da comunicação, por exemplo o telefone, o vídeo e a internet (Decreto 5.622, 2005).

A modalidade de ensino a distância possibilitou o surgimento de projetos em educação bastante variados, isto é, que contemplassem o acesso a educação de vários níveis de ensino, como, por exemplo, cursos profissionalizantes, cursos de qualificação para o trabalho, a Educação Básica, cursos de graduação e de pós-graduação (FILHO *et. al.*, 2018).

Dessa forma, a educação a distância (EaD) se tornou um importante instrumento na oferta de oportunidades para a população em geral, visto que os cidadãos podem usufruir desta modalidade de ensino para realizar, desde cursos livres até mesmo concluir cursos de nível médio, técnico, superiores, de Pós-graduação, Mestrado e Doutorado, sem ter de obrigatoriamente abdicar de oportunidades profissionais.

Entretanto, cabe ressaltar que a EaD ainda hoje enfrenta resistências pedagógicas, por exemplo, Demo em 1998 apontou para o fato de que apesar das elaborações de aulas na modalidade EaD lançar mão de aulas mais disponíveis, tal que suportadas por tecnologias como o vídeo, televisão, teleconferência e ambientes virtuais, ainda não ultrapassam o contexto de aula reprodutiva, em que os aprendentes são telespectadores passivos e os materiais didáticos não favorecem a aprendizagem na ausência física do professor. Porém, o próprio autor no ano de 2009 reconsidera sua ponderação:

O que as novas tecnologias podem nos trazer são oportunidades ainda mais ampliadas, em meio também a enormes riscos e desacertos. O que menos interessa aqui é incidir em panaceias tecnológicas, bem a gosto do consumismo neoliberal. Interessa, porém, explorar novas oportunidades de aprendizagem, bem mais centradas na atividade dos alunos, também mais flexíveis e motivadoras, mais capazes de sustentar processos de autoria e autonomia. (DEMO, 2009)

Ainda citando Demo (2009), em que ele nos informa serem “... múltiplos os modos de aprender”; é proposta uma abordagem de conteúdos de física do eletromagnetismo, em especial, a indução magnética e eletromagnética, e da carga e descarga de capacitor. Nesta proposta para a educação a distância, em cursos de ensino superior, que possuam o ensino do eletromagnetismo, tal qual a licenciatura em física EaD. Para tanto, utilizam-se os recursos disponíveis em uma videoanálise, orientada pela sala de aula invertida, compondo dessa maneira uma nova oportunidade de aprendizagem para atividades experimentais.

1.1 JUSTIFICATIVA

A educação a distância (EaD) é inclusiva, pois não delimita os espaços geográficos, visto que o acesso é possível de qualquer região do Brasil; também permite o resgate da educação aos indivíduos que ficaram impossibilitados de estudar por inúmeras razões, entre as quais a distância entre a unidade educativa e a residência, horário de trabalho, por restrições de ordem familiar, ou de acessibilidade, entre outros. Por estas razões é considerada uma educação acessível.

A EaD também possibilita o acesso à educação para indivíduos que tenham interrompido seus estudos, fornecendo-lhes as condições necessárias para que possam retornar à educação, resgatando a autoestima, o pertencimento em novos espaços, novos valores, novos saberes e, sobretudo, possibilita o resgate da cidadania.

Considerando o contexto da acessibilidade, em seu sentido mais amplo, associar novas possibilidades de abordagens no ensino de conteúdo, por meio de metodologias ativas, compõe um conjunto de alternativas pedagógicas que possibilitam tornar a educação um instrumento de transformação e compreensão. Para tanto, a partir da investigação e compreensão de um problema, com auxílio de vídeo análise, em uma abordagem segundo as premissas da Sala de Aula Invertida, é pretendido realçar o papel dos aprendentes enquanto sujeitos do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo, por exemplo, para o desenvolvimento da autonomia, pois envolve a auto iniciativa, e coloca o sujeito-aprendente como participante dos processos de ensino-aprendizagem (MORAN. J, 2015; ARAUJO, 2011).

A fim de contribuir para a aumentar a acessibilidade da EaD é apresentado um conjunto de atividades experimentais, gravadas em vídeos, que serão analisadas minuciosamente a partir da utilização da videoanálise, por meio de ferramentas que possibilitam

relacionar o fenômeno físico, presente na atividade, com grandezas observáveis e suas quantificações. Dessa maneira, o material produzido agrega, além da possibilidade de se inserir e discutir elementos fenomenológicos em uma atividade de laboratório, uma alternativa à realização de atividades presenciais de laboratório.

O presente produto educacional pode ser justificado pela necessidade de revisão na abordagem de conteúdos na EaD, de forma motivadora e eficaz, que proponha a melhoria dos potenciais qualitativos e quantitativos presentes nesta modalidade de ensino, sobretudo que se apoie em recursos tecnológicos para tal, visto que na atualidade, são quase que indissociáveis.

1.2 PROBLEMA DE PESQUISA

A presente pesquisa pode ser utilizada nas distintas modalidades de ensino indicadas pelo MEC; entretanto, sua aplicação foi delimitada ao ensino semipresencial oferecido pelo Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ), para a disciplina de Física III. Inicialmente era pretendido investigar o uso da videoanálise, para alguns fenômenos físicos do eletromagnetismo, enquanto atividade complementar à prática da experimentação presencial em laboratórios de física. Contudo, no decorrer da consolidação desta proposta, e na atualidade, uma pandemia devido ao Covid-19 assolou o mundo; ainda sem uma cura, impondo a humanidade a necessidade de resguardar a saúde; para tanto, medidas de precaução foram tomadas, afetando toda a sociedade.

No ensino, providencias de suspensão de atividades presenciais foram adotadas e visam impedir o contágio do vírus em ambientes de sala de aula. Nesse contexto, as aulas presenciais experimentais de física do Cederj foram suspensas; entretanto, professores vêm aplicando atividades alternativas, a distância, com o auxílio da internet, em substituição às atividades presenciais; dessa maneira, esta proposta teve a necessidade de se tornar mais ampla, a fim de aumentar as análises inicialmente elaboradas, na tentativa de mitigar a necessidade de estar em um ambiente potencialmente contraindicado, neste momento, que é a sala de aula.

Dessa forma, esta dissertação possui sua atuação desenvolvida e correlacionada a recursos tecnológicos que favoreçam o ensino a distância, em nosso caso particular, por meio do uso de filme em vídeo e o aplicativo gratuito *Tracker*, para a videoanálise; ambos ofertados para acesso e *Download on-line*; orientada segundo o percurso metodológico da Sala de Aula

Invertida e da Pesquisa Ação², enquanto uma alternativa para atividades de laboratório aos estudantes do CEDERJ.

Dessa maneira, surge a segunda questão:

Esta proposta de abordagem em Vídeoanálise, para compreensão de aspectos do eletromagnetismo em fenômenos experimentais, pode ser utilizada no ensino EaD de Física?

Responder a esta questão, representa a inquietação desta pesquisa; para tanto é proposto a aplicação de um instrucional. Este, lança o uso da Vídeo Análise, de determinados eventos experimentais, do eletromagnetismo, com o auxílio do *software Tracker*, que combinados ao percurso metodológico fundamentado na Pesquisa Ação e na Sala de Aula Invertida, possibilitam a elaboração de tarefas orientadas, com o propósito do desenvolvimento de novas habilidades de compreensão aos estudantes.

1.3 HIPÓTESE DO ESTUDO

A utilização de metodologias ativas, da sala de aula invertida e da experimentação, associadas à utilização de videoanálise e da avaliação de aprendizagem, para estudantes universitários, constantes em produções científicas, por exemplo, tese ou dissertação, ainda é pouco expressiva no cenário nacional (WIEBUSCH, 2017). Logo contribuições para novas análises e que possam auxiliar na contínua busca pela melhoria da qualidade, do processo de ensino-aprendizagem, no ensino superior, são fundamentais para a manutenção da busca por uma educação que ofereça possibilidades de aprendizagem.

1.4 OBJETIVOS DO ESTUDO

- Investigar se a utilização de instrucional, na orientação de análise de vídeos por *software* específico, contribui para a emancipação do estudante, em relação à compreensão de conteúdo de eletromagnetismo, comumente abordado *in loco* em laboratórios de física experimental.
- Oferecer uma alternativa à realização de três atividades experimentais, em eletromagnetismo, para a educação a distância de cursos de Física; com o auxílio dos recursos disponíveis em videoanálise, pelo uso do *software Tracker*, e sob a perspectiva do método da sala da aula invertida e da Pesquisa Ação, enquanto recursos auxiliares na

² Michel Jean Marie Thiollent, francês, sociólogo, doutor em sociologia e economia e está há 26 anos no Brasil. Autor de livros como “Metodologia da pesquisa-ação” e “Pesquisa-ação nas organizações”.

investigação para determinados fenômenos físicos; nesse sentido, será elaborado um instrucional para o ensino não presencial.

1.4.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Desenvolver e escolher os vídeos, referentes aos fenômenos físicos, para videoanálise.
- ✓ Realizar a videoanálise de cada fenômeno filmado, com o uso do *Tracker*, para verificar sua viabilidade em compor o produto proposto.
- ✓ Utilizar o percurso metodológico da Pesquisa Ação e da sala de aula invertida para nortear e elaborar o instrucional.
- ✓ Disponibilizar e analisar a receptividade do instrucional, pelos estudantes e o professor da disciplina de Física III.
- ✓ Analisar a utilização do instrucional enquanto recurso complementar na realização de atividades experimentais, para alguns conteúdos de eletromagnetismo;
- ✓ Considerar a viabilidade das sugestões dos estudantes para elaborar a uma melhor versão do produto.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA

Rodrigues (2019), aponta que o ensino a distância pode ser percebido desde o século I, quando dos epítomes que continham missivas de São Paulo, registradas na bíblia, que orientavam as maneiras de se viver em ambientes nefastos. Em especial tais prescrições deveriam servir de orientações às comunidades cristãs da Ásia Menor, pois, viver em oposição aos dogmas cristãos, ou sem segui-los, não era salutar e tão pouco propunha a remissão em Cristo (ALVES, 2011).

No entanto, somente a partir do século XVIII é possível identificar a Educação a Distância formalmente denominada. Segundo Vasconcelos (2019), Golvêa & Oliveira (2006) apud Alves (2011) é possível elencar várias instituições que colaboraram para alicerçar Educação a Distância (EaD), no Brasil e no mundo, ao longo dos anos daquele século, e dos subsequentes até o momento presente, como citados a seguir.

Em 1728, a Gazeta de Boston, em sua edição de número 20, o célebre Professor de taquigrafia³ Caleb Philipps disponibilizava assistência e insumos para ensinar, por via postal, com recursos privados (RODRIGES, 2019).

Décadas se passaram, muitos outros professores aderiram à sua iniciativa, nos mesmos moldes, até que somente no século XIX a EaD passou ser institucionalizada.

Já em 1829 é inaugurado o Instituto *Liber Hermondes*, na Suécia, que propiciou cursos EaD para mais de 150 mil pessoas (VASCONCELOS, 2019; GOLVÊA & OLIVEIRA, 2006 apud RODRIGES, 2019). Onze anos após o Instituto da Suécia ter proporcionado a EaD, em 1840, no Reino Unido, na faculdade *Sir Isaac Pitman*, ocorre a inauguração da primeira escola por via postal da Europa (ALVES, 2011).

Dezesseis anos passaram, e em Berlim em 1856, os professores Charles Toussaint e Gustav Langenscheidt fundam uma editora, patrocinados pela Sociedade de Línguas Modernas, para ensinarem Francês por correspondência. As lições eram amplamente lidas e tornaram-se muito populares (RODRIGES, 2019).

Em 1892 é criada a Divisão de Ensino por Correspondência para preparação de docentes no Departamento de Extensão da Universidade de Chicago, nos Estados Unidos da América (ALVES, 2011):

Na extinta União Soviética, em 1922, são iniciados cursos por correspondência que, em dois anos, atendeu cerca de 350.000 usuários (RODRIGES, 2019).

No Japão, a Nippon *Hōsō Kyōkai* (NHK), em inglês *Japanese National Public Broadcasting Service*, a organização nacional de radiodifusão pública daquele país, em 1935 iniciam seus programas escolares pelo rádio, como uma ação de complemento e enriquecimento da formação oferecida pela escola oficial (RODRIGES, 2019)

Em 1939, na França, é criado por via postal, um serviço de ensino destinado aos estudantes deslocados pelo êxodo ocorrido pela batalha da França por ocasião da invasão do exército Alemão (LITTO, 2014).

Até a Segunda Guerra Mundial, em 1945, o ensino a distância percebeu inúmeras intervenções e atividades, o que possibilitou melhorias e avanços das metodologias utilizadas e

³ Termo que caracteriza métodos de escrita por abreviação ou por simbologia, que possui o objetivo de aumentar a velocidade de escrita.

aplicadas à modalidade postal. Nos anos seguintes, com o surgimento de novos meios de comunicação para a população, como o telégrafo, a TV e o rádio, as metodologias de ensino influenciadas sobretudo pela última tecnologia necessitam ser adequadas (RODRIGES, 2019).

No ano de 1947, em Paris na França, é iniciada a transmissão de aulas de praticamente todas as disciplinas literárias da Faculdade de Letras e de Ciências Humanas por meio da Rádio Sorbonne (RODRIGES, 2019).

Em 1948, na Noruega, é criada a primeira legislação para escolas por correspondência (RODRIGES, 2019).

Na Universidade de Sudáfrica, atualmente a única universidade a distância da África, em 1951 nasce na instituição que se dedica exclusivamente a desenvolver cursos de ensino a distância (RODRIGES, 2019).

Nos Estados Unidos, em 1956, a *Chicago TV College*, começa a transmitir programas educativos pela televisão. A influência desta iniciativa reverbera rapidamente em outras universidades do país, que iniciam ações similares como, por exemplo, a criação de unidades de ensino a distância utilizando basicamente a televisão (RODRIGES, 2019).

Na Argentina, em 1960, surge a Tele Escola Primária do Ministério da Cultura e Educação; no modelo argentino ocorreu a integração do programa de TV, materiais impressos e a tutoria (RODRIGES, 2019).

Segundo Alves (2011):

Em 1968, na Oceania, é criada a Universidade do Pacífico Sul, uma universidade regional que pertence a um total de 12 países-ilhas.

Já no ano de 1969, no Reino Unido, a Fundação da Universidade Aberta é criada.

Não obstante, em 1971, é fundada a Universidade Aberta Britânica.

Na Espanha, em 1972, é fundada a Universidade Nacional de Educação a Distância.

No continente sul-americano, na Venezuela, em 1977 é criada a Fundação da Universidade Nacional Aberta.

Em 1978, na Costa Rica, é fundada a Universidade Estadual a Distância.

Sete anos após, na Holanda em 1984, é inaugurada a Universidade Aberta.

No ano de 1985, é concebida a Fundação da Associação Europeia das Escolas por Correspondência.

Ainda no ano de 1985, na Índia, é realizada a instituição da Universidade Nacional Aberta Indira Gandhi.

Em 1987, o Parlamento Europeu divulga a resolução que versa sobre Universidades Abertas na Comunidade Europeia.

Ainda em 1987, foi criada a Fundação da Associação Europeia de Universidades de Ensino a Distância.

Em Portugal, em 1988, é inaugurada a Fundação da Universidade Aberta.

No ano de 1990, ocorre a implantação da rede Europeia de Educação à Distância, que fundamentada na declaração de Budapeste e no relatório da Comissão sobre educação aberta e à distância na Comunidade Europeia.

Segundo Alves (2011), o atendimento de milhares de estudantes nos seis continentes, África, Oceania, América, Ásia e Europa, congregam um total de mais de oitenta países, que utilizam a educação a distância, seja para a educação não formal, como no treinamento de recursos humanos, ou na educação formal em seus diferentes níveis.

2.2 A EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA NO BRASIL

Alves (2009) aponta que, segundo estudos feitos pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), é possível verificar a existência do Ensino a distância no Brasil antes de 1900, com cursos de datilografia oferecidos por iniciativas privadas. Apesar disso, é oficialmente considerado o ano de 1904 como o marco oficial do ensino a distância pela instalação das Escolas Internacionais; essas, provenientes de organização Norte Americana, utilizavam a via postal e tinham por objetivo atingir indivíduos que desejassem trabalhar nos setores do comércio e de serviços (RODRIGES, 2019). Ainda nesse mesmo ano, o Jornal do Brasil (JB), em sua primeira edição dos classificados, ocorre anúncio de curso de datilografia profissionalizante via postal (ALVES, 2009).

Apesar de não existir um Ministério da Educação, a Educação era cuidada por outros órgãos públicos, tal qual o Ministério dos Negócios da Educação e Saúde Pública, 1930; em seguida, no ano de 1937, passando a se chamar Ministério da Educação e Saúde, em 1953 surge Ministério da Educação e Cultura (MEC) e somente em 1985 tem-se de fato o Ministério da Educação, que ainda mantém a sigla MEC. Apesar de o ensino a distância estar presente no Brasil desde antes de 1900, somente em 1996 com a nova Lei de diretrizes de Bases da Educação (LDB-1996), foi criada pelo a Secretaria de Educação a Distância (SEED). Ainda assim, Fontenele (2020) indica que apesar da LDB de 1996,

...merece destaque a LDB de 1971 (Lei Nº 5.692, de 11 de agosto de 1971), que com relação ao ensino supletivo dispunha no parágrafo 2º do artigo 25 que os cursos supletivos serão ministrados em classes ou mediante a utilização de rádios, televisão, correspondência e outros meios de comunicação que permitam alcançar o maior número de alunos.

Todavia, para compreender melhor o processo que marcou a educação a distância no Brasil, é necessário retornar aos acontecimentos que se sucederam após a profissionalização

oferecida pelo JB, em 1904. Segundo Rodrigues (2019), em 1923 é criada a Rádio Sociedade do Rio de Janeiro por Edgard Roquette-Pinto e Henrique Morize. É então iniciada a educação a distância nacional oferecendo cursos de literatura francesa, português, esperanto, telefonia, silvicultura e radiotelegrafia.

Onze anos se passaram até que em 1934, no Rio de Janeiro, Edgard Roquette-Pinto instalou a Rádio Escola Municipal, um projeto para atender a Secretaria Municipal de Educação do Distrito Federal. Na Rádio Escola, os estudantes possuíam comunicação via postal, recebiam previamente os materiais escritos para realizar o curso pelo rádio (ALVES, 2011).

A educação por meio do rádio é consolidada no país a partir de 1937, pois o Ministério da Educação cria o Serviço de Radiodifusão Educativa, possibilitando a implementação de inúmeros programas, sobretudo os da iniciativa privada (RODRIGES, 2019).

O Instituto Rádio Técnico Monitor em 1939, em São Paulo, que foi o primeiro instituto nacional a ofertar metodicamente cursos profissionalizantes a distância, por via postal, é reformulado e rebatizado em Instituto Monitor (ALVES, 2009).

No ano de 1941, um dissidente do recém-criado Instituto Monitor concebe o segundo instituto brasileiro, que oferece cursos regulares, de caráter profissionalizante. É então criado o Instituto Universal Brasileiro; na atualidade possui cerca de duzentos mil alunos, tendo formado mais de quatro milhões de cidadãos (RODRIGES, 2019).

A primeira Universidade do Ar também é criada em 1941, porém durou somente até 1944. No ano de 1943, a igreja Adventista cria seus programas radiofônicos por meio de sua Escola Radio-Postal da Voz; o programa de maior alcance foi o A voz da Profecia. Este oferecia aos ouvintes o estudo da bíblia através dos cursos oferecidos (SOARES, 2020).

Em 1947, um ano após o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) começar suas atividades, é desenvolvido em São Paulo e no Rio de Janeiro a Nova Universidade do Ar, oferecendo cursos comerciais, com suporte de materiais escritos e de mestres para auxiliar aos estudantes e na correção de exercícios. Em 1950 atingiu 318 regiões e suas atividades foram encerradas em 1961 (SOARES, 2020).

O ano de 1959 pode ser considerado como a estremadura para a Educação a Distância não formal no Brasil, pois são criadas algumas escolas radiofônicas que proporcionam o surgimento do Movimento de Educação de Base (MEB). A responsável por este feito foi a Diocese de Natal, Rio Grande do Norte. Porém, no sul do país, cabe destacar a Fundação Padre

Landell de Moura, no Rio Grande do Sul, que oferecia inúmeros cursos pelo meio radiofônico (ALVES, 2009).

O Governo Federal em associação ao MEB, juntamente com a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil, utilizando preliminarmente um sistema rádio educativo, implementou cursos que propunham a democratização do acesso à educação, impulsionando a alfabetização de adultos, ensinos primário e supletivo, bem como a capacitação profissional (RODRIGES, 2019).

Na década de 1960, em particular no ano de 1962, em São Paulo, é fundada uma escola de origem americana, a *Occidental School*, que evidenciava seus cursos no campo da eletrônica (ALVES, 2011).

Sete anos se passam até que em 1967 o Instituto Brasileiro de Administração Municipal (IBAM) inicia suas ações na educação pública, utilizando metodologia de ensino por via postal. Ainda neste ano, a Fundação Padre Landell de Moura (FEPLAM), no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, criou seu núcleo de Educação a Distância, com metodologia de ensino por correspondência e via rádio, com cursos regulares de alfabetização de adultos, ensino primário, supletivo, madureza ginásial⁴ e capacitação para o trabalho, com supervisão de monitores (RODRIGES, 2019). Em São Paulo, a Fundação Padre Anchieta oferece, a partir de cursos de rádio e apostilamento, os cursos de madureza ginásial, línguas, capacitação para o trabalho e programas culturais (RODRIGES, 2019).

Em 1969, na Bahia, o Instituto de Radiodifusão Educativa (IRDEB), oferece cursos de madureza ginásial, capacitação de professores, capacitação para o trabalho e programas culturais, no modelo de programa de rádio apostilado, com auxílio monitores (RADDATZ, 2020; ARGÔLO, 2010).

No ano de 1970, um convênio entre a Fundação Padre Landell de Moura, o Ministério da Educação e a Fundação Padre Anchieta, faz surgir o Projeto Minerva. Este permaneceu até o início da década de 1980, oferecendo os cursos primário, supletivo, madureza ginásial, programas culturais, e cursos de moral e civismo e possuíam como meta a utilização do rádio para promover a educação, bem como a inclusão social de adultos (RODRIGES, 2019).

⁴ A Madureza foi um curso de educação de jovens e adultos, que ministrava disciplinas dos antigos ginásio e colegial, a partir da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), de 1961. As idades mínimas para o ingresso eram de 16 e 19 anos, para Madureza Ginásial e para Madureza Colegial, respectivamente.

O sistema brasileiro de educação radiofônica, desde a década de 1969, apresentou problemas, de tal maneira que nos anos seguintes, o sistema brasileiro de educação radiofônica percebeu queda de incentivos; na atualidade, são poucas as iniciativas nesta modalidade de ensino (CARVALHO, 2019).

No ano de 1972, com o intuito de organizar a Teleducação no Brasil, foi criado o Programa Nacional de Teleducação (PRONTEL), pelo Ministério da Educação (MEC); operou apenas até 1979 (ALVES, 2009).

Em 1973 é criado o Instituto de Pesquisas Avançadas em Educação (IPAE), que contribui bastante para a divulgação da Educação a Distância no país, tal como sua compreensão pela sociedade. Ele também contribuirá para a realização de eventos futuros, nos anos de 1989 e 1993, bem como formulará algumas disposições normativas que serão incorporadas a LDB (ALVES, 2009).

Passaram-se os anos, até que em 1974, instala-se em Santa Cruz do Sul – RS, o Instituto Padre Reus, modelo de estudo por correspondência, preparando estudantes para os exames de suplência de ingresso no Ensino Médio, especialmente os adultos com dificuldades de frequentar escolas em turnos (ALVES, 2011).

Após 24 anos da primeira transmissão televisiva no país, em 1950, a Teleducação através da TV Ceará, são iniciados os cursos regulares do Ensino Fundamental das outrora 5ª a 8ª séries, que na atualidade são do 6º ao 9º anos, contando com auxílio de material impresso e de monitores (ALVES, 2011).

No ano de 1976, é concebido o Sistema Nacional de Teleducação com o objetivo de coordenar as atividades de Teleducação no País, com cursos através de material instrucional (RODRIGES, 2019).

Em 1978, estreia o Telecurso 2º grau, uma iniciativa do empresário Roberto Marinho, proprietário da TV Globo, que acreditava no potencial da televisão enquanto ferramenta que poderia proporcionar educação para um enorme número de cidadãos brasileiros (ALVES, 2009).

No ano seguinte, em 1979, a Universidade de Brasília cria cursos veiculados por jornais e revistas que, em 1989, é transformado no Centro de Educação Aberta, continuada, a Distância (CEAD), promovendo o Brasil da Educação a distância-EaD (ALVES, 2009).

Na efervescência da modalidade EaD, em 1981, ações notórias podem ser apontadas, como por exemplo: a fundação do Centro Internacional de Estudos Regulares (CIER), pertencente ao Colégio Anglo Americano, que ofertava o Ensino Fundamental e o Ensino Médio, ambos a distância. O objetivo desta fundação era permitir que crianças, que pertencessem a famílias nômades, continuassem estudar pelo sistema educacional brasileiro em qualquer local do planeta (ALVES, 2011).

Ainda naquele ano, é criado o Telecurso para o 1º grau. Dessa forma, foi viabilizado a conclusão dos Ensinos Fundamental e Médio, que na época eram chamados de 1º e 2º graus. Para tanto, os estudantes deveriam comprar os fascículos, que eram vendidos nas bancas, e assistir aos programas de Televisão (TV); o governo brasileiro era o emissor dos diplomas, que seriam dados aos aprovados em suas avaliações. Décadas se passaram até que no ano de 1995, ambos os programas foram extintos e substituídos pelo Telecurso 2000. Oito anos após a mudança, isto é, em 2008, ocorre a última alteração, em que o programa agora é denominado Novo Telecurso (FONTENELE, 2020; ALVES, 2009).

Em 1983, o Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (SENAC) produziu vários programas destinados à orientação profissional na área de comércio e de serviços, utilizando o rádio como o veículo de acessibilidade para a população, intitulado sua iniciativa de: “Abrindo Caminhos” (ALVES, 2011).

É importante salientar que os primeiros Encontros Nacionais de Educação a Distância ocorrem incentivados e realizados desde a década de 1973, quando foi fundado o IPAE, e estimulados até a década de 1993. Na atualidade, o IPAE continua funcionando e é responsável pela divulgação da Revista Brasileira de Educação a Distância (ALVES, 2009).

No ano de 1991, na Fundação Roquette-Pinto tem início o programa “Jornal da Educação” voltada para Professores. Em 1992 o programa é rebatizado e passa a se chamar “Um Salto para o Futuro”. Quatro anos após, em 1996, este programa é assimilado pelo canal educativo da Secretaria de Educação a Distância, do Ministério da Educação, a denominada TV Escola. Rebatizado novamente para: “Salto para o Futuro”, que pode ser indicado como marco na Educação a Distância brasileira (ALVES, 2009).

De 1996 até os dias atuais, o referido programa atinge mais de trezentos e quarenta mil docentes em todo o país, proporcionando aperfeiçoamento e formação continuada, sobretudo

nos profissionais que atuam no Ensino Fundamental e estudantes dos cursos de licenciatura e magistério (SEED/MEC, 2002)

Em 1992, é criada a Universidade Aberta de Brasília, que proporcionou a ampliação do conhecimento cultural, a partir de cursos com esta temática, possibilitou a educação continuada, bem como a reciclagem profissional para variadas classes de trabalhadores e aos que já tivessem registro anterior na universidade (ALVES, 2011).

No ano de 1995, é criado o Centro Nacional de Educação a Distância (CENED), criado pelo Departamento Nacional de Educação, que possui diretrizes que vigoram até a atualidade. Ainda naquele ano, a Secretaria Municipal de Educação cria a empresa de Múltiplos Meios da Prefeitura do Rio de Janeiro (MultiRio) que ministra cursos do 6º ao 9º ano, através de programas televisivos, material impresso e atualmente com as inúmeras funcionalidades que a internet proporciona (ALVES, 2011). Ainda no referido ano, foi criado o Programa TV Escola da Secretaria de Educação a Distância do MEC, um outro grande marco na EaD, pois ela possibilita às escolas gravar os programas, visto que possui três horas de programação diária, com quatro reprises por dia, oferecendo formação continuada para professores, gestores educacionais, e abordagem de temas culturais; proporcionando uma melhor prática docente (SEED/MEC, 2002).

Em 1996, a Secretaria de Educação a Distância (SEED) é criada pelo Ministério da Educação (MEC), com uma política que pretendia democratizar a educação nacional. Por esta razão, surge oficialmente no Brasil a Educação a Distância (ALVES, 2011). Importante salientar que os fundamentos legais para essa modalidade de ensino estavam enunciados na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 (DIAS, 2007).

Apesar de estar prevista na referida LDB, foi regulamentada somente em 20 de dezembro de 2005 pelo Decreto nº 5.622 de 19/12/2005 (BRASIL, 2005), que além de revogar os Decretos nº 2.494 de 10/02/98 e nº 2.561 de 27/04/98, com normatização definida na Portaria Ministerial nº 4.361 de 2004, regulamentou as orientações gerais para a modalidade de ensino EaD, no art. 80 da LDB. Segundo Fontenele (2020),

...nesse decreto em seu artigo 1º temos uma caracterização da educação a distância como modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos.

Além de por exemplo a avaliação, o credenciamento de instituições de ensino, entre outros (ALVES, 2009).

Na virada do milênio, no ano de 2000, é formada a Rede de Universidades (UniRede), que inicialmente era denominada Universidade Virtual Pública do Brasil. Sendo uma Rede de Educação Superior a Distância, formada por consórcio que reúne atualmente 68 instituições públicas do Brasil comprometidas na democratização do acesso a educação de qualidade, por meio da Educação a Distância, oferecia cursos de graduação, pós-graduação e extensão (ALVES, 2011).

Na atualidade, a UniRede

...constituiu-se essencialmente, numa instância de articulação de ações implementadas pelas universidades consorciadas visando favorecer o processo cooperativo na produção de materiais didáticos, inovar os projetos político pedagógico dos cursos, democratizar o acesso ao ensino superior público e à formação continuada e inovar em termos de produção de material reduzindo as distâncias regionais e interinstitucionais, criando um espaço aberto propício ao diálogo e à livre cooperação que foi pautada pela gratuidade na disponibilização da produção de materiais didáticos, programas e de recursos multimídia. É importante ressaltar finalmente, que o foco principal da proposta foi a de construir uma rede pública centrada, principalmente na formação de professores da rede pública de ensino, que diga-se de passagem, é função social das universidades tanto federais, quanto estaduais (<https://www.aunirede.org.br/portal/quem-somos/historico/>).

Naquele mesmo ano do novo milênio, nasce o Centro de Educação a Distância do Estado do Rio de Janeiro (CEDERJ), com a assinatura de um documento que inaugurava a parceria entre o Governo do Estado do Rio de Janeiro, por intermédio da Secretaria de Ciência e Tecnologia, seis universidades públicas e algumas prefeituras do Estado do Rio de Janeiro (ALVES, 2011).

No ano de 2002, através Lei Complementar Nº 103, de 18 de março de 2002, o CEDERJ é integrado à Fundação Centro de Ciências de Educação Superior a Distância do Rio de Janeiro Fundação CECIERJ (ALVES, 2011).

Em 2004, “vários programas para a formação inicial e continuada de professores da rede pública, por meio da EaD, foram implantados pelo MEC”. Entre eles cabe citar dois: o primeiro é denominado Proletramento, um programa de formação continuada para professores visando a melhoria da qualidade de aprendizagem da leitura e da escrita, bem como da matemática para os anos, ou séries, iniciais do Ensino Fundamental; atualmente possui 21 universidades distribuídas por todos os estados do país (ALVES, 2011), e segundo o site do MEC,

O Pró-Letramento funcionará na modalidade semipresencial. Para isso, utilizará material impresso e em vídeo e contará com atividades presenciais e a distância, que

serão acompanhadas por professores orientadores, também chamados tutores. Os cursos de formação continuada oferecidos pelo programa têm duração de 120 horas com encontros presenciais e atividades individuais com duração de 8 meses. Os objetivos do Pró-Letramento são:

oferecer suporte à ação pedagógica dos professores dos anos/séries iniciais do ensino fundamental, contribuindo para elevar a qualidade do ensino e da aprendizagem de língua portuguesa e matemática;

- propor situações que incentivem a reflexão e a construção do conhecimento como processo contínuo de formação docente;
- desenvolver conhecimentos que possibilitem a compreensão da matemática e da linguagem e de seus processos de ensino e aprendizagem;
- contribuir para que se desenvolva nas escolas uma cultura de formação continuada;
- desencadear ações de formação continuada em rede, envolvendo Universidades, Secretarias de Educação e Escolas Públicas dos Sistemas de Ensino.

Já o segundo é o Mídias na Educação. É um programa de capacitação EaD, que pretende proporcionar formação continuada para docentes da Educação Básica, em uma estrutura modular. Para tanto, propõe o uso didático de diferentes tecnologias da informação e da comunicação, por exemplo o rádio, materiais impressos, a TV, vídeos e os recursos da informática. Atualmente, conta com 32 universidades públicas em vários estados do Brasil; as atividades se situam muito adequadamente no contexto da criação do Sistema da Universidade Aberta do Brasil (ALVES, 2011).

Em 2005, no âmbito do Fórum das Estatais pela Educação, é criada a Universidade Aberta do Brasil (UAB), um programa do Ministério da Educação, com a meta de incentivar a integração e a articulação entre um sistema nacional de educação superior, estados e municípios que, a priori, propunham a capacitação e formação de professores da Educação Básica mas rapidamente passaram a disponibilizar o Ensino Superior. Para tanto, a UAB não cria uma instituição de Ensino Superior, e sim a associação das existentes (ALVES, 2011). Apesar do nome Universidade, a UAB “não pode ser considerada uma *universidade*, pois não é definida como uma instituição que obedece ao princípio de indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão previsto no artigo 207 da Constituição Federal de 1988.” (CARVALHO, 2019).

No último Anuário Brasileiro Estatístico de Educação Aberta e a Distância (ABRAEAD) realizado no ano de 2007, o maior levantamento de dados sobre o setor no Brasil, em 2005, o número de alunos que estudaram em instituições oficiais, que praticam essa modalidade de ensino, cresceu 62,6% em relação a 2004, totalizando mais de 504 mil estudantes em escolas autorizadas. Houve um crescimento de 36% de Instituições autorizadas pelo Sistema de Ensino do MEC e Conselho Estadual de Educação CEE, que praticam EAD, e um aumento de 150% no número de alunos que participaram de processos educativos a distância no período

entre 2004 e 2006. Os cursos de graduação a distância cresceram 74% entre 2004 e 2005; no mesmo período, o número de vagas na graduação também deu um salto de 274% (DIAS, 2007).

No ano de 2006, entra em vigor o Decreto Nº 5.773, de 09 de maio de 2006, que basicamente dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior dos cursos superiores de graduação e de cursos sequenciais no sistema federal de ensino, incluindo os da modalidade a distância (ALVES, 2011). A UAB foi instituída de fato pelo Decreto Nº 5.800, de 8 de junho de 2006, com a determinação de ampliar e interiorizar a disponibilidade de programas e cursos de Ensino Superior no Brasil, por meio da oferta de cursos e programas a distância, pelas instituições públicas de Ensino Superior, em articulação com os polos de apoio presencial e com os entes federativos interessados em mantê-los, como, por exemplo as prefeituras (ALVES, 2009).

Em 2007, entra em vigor o Decreto Nº 6.303, de 12 de dezembro de 2007, que altera dispositivos do Decreto nº 5.622, porém este decreto é revogado, sendo considerado o Decreto Nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017, que estabelece entre outras, as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (ALVES, 2011). Cabe ainda citar outras portarias que visavam normatizar a EaD nacional, como por exemplo: a Portaria nº 1, de 10 de janeiro de 2007, a Portaria nº 2 (revogada), de 10 de janeiro de 2007, e a Portaria nº 40, de 12 de dezembro de 2007 (COSTA, 2017).

No ano de 2008, em São Paulo, entra em vigor Lei que permite cursar o Ensino Médio a distância, possibilitando que até 20% da carga horária total poderá ser não presencial.

Em 2009, a Portaria nº 10, de 02 julho de 2009 passa a vigorar. Esta estabelece critérios para a dispensa de avaliação in loco e fornece outras providências para a Educação a Distância no Ensino Superior no Brasil (ALVES, 2011).

No ano de 2011, sob o argumento de tratar a EaD de forma idêntica a educação presencial, a Secretaria de Educação a Distância do Ministério da educação (MEC) é extinta. Seus projetos são alocados na Secretaria de Educação Básica ou de Ensino Superior, sendo gerida pelas secretarias convencionais, com as mesmas medidas para ambas as modalidades, isto é, o ensino presencial ou a distância (ALVES, 2011).

No Censo de Educação Superior (BRASIL, 2018), os dados indicam o número de matriculados, em cursos presenciais, é superior ao da modalidade a distância. Entretanto, o número de vagas oferecidas para o EaD supera a quantidade de vagas ofertadas ao Ensino

Superior presencial; em 2017, foram 13,5 milhões de vagas oferecidas, sendo 7,1 milhões para cursos na modalidade EaD e 6,4 milhões para a modalidade presencial (BRASIL, 2018).

2.3 O CURRÍCULO NA EaD

Tendo em vista o histórico apresentado para a EaD no Brasil e no mundo, é possível evidenciar, ao longo do tempo, que o uso diferenciado de diferentes tecnologias, ora concomitantes, ora substitutivas; bem como de suas constantes evoluções, muito impulsionadas pelos notórios desenvolvimentos tecnológicos das telecomunicações, da computação e da Internet, é natural refletir sobre adequações nos currículos em ensino (FERREIRA *et. al.*, 2016).

Apesar de o Ensino a Distância não ser recente no Brasil, desde sua retomada no ano de 2000, pouco é discutido acerca das questões curriculares na EaD; uma prática comum é a simples transposição das diretrizes teóricas da modalidade presencial para a modalidade a distância. Apesar disso, refletir e elaborar um currículo para a EaD, necessita superar quesitos que vão além das questões de tempo, espaço, atividades, metodologias ou os materiais didáticos produzidos na educação presencial e sua adequação (VENTURA, 2010).

Ao considerar o currículo também como ferramenta de orientação da prática pedagógica, é possível planejar atividades para serem concebidas considerando a existência de elementos distintos que se relacionam, durante o processo de ensino e aprendizagem. Neste sentido é adequado que, ao elaborar um currículo sobretudo em EaD, estejam bem evidentes aspectos como: conteúdos e seus objetivos, sua organização e sequenciamento, estratégias pedagógicas, estruturação das atividades pedagógicas, as formas de verificar o aprendizado e os momentos para sua implementação, entre outras (FERREIRA *et. al.*, 2016).

É possível notar que um currículo em EaD possui enorme semelhança com os de ensino presencial no que concerne aos conteúdos necessários. No entanto, se distanciam bastante no planejamento, na execução e na avaliação. Em relação a este último aspecto, por exemplo, cabe citar o Decreto Nº 5.622 de 19 de dezembro de 2005, que possibilita a obtenção do conceito avaliativo a partir de uma composição, isto é, 60% em avaliações presenciais e 40% em avaliações online (FERREIRA *et. al.*, 2016).

Ainda citando o referido decreto, ele enuncia que a EaD é

...modalidade educacional na qual a mediação didático-pedagógica nos processos de ensino aprendizagem ocorre com a utilização de meios e tecnologias de informação e comunicação, com estudantes e professores desenvolvendo atividades educativas em lugares ou tempos diversos (BRASIL, 2005).

Segundo Fenner (2016), uma classificação possível para os conceitos de currículo, pode ser elencada em três grandes grupos básicos. Em um grupo, o currículo é considerado como um conjunto de conhecimentos disciplinares para estudo; em outro grupo considera que o currículo reflete apenas a intenção e que este é consolidado efetivamente na prática docente; por fim, considera que o currículo pode ser compreendido como o elemento que apoia a escola a desenvolver suas atividades educativas, ou seja, o currículo está intrinsecamente relacionado ao planejamento.

Sendo assim, é necessário perceber que na concepção de um currículo, e suas orientações, estão diretamente relacionadas ao tipo de curso EaD pretendido, pois um *design* pedagógico corporifica intenções e orientações que irá delinear e categorizar um currículo, conforme Sales (2019) classifica:

- a) **Autoinstrucional** – aqueles que permitem que o estudante, guiado pelo material didático, possa desenvolver o curso sem mediação do processo, apenas com o auxílio do material didático disponível;
- b) **Instrucional/Mediado** – aqueles que fornecem todo o material de estudo e também a mediação de professores tutores ou professores no desenvolvimento do curso, das atividades. São os cursos que possuem um design pedagógico com interação pedagógica entre professores e estudantes;
- c) **Livre/Aberto** – são os cursos que não possuem design pedagógico definido inicialmente, pois este é construído no desenvolvimento dos mesmos. Neste modelo pedagógico de curso tem-se apenas definida a proposta de formação e todos os participantes são autores, coprodutores e cursistas do mesmo curso (NONATO, 2014).

Cabe ressaltar que na Educação a Distância contemporânea, a existência de uma enorme variedade de tecnologias digitais e da maior disponibilidade de acesso à internet no país, possibilita que os ambientes, os momentos, tal qual os indivíduos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, possam estar em qualquer local, em qualquer tempo e com recursos e ferramentas de acesso variados; tais características são comuns em um currículo EaD (MAIA, 2016).

Ainda ao ser considerado o caráter interconectado da hipertextualidade e da polifonia, o currículo em EaD pode contemplar as características apontadas por Nonato (2014), tal qual a resignificação do currículo ao admitir possíveis percursos que desenvolvam práticas formativas abertas.

Tendo em vista as novas tecnologias, sobretudo as que promovem a conectividade, é possível conceber um currículo, em EaD, que considere esta característica, pois a sociedade brasileira “ocupa a terceira posição mundial no uso da internet, com 79% da população on-line” (VALENTE, 2021); entretanto esta possibilidade poderia estar presente no processo de ensino e aprendizagem de qualquer modalidade, pois a conectividade dos estudantes com os conhecimentos informais, formais e culturais da educação já é uma realidade (FERREIRA, 2020).

Considerar-se-á um currículo que contenha e reconheça o estudante como o principal sujeito transformador de sua realidade, que “pode autorregular ou autodirigir as aprendizagens que realiza em contexto online”; para tanto, reconhecer que as tecnologias disponibilizadas nesta modalidade proporcionam o desenvolvimento de habilidades que privilegiem possibilidades de conexões entre as diferentes esferas do saber, em uma estrutura flexível, aberta e não meramente sequencial de conteúdo, compõe o viés deste trabalho (VIANA, 2020).

Evitando a mecanização da aprendizagem e democratizando o conhecimento através das trocas comunicativas, sejam elas formais ou informais, entre os participantes nos ambientes de curso, com respeito ao ritmo de aprendizagem dos estudantes, ao passo que o professor se mantenha atento e sensível ao desenvolvimento destes, mapeando em tempo real se suas estratégias de ensino estão adequadas, cumprindo suas metodologias, ou mesmo as modificando, de forma que os discentes possam desenvolver continuamente habilidades e estar sempre aprendendo ao aprender, desenvolvendo seu senso crítico e sua criatividade enquanto vão desnovelando os saberes escolares (BERGMANN, 2021).

Ferreira (2020) salienta a possibilidade da aprendizagem ocorrer em um ambiente distinto do ensino, isto é, o aprendente pode acessar quaisquer materiais de seu curso em qualquer lugar e em qualquer momento. Isso implica em novos arranjos administrativos e organizacionais, por exemplo, a possibilidade de acesso remoto ao curso por meio de arquivos digitais, applets, videoaulas, chats, salas de bate papo, aplicativos de mensagens ou por e-mail, implica na necessidade de técnicas específicas para a elaboração de um curso EaD, com abordagens especiais para instrução, novas formas de comunicação que utilizem, por exemplo, recursos da eletrônica, da internet, e de novas tecnologias.

Na EaD implementada pelo CEDERJ, é possível verificar ao longo de sua história que o formato do curso, isto é, o projeto político pedagógico, o currículo, os momentos de tutoria e os materiais didáticos utilizados, para cursos de licenciatura, são o resultado de uma construção

coletiva e colaborativa que estão continuamente se modificando para tentar proporcionar, aos aprendentes, novas possibilidades que os auxiliem em seu processo de aprendizagem.

Em especial no que se refere à elaboração dos materiais e recursos didáticos, é evidente que são elaborados para se adequarem ao formato da EaD, proporcionando um espaço interativo de ensino-aprendizagem, fundamentalmente mediados por tecnologias da informação e comunicação que, devido ao caráter não presencial desta modalidade de ensino, tenta promover uma aprendizagem mais autônoma a se construir em um ambiente social, compartilhado em rede.

3 O PERCURSO METODOLÓGICO

O percurso metodológico possibilita a uma proposta que investigação, pesquisa, intervenção ou um produto educacional possam ser conduzidos interligando adequadamente as questões que os originam, que estruturam uma ou mais hipóteses, possibilite a base, nas principais questões de pesquisa e a forma de coleta de dados. Por estas razões é necessário que o percurso metodológico seja bem definido, descrito, detalhado, que mostre claramente o processo de obtenção e análise de “dados”, possibilitando ser compreendido e utilizado, pois com a confiabilidade e maior precisão que sua utilização propõe, em todo o processo, garante sua replicabilidade (CARVALHO, 2004).

A abordagem qualitativa é fundamentada e possui foco nas interpretações das questões sociais das pessoas, considerando suas expressões e atividades, em seu cotidiano, esquadrihando os casos concretos em suas peculiaridades temporais e locais, que segundo Mussi, *et. al.*. (2019) “trabalha com um universo de sentidos, significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um fazer científico focado nas relações, nos processos e nos fenômenos que não devem ser tratados pela racionalização de variáveis” (FLICK, 2004).

A escolha de uma metodologia, que neste trabalho é a Pesquisa Ação, é quem possibilitará maneiras distintas de uso dos recursos e das técnicas; pois a depender das inúmeras variáveis que envolvam o processo de ensino-aprendizagem; por exemplo, os tipos de conteúdo, os recursos disponíveis na instituição de ensino, o local onde ocorre o processo, o tipo de público, isto é, jovens em idade escolar ou fora dela, adultos, idosos ou uma composição de vários perfis, entre outros. Citando DEMO (1985) ele define a metodologia como:

...uma preocupação instrumental. Trata das formas de se fazer ciência. Cuida dos procedimentos, das ferramentas, dos caminhos. A finalidade da ciência é tratar a realidade teórica e praticante. Para atingirmos tal finalidade, colocam-se vários caminhos. Disto trata a metodologia.

3.1 O MÉTODO DA SALA DE AULA INVERTIDA

A aprendizagem ativa é uma possibilidade de promover um processo de ensino-aprendizagem mais significativo ao aprendente e que requer um novo posicionamento do professor em relação à esta abordagem. Neste sentido, podem ser encontrados, em inúmeros artigos que tratam do tema, estratégias que visam estimular este tipo de abordagem; exemplos disto podem ser encontrados em projetos de ensino-aprendizagem do Instituto de Tecnologia de *Massachusetts* (MIT) e *Harvard*; entre eles, a aprendizagem ativa, baseada na instrução por pares (*peer-instruction* ou *think-pair-share*), aprendizagem baseada em problemas (*problem based learning*), estudos de casos (*case-based-learning*), grupos de trabalho colaborativo, aprendizagem por investigação, sala de aula invertida (*flipped classroom*), entre outros. Nos Estados Unidos uma organização com mais de 25.000 educadores, a *Flipped Learning Network* (FLN), divulga conceitos sobre a aprendizagem invertida para que educadores possam implantá-la com sucesso (VALÉRIO, 2021).

Em princípio, há uma diferenciação entre os termos sala de aula invertida e aprendizagem invertida, pois inverter a aula não necessariamente implica em desenvolver uma prática de aprendizagem invertida, nos parágrafos seguintes esta questão será mais bem definida.

O método da sala de aula invertida também pode contribuir para solucionar o problema da necessidade de aulas remotas, implementadas na atualidade pelo ensino presencial em função da pandemia de Covid-19. Jonathan Bergmann e Aaron Sams (2021), responsáveis pela disciplina de Química, relatam dificuldade em recuperar os conteúdos perdidos por estudantes faltosos no ensino presencial; eles relataram que ao começarem "...a gravar e a publicar *on-line* uma grande quantidade de vídeos referentes às suas aulas de Química, em pouco tempo, despertaram o interesse de muitos alunos e professores dos EUA e do mundo". Segundo eles, estava posto o conceito de sala de aula invertida, pois colocaram os alunos "em contato com os conteúdos fora da sala de aula e convergiram para a sala de aula (presencial) a realização de debates, reflexões, esclarecimentos de dúvidas e elaboração de projetos", que é uma inversão da sala de aula, pois os estudantes possuem a oportunidade de assistirem as aulas em casa, por exemplo, mas sobretudo uma inversão da aprendizagem do estudante, visto que é ele quem busca a compreensão dos conteúdos abordados.

Cabe salientar que, segundo Mattar (2017), metodologias ativas não são algo novo, que suas premissas podem ser evidenciadas, aqui no Brasil, desde 1982; ele ainda aponta para

um aumento de publicações nesse assunto a partir dos anos 2000, iniciando com 7 artigos e chegando a 1310 artigos em 2016.

Para Bergmann (2021), a junção de elementos de tecnologia, diferentes possibilidades de compreensão de um mesmo fenômeno, antecipação de conteúdo, autonomia de análise, elaboração de hipóteses, a partir de uma postura participativa e autônoma, contribui para a um maior dinamismo e comunicação entre o aluno e o professor; aquele, o participante ativo do processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, Lage *et. al.* (2000) apud Mattar (2017) confirmam que o desenvolvimento de tecnologias de multimídia, relacionadas a World Wide Web (WEB), foi que possibilitou ampliar a inversão da sala de aula, isto é, “Inverter a sala de aula significa que eventos que ocorriam tradicionalmente na sala de aula, agora ocorrem fora da sala de aula e vice-versa”.

Esta abordagem confere ao aprendente mais responsabilidade e autonomia, visto que é necessário que ele já tenha realizado, anteriormente à etapa da atividade de aula presencial, uma preparação previa. Para tanto, é disponibilizado ao aluno recursos e materiais para que ele se prepare, por exemplo, materiais complementares escritos em formato .pdf, vídeo aulas e indicação de livros disponíveis em biblioteca virtual, ou física.

Devido à disponibilização desses materiais, o estudante possui maior flexibilidade em, por exemplo, assistir um vídeo inúmeras vezes, parar, voltar, avançar até que sua compreensão em relação ao assunto possa ser aprofundada; selecionando as eventuais dúvidas para o momento de tutoria, bem como iniciar a realização da videoanálise. É importante perceber que o professor assume um papel de mediador nesse processo, segundo Demo (2009) “O que ocorre é que o professor precisa reestruturar-se num novo momento pedagógico e tecnológico, para atuar nele como sujeito, não como objeto”.

Nesse sentido, o professor possui a tarefa de mediar, ao aprendente, os recursos que possibilitarão seu engajamento na busca, no incentivo e na motivação dele para com os conhecimentos necessários em sua aprendizagem; segundo Basílio (2010) o professor:

no percurso da ação pedagógica, deve criar um ambiente propício à manutenção de aspectos essenciais ao processo de ensino/aprendizagem, de forma a estimular no aluno a prática da autonomia, da responsabilidade intelectual e do pensamento criativo, crítico e reflexivo. Esses aspectos, quando presentes no ambiente acadêmico, pressupõem a formação de um aluno capaz de assimilar, interpretar e construir o conhecimento.

Segundo a definição fornecida pela FLN (2021), tradução nossa:

A aprendizagem invertida é uma abordagem pedagógica na qual a aula expositiva passa da dimensão da aprendizagem em grupo para a aprendizagem individual, transformando o espaço *in locu* da sala de aula em um ambiente dinâmico e interativo de aprendizagem, no qual o professor passa a orientar os estudantes na medida que aplicam os conceitos, se envolvendo de forma criativa em um assunto.

Dessa maneira, para que seja aplicado a sala de aula invertida em que o engajamento é a aprendizagem invertida, é necessário incorporar na atividade docente quatro pilares fundamentais, que são sintetizados na sigla F-L-I-P (FLN, 2021), esclarece as bases da metodologia.

Conforme esclarece Mattar (2017), para que ocorra uma aprendizagem invertida é necessário considerar a incorporação dos quatro pilares da aprendizagem invertida a saber:

Ambiente Flexível (*Flexible Environment*)

A aprendizagem invertida permite uma variedade de modos de aprendizagem; os educadores muitas vezes reorganizam fisicamente seus espaços de aprendizagem para acomodar uma aula ou unidade e para apoiar tanto o trabalho em grupo quanto o estudo independente. Eles criam espaços flexíveis nos quais os alunos escolhem quando e onde aprendem. Além disso, os educadores que invertem suas aulas são flexíveis em suas expectativas em relação ao tempo dos alunos para a aprendizagem e em suas avaliações.

Cultura da Aprendizagem (*Learning Culture*)

No modelo tradicional centrado no professor, o professor é a fonte primária de informação. Em contrapartida, o modelo da aprendizagem invertida altera deliberadamente o ensino para uma abordagem centrada no aluno, em que o tempo na sala de aula é dedicado a explorar temas com maior profundidade e criar oportunidades de aprendizagem ricas. Como resultado, os alunos estão ativamente envolvidos na construção do conhecimento à medida que participam e avaliam sua aprendizagem de forma que seja pessoalmente significativa.

Conteúdo Intencional (*Intentional Content*)

Os educadores da aprendizagem invertida pensam sobre como podem usar o modelo da aprendizagem invertida para ajudar os alunos a desenvolverem compreensão conceitual e fluência processual. Eles determinam o que precisam para ensinar e quais materiais os estudantes devem explorar por conta própria. Os educadores usam conteúdo intencional para maximizar o tempo na sala de aula, a fim de adotar métodos de estratégias de aprendizagem centradas no aluno e ativas, dependendo do nível de ensino e da matéria.

Educador Profissional (*Professional Educator*)

O papel de um educador profissional é ainda mais importante e muitas vezes, mais exigente em uma sala de aula invertida do que em uma tradicional. Durante a aula, eles observam continuamente seus alunos, fornecendo-lhes feedback relevante no momento e avaliando seu trabalho. Os educadores profissionais são reflexivos em sua prática, conectam-se uns com os outros para melhorar seu ensino, aceitam críticas construtivas e toleram o caos controlado em suas salas de aula. Embora os educadores profissionais assumam papéis menos visivelmente proeminentes em uma sala de aula invertida, continuam sendo o ingrediente essencial que permite que a aprendizagem invertida ocorra.

Na implementação da sala de aula invertida, é necessário que o estudante possua acesso ao conteúdo, antes da aula; já na aula, é orientado que o uso dos primeiros instantes seja para o esclarecimento de dúvidas, assim solucionando eventuais equívocos, antes que os conceitos sejam aplicados em atividades experimentais; a intencionalidade é que as atividades *in locu* favoreçam a aprendizagem a partir da recordação, compreensão, criação, avaliação,

análise e aplicabilidade (SCHMITZ, 2016). A figura 2.2 ilustra um esquema para a Sala de Aula Invertida:



Figura 2.2 – Esquema para a Sala de aula invertida - Adaptado.

Fonte: SCHMITZ, 2016)

3.2 O MÉTODO DA EXPERIMENTAÇÃO

Segundo o dicionário on-line Priberam, o termo experiência é substantivo feminino, originário do latim *experientia*, e nesta língua refere-se a “um ensaio, prova ou tentativa”. Em português significa o ato de “experimentar, um ensaio, uma tentativa ou o conhecimento adquirido por prática, estudos, observação etc.; experimentação”. Já o termo experimentação, segundo o mesmo dicionário, trata-se de substantivo feminino e significa o “ato de experimentar ou experimentação, método científico que preconiza o conhecimento adquirido por prática, estudos, observação etc”.

Em seu dicionário de Filosofia Japiassu *et. al.* (1996) definem a palavra *experientia* sendo a “experiência vivida por um indivíduo na qual ele se encontra existencialmente comprometido ou implicado”. A experimentação é definida:

- Em seu sentido geral, a experiência é um conhecimento espontâneo ou vivido, adquirido pelo indivíduo ao longo de sua vida. Ela aparece em relação à vida corrente (dizemos: "homem de experiência") ou em relação com a teoria do conhecimento. Para o empirismo, todo conhecimento deriva da experiência. Para o racionalismo, ao contrário, a experiência nada nos ensina, pois é aquilo que precisa ser explicado, não havendo experiência que não esteja impregnada de teoria.

- Em seu sentido técnico, experiência é a ação de observar ou de experimentar com a finalidade de formar ou de controlar uma hipótese. Assim, a experiência (no sentido de *experiment*) é o fato de provocar, partindo de condições bem determinadas, uma

observação tal que seu resultado seja apto a fazer conhecer a natureza do fenômeno estudado. Sinônimo de experimento.

- Conceitos: "A experiência é um princípio que me instrui sobre as diversas conjunções dos objetos no passado" (1-lume). "Nenhum conhecimento a priori nos é possível senão o de objetos de uma experiência possível"; "A experiência é um conhecimento empírico, isto é, um conhecimento que determina objetos por percepções" (Kant).

Para o termo experimentação ele esclarece e define que se trata de:

Interrogação metódica dos fenômenos, efetuada através de um conjunto de operações, não somente supondo a repetibilidade dos fenômenos estudados, mas a medida dos diferentes parâmetros: primeiro passado para a matematização da realidade. A experimentação "verifica" uma hipótese oriunda da experiência e chega, eventualmente, a uma lei, dita experimental.

Segundo Minayo (2012):

O termo experiência utilizado historicamente por Heidegger, diz respeito ao que o ser humano apreende no lugar que ocupa no mundo e nas ações que realiza. O sentido da experiência é a compreensão: o ser humano compreende a si mesmo e ao seu significado no mundo da vida.

Assim ao consideramos o método da experimentação é fundamental perceber que é possível existir a prática de experimentos para além das atividades usuais presenciais, pois em acordo com Minayo (2012) e Japiassu *et. al.*. (1996), para além das definições do dicionário Priberam, a experimentação não pode ser limitada apenas aos relacionamentos de tato, mas sim em todo um complexo conjunto de significação que ocorre na vivência cotidiana e em ambientes que proponham a aprendizagem e o ensino.

O aprendizado pode ser mais significativo quando metodologias de ensino proporcionam aos estudantes atividades reflexivas e que possibilitem uma ressignificação daquilo que ocorre, por exemplo, na vida cotidiana. Segundo Gasparin,

a tarefa docente consiste em trabalhar o conteúdo científico e contrastá-lo com o cotidiano, a fim de que os alunos, ao executarem inicialmente a mesma ação do professor, através das operações mentais de analisar, comparar, explicar, generalizar etc., apropriem-se dos conceitos científicos e neles incorporem os anteriores, transformando-os também em científicos constituindo uma nova síntese mais elaborada (GASPARIN, 2002).

O ensino experimental tem o papel de ser um recurso auxiliar, um método, capaz de assegurar acesso e compreensão eficazes do conhecimento científico, bem como estabelecer relações entre ciência escolar e situações do cotidiano; fazer interferências e propor conclusões, a partir das contribuições de conteúdos abordados, para relacionar no mundo e com o mundo (LIMA *et. al.*., 1999).

Corroborando que o ensino experimental deve possibilitar aos aprendentes situações problema que desafiem e promovam a reflexão, organização e reorganização de suas ideias, que ultrapasse a visão limitada de soluções únicas e corretas, Saraiva *et. al.* (2006) defendem

que é na busca pela solução da situação problema onde é possível uma inter-relação entre teoria e prática que justamente promove reorganização e organização do saber.

3.3 O RECURSO DA VIDEOANÁLISE

Vídeos costumam ser um destaque enquanto recurso didático, pois é um tipo de mídia que percebeu grande popularização com o avanço da tecnologia, sobretudo com o avanço e a popularização de smartphones, que possuem na atualidade câmeras fotográficas e de vídeo integradas, que possibilitam o registro de imagens, com mais de 12 M pixel de resolução (MORAN, 1995).

Devido ao seu apelo audiovisual, valor de investimento variável, de acordo com as especificações desejadas, e possibilidades de aquisição a prazo, a compra de um smartfone, em geral, não envolve grande comprometimento financeiro imediato das famílias, razão pela qual a grande maioria dos estudantes, da rede de Ensino Superior, provavelmente, possuirão ao menos um equipamento.

Apesar de a utilização de vídeos se apresentarem como recurso didático com variadas possibilidades de utilização, é prudente estar em permanente avaliação de sua utilização, sobretudo no EaD, pois, por exemplo, é necessário verificar se a linguagem utilizada está adequada, se os conceitos são colocados de maneira clara, se existem vídeos auxiliares que possam ser indicados em ambientes de plataformas como CiênciaTube, ou se a abordagem atende aos objetivos e tarefas relacionadas (SILVA, 2009).

O avanço tecnológico nos equipamentos de filmagem possibilita na atualidade vídeos com qualidade profissional, com tempo de tomada rápida, com uma taxa de aquisição de imagem de 1000 quadros por segundo, ou mais. Tal característica possibilita o registro de imagens dinâmicas, tal como movimento de objetos, medidas de equipamentos analógicos ou digitais, atletas dos mais diversos esportes, movimentos de dança e fenômenos naturais. Por essas razões, podem ser utilizados no ambiente educacional, por exemplo, em análises de cinemática, dinâmica, eletromagnetismo, fluidodinâmica entre outros (NETO *et. al.*, 2006).

A partir da tomada de vídeo de um evento ou fenômeno físico, é possível realizar sua análise, em detalhes, com a utilização de uma ferramenta computacional, de uso aberto e gratuito, que relaciona o evento em questão com grandezas da Física e suas quantificações. Por exemplo, é possível associar uma medida à grandeza de corrente elétrica ou, em outra situação, por medida de velocidade; as quantificações ocorrem pela atribuição de valores em grandezas

como distância, a partir da utilização de uma medida referencial como uma régua, por exemplo, que esteja contida no ambiente filmado.

Uma das ferramentas computacionais que possibilita a realização das análises nos vídeos, isto é, da videoanálise, é o *software Tracker*; que é um pacote direcionado para análise de vídeos, desenvolvido a partir da parceria entre o professor Douglas Brown, do *Cabrillo College*, situado na Califórnia, nos Estados Unidos e pelo *Open Source Physics (OSP)*, pela *National Science Foundation* e pelo *Davidson College*, uma comunidade que possui notoriedade mundial no incentivo ao uso de ferramentas e bibliotecas de código aberto para o ensino de Física; tendo em vista que o programa é baseado na plataforma Java, possibilita ser utilizado nas plataformas LINUX, Windows e MAC (OLIVEIRA, 2014).

Este é um programa que disponibiliza uma variedade de recursos para análise do vídeo (videoanálise), por exemplo, cálculo de velocidade, distância percorrida, aceleração, gráficos e recursos de cálculo, entre outros. Para a utilização do *Tracker*, basicamente é necessário seguir por três etapas a saber: organização do experimento, filmagem do evento de interesse e por fim, transferir o arquivo de vídeo para o *Tracker*, que deve estar instalado no computador, para iniciar as análises; um passo a passo destes procedimentos serão descritos a seguir De Jesus (2014).

Nesta proposta apresentaremos os passos realizados para cada experimento para sua filmagem e utilização do *Tracker*. Na fase de organização do experimento, é necessário que aquilo que será analisado com auxílio do *Tracker* fique centralizado no meio da tela de filmagem. Observe nas fotos a seguir, a primeira - figura 2.3, pode ser utilizada para mostrar ao estudante o conjunto experimental, entretanto, é na figura 2.4 que a filmagem deve ocorrer para ser utilizada pelo *software*, observe:

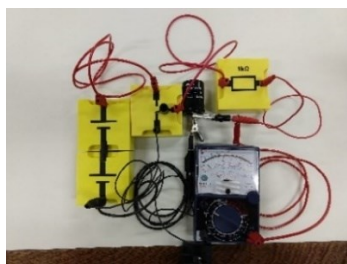


Figura 2.3 – Aparato experimental (Cabos, bateria, interruptor, resistência elétrica, capacitor e multímetro).
Fonte: Acervo pessoal



Figura 2.4 – Multímetro.
Fonte: Acervo pessoal

Para a filmagem do fenômeno experimental, é necessário atentar para algumas características, seja para os melhores ajustes do equipamento filmador, seja relativo ao registro do fenômeno que será analisado em videoanálise (MARTIN *et. al.*, 2020).

Por exemplo, no que concerne ao movimento do objeto sob investigação, este deverá ser registrado sempre perpendicular ao equipamento filmador, com um plano de fundo estático e com um referencial de medida conhecido, de maneira que apenas o evento investigado seja o “protagonista” da filmagem. O elemento de medida, no plano de fundo, é fundamental para que ao proceder com a vídeo análise, tamanhos possam ser mensuráveis; a câmera, por sua vez, orienta-se permanecer fixa, em um mesmo local, durante a filmagem para que não seja necessário fazer correções de referencial, por exemplo (MARTIN *et. al.*, 2020).

Junta-se às orientações acima a necessidade de a câmera estar em um ponto simétrico em relação a amplitude (A) de movimento de um evento, tal qual estas amplitudes também devem ser pequenas em relação a distância da câmera (d). Observe a figura 2.5, em que está representado a simetria e a distância da câmera adequados (MARTIN *et. al.*, 2020).

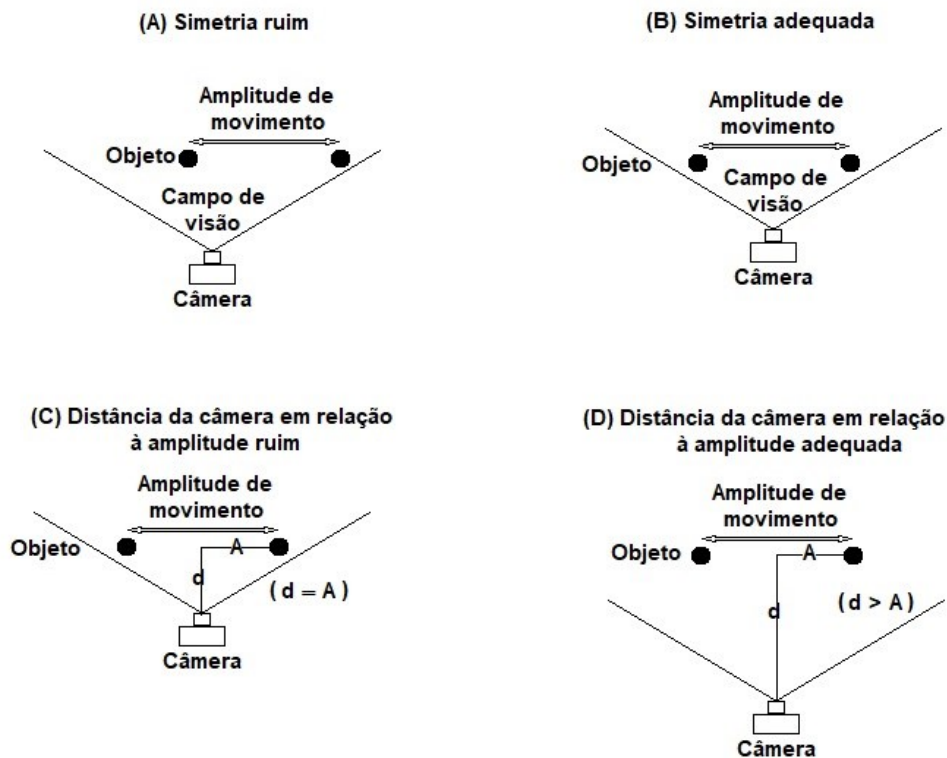


Figura 2.5 – Posicionamento da câmera.

Fonte: Acervo pessoal

A simetria, tal qual a maior distância da câmera em relação à amplitude de movimento, devem ser buscadas, pois as eventuais distorções de tamanho que ocorrem de um “lado” do movimento serão compensadas pelo lado oposto ao movimento, de maneira a ocorrer uma

espécie de compensação simétrica, que possibilita considerar os efeitos de distorção desprezíveis (MARTIN *et. al.*, 2020).

Neste trabalho, o elemento de medida é uma escala em centímetros para os experimentos de indução, freio magnético e anel saltador; já para o movimento da agulha do multímetro, foi adotado uma distância conhecida no próprio equipamento, conforme veremos nos parágrafos seguintes.

Em relação aos ajustes do equipamento filmador, que neste trabalho é um smartphone, modelo Moto X4 XT1900 com câmera de 12 Mega pixel (MP), que são indicados para quaisquer outros equipamentos para a filmagem, destacamos: a utilização do zoom pode acarretar na alteração da referência de medida no experimento e aplicada, pelo usuário, no *Tracker*; sendo necessário avaliar sua utilização tal qual não utilizar ferramentas de edição para alterar o vídeo, este deve ser original (MARTIN *et. al.*, 2020).

Na aquisição do evento, isto é, na filmagem do fenômeno, deve ser avaliado a luminosidade ambiente, sendo recomendado estar sob a luz do sol. Esta indicação repousa sob o fato de os sensores da câmera, que recebem a imagem, serem mais bem sensibilizados, pois, a quantidade de luz recebida será melhor que um objeto sob sombra, por exemplo. De maneira geral, a quantidade de luz que chega ao sensor da câmera, é identificada pela eletrônica interna da filmadora que regula um tempo de abertura do obturador⁵ do equipamento (NEMES, 2021).

Caso o evento a ser filmado não possua luminosidade direta do sol, o tempo de abertura do obturador da câmera é maior, até que os sensores que “capturam” a imagem estejam sensibilizados. Ao tempo de abertura do obturador para a melhor sensibilização da “câmera”, está associado diretamente a taxa de quadros por segundo. Desta maneira, a depender da luminosidade sobre um experimento, é necessário avaliar se é mais adequado uma filmagem em taxa normal, que em geral está em torno de 24 quadros por segundo, ou se é necessário filmagem em uma maior taxa de quadros por segundo, em torno de 120 quadros por segundo, que é a taxa da denominada filmagem em câmera lenta ou *Slow Motion*, independente dos ajustes de tempo de abertura do obturador pela eletrônica do equipamento filmador.

Ao considerar as condições específicas de cada fenômeno físico distinto, a ser registrado, e na observação, adequação e melhores ajustes dos aspectos supracitados, são

⁵ Obturador é um regulador de passagem de luz de uma câmera filmadora ou fotográfica; também atua como protetor de poeira para o sensor de imagem; ficando na condição fechado, ele só abre ao tirar uma foto ou realizar uma filmagem, para que haja passagem de luz. É, portanto, responsável por regular o tempo em que ficará aberto, determinado a quantidade de entrada de luz, de maneira que mais tempo aberto, mais luz entra.

reduzidas as chances de o quadro de uma imagem capturada se apresentar como um “borrão”, isto é, um vídeo a ser trabalhado no *Tracker*, em um ou mais quadros específicos, necessários à análise, se apresentem de maneira indefinida, um borrão, que dificulta ou impossibilita a adequada utilização das ferramentas de análise do *software*, tal qual a marcação de posição, por exemplo.

Em seguida é necessário que o *software* esteja instalado em um computador; as versões do *software* estão no formato *Java Network Launching Protocol* (.jnlp). Desta maneira, é necessário que já tenha instalado a máquina virtual JAVA. No caso de já estar instalado, siga para a instrução seguinte, caso não tenha certeza, faça o download e o instale a partir do endereço http://www.java.com/pt_BR/download/; conforme a figura 2.6.



Figura 2.6 – *Layout* de instalação do Java.

Fonte: http://www.java.com/pt_BR/download/, acesso em 12/04/2021

Para que vídeos possam ser abertos e visualizados em um computador, sem estar conectado à internet, é necessário que nele esteja instalado programas para este fim; nesse sentido, fica aqui uma sugestão, o VLC media player, multiplataforma e gratuito, segue o *link*: https://www.videolan.org/vlc/index.pt_BR.html. Na figura 2.7 o *layout* da página.



Figura 2.7 - *Layout* de instalação do VLC media player.

Fonte: https://www.videolan.org/vlc/index.pt_BR.html, acesso em 12/04/2021

No caso de o computador já possuir um reproduutor de vídeo, passe para o passo seguinte, a instalação do *Tracker*.

Para a instalação do *Tracker* é necessário fazer o download na página: <http://physlets.org/Tracker/>. Escolha o sistema operacional e de um clique sobre ele, o *download* é iniciado e um arquivo autoexecutável (.exe), será iniciado. Veja a imagem da tela de *download* na figura 2.8.

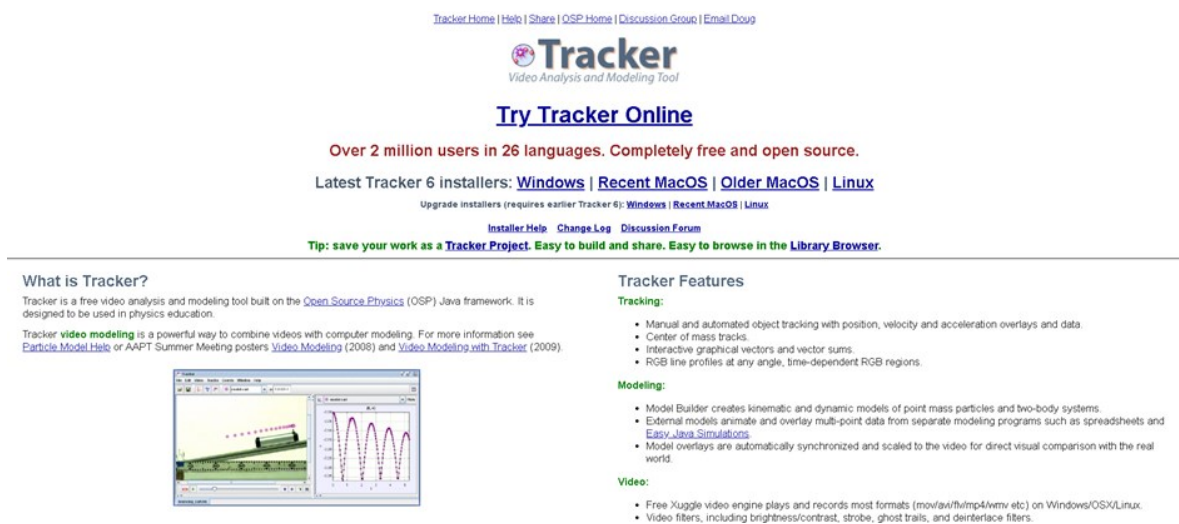


Figura 2.8 - Layout de download do Tracker.
Fonte: <http://physlets.org/Tracker/>

Na tela que se abre, conforme a figura 2.9.

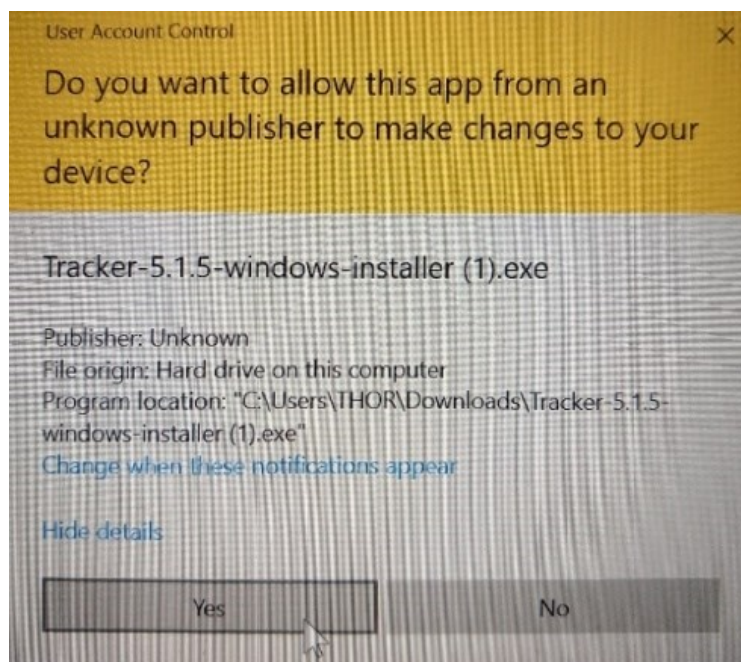


Figura 2.9 – Processo de instalação do Tracker.
Fonte: Acervo pessoal

Clique em *Yes* em seguida, na tela que se abre, em *Next*, conforme figura 2.10.

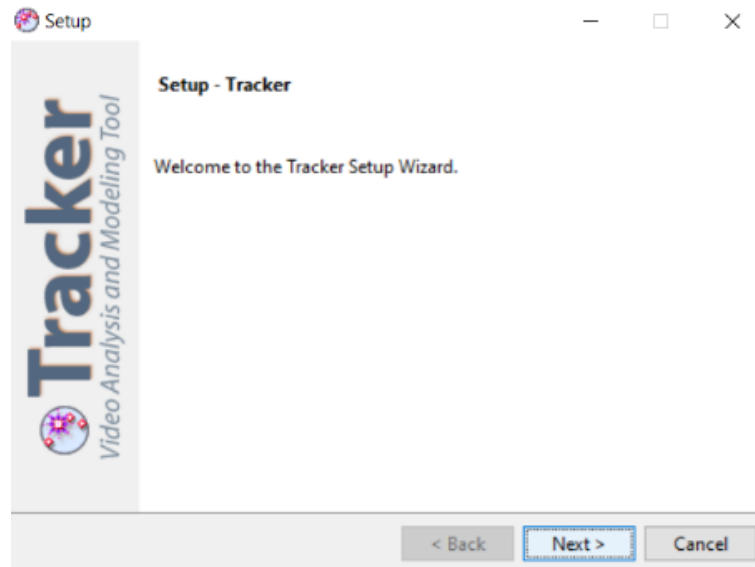


Figura 2.10 - Processo de instalação do *Tracker*.
Fonte: Acervo pessoal

Na tela que se abre em seguida, selecione o círculo com a opção: *I accept the agreement*. Na sequência clique em *Next* novamente, veja figura 2.11.

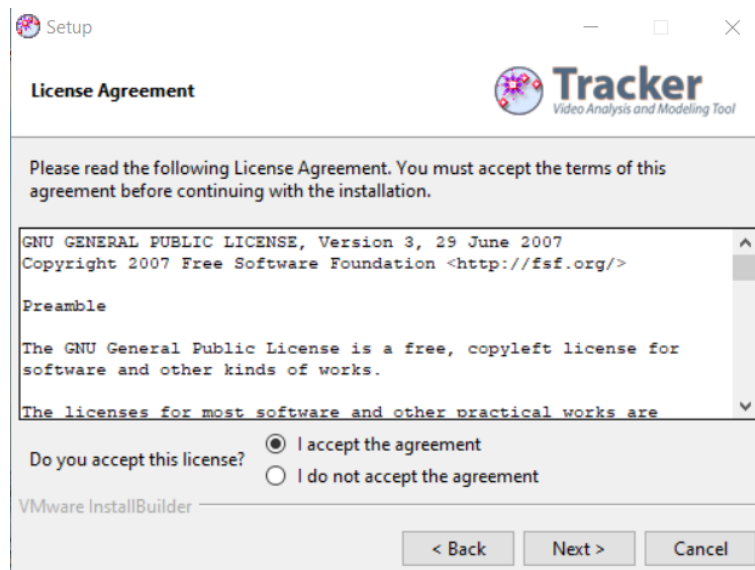


Figura 2.11 - Processo de instalação do *Tracker*.
Fonte: Acervo pessoal

Em seguida clique novamente em *Next*, veja figura 2.12.

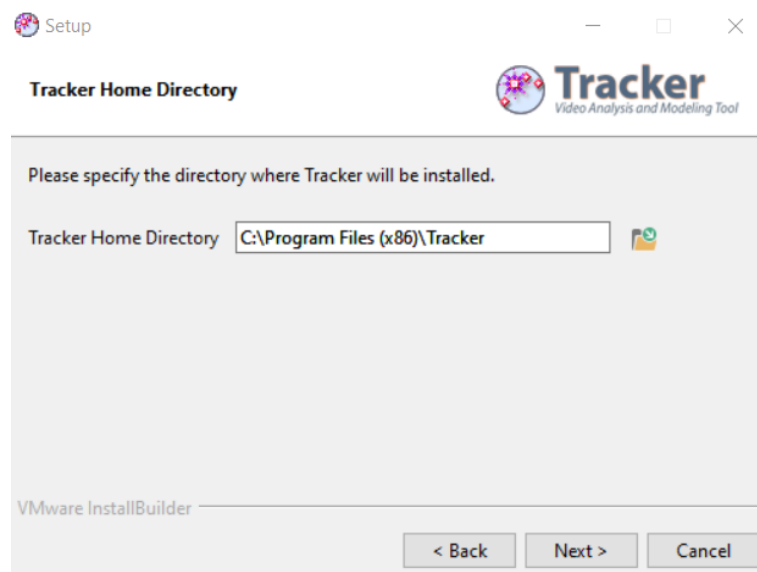


Figura 2.12 - Processo de instalação do *Tracker*.
Fonte: Acervo pessoal

Em seguida, na tela seguinte, conforme figura 2.13, selecione a lacuna quadrada ao lado de *Videos and Experiments*, em seguida clicando em *Next* novamente.

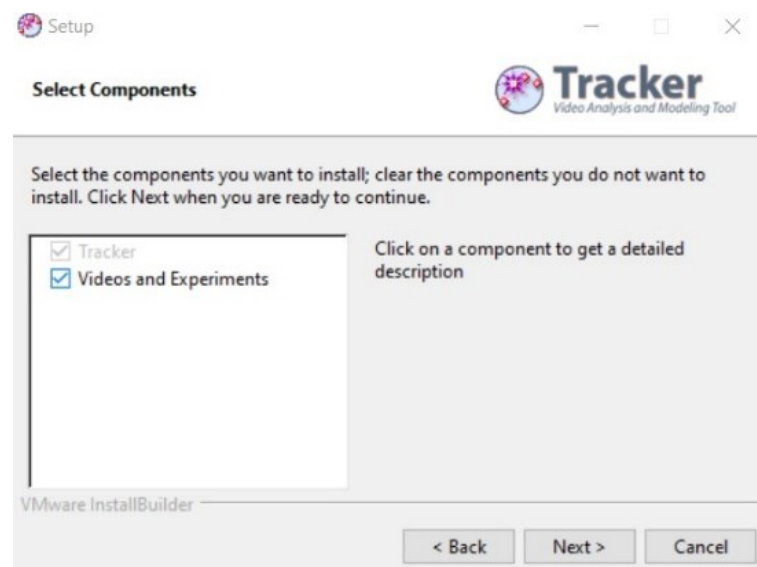


Figura 2.13- Processo de instalação do *Tracker*.
Fonte: Acervo pessoal

Na tela seguinte intitulada *Videos and Experiments Directory*, escolha o diretório, ou a pasta onde serão salvas as Videoanálises, por regra o programa salva na pasta documentos, conforme ilustra a figura 2.14.

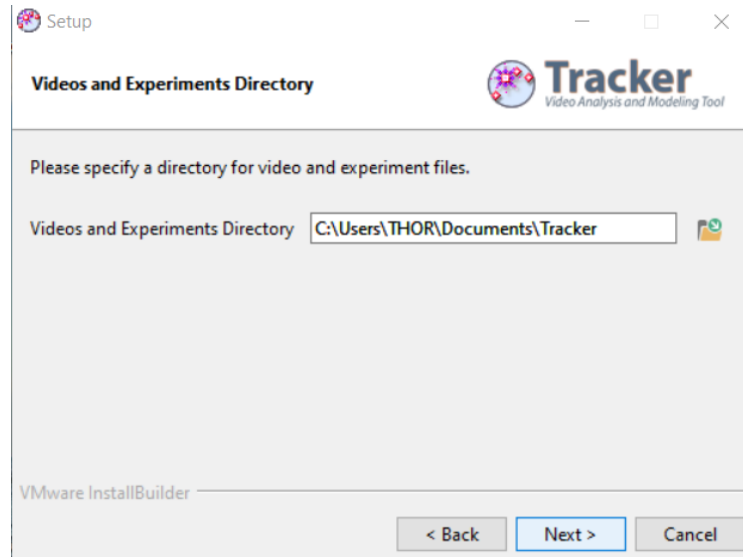


Figura 2.14 - Processo de instalação do *Tracker*.

Fonte: Acervo pessoal

Na sequência outra tela surge, *Ready to Install*, selecione *Next*, conforme indicado na figura 2.15.

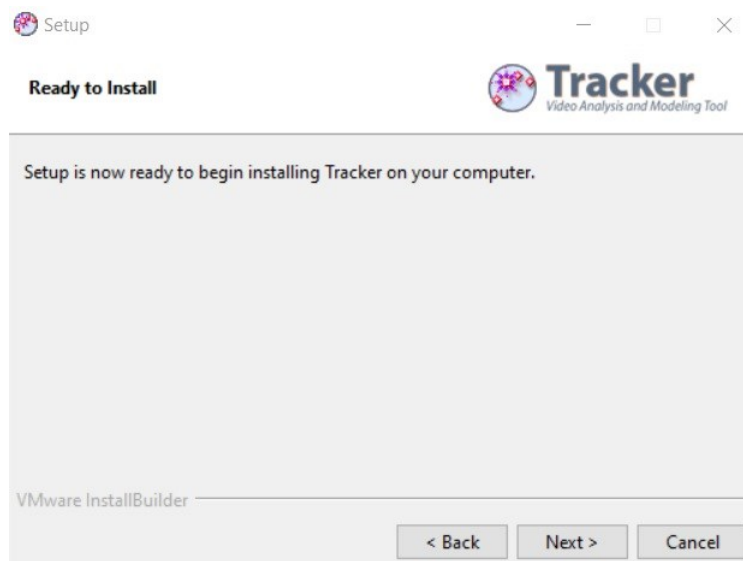


Figura 2.15 - Processo de instalação do *Tracker*.

Fonte: Acervo pessoal

O programa iniciará a instalação e deverá mostrar sua evolução por um retângulo que se preenche, na própria tela, em cor verde conforme apresentado na figura 2.16.

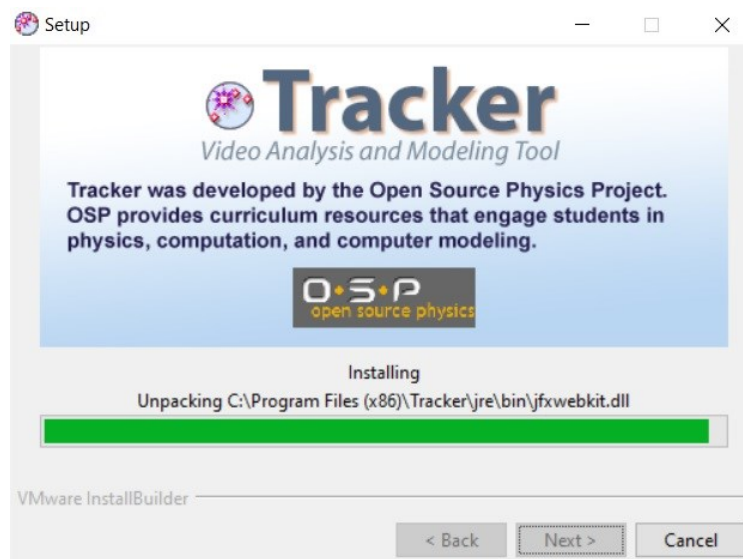


Figura 2.16 - Processo de instalação do *Tracker*.

Fonte: Acervo pessoal

Caso apareça mensagem de antivírus, que o programa deseja fazer alterações no computador, permita, autorize a instalação para que ela seja completada. Se todos os passos foram seguidos conforme as figuras apresentadas anteriormente, a penúltima tela que se abrirá solicitará para finalizar a instalação, ou seja, *Completing the Tracker Setup Wizard*. Clique na aba *Finish*, conforme indicado na figura 2.17.

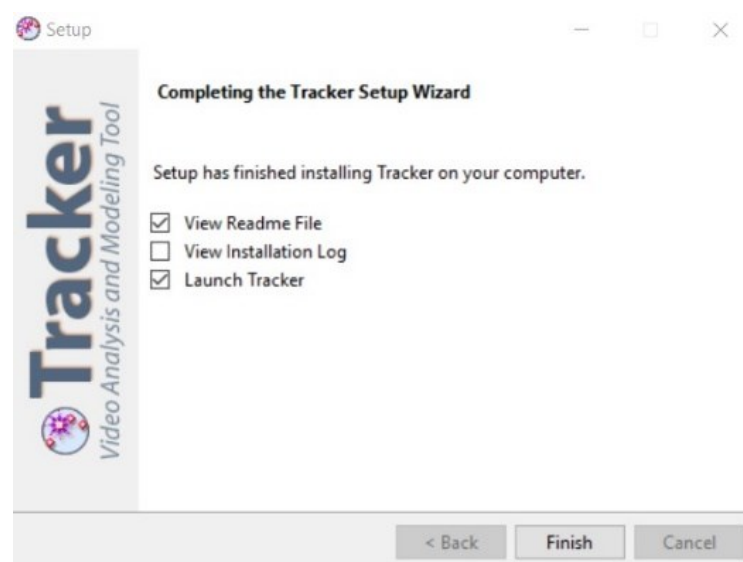


Figura 2.17 - Processo de instalação do *Tracker*.

Fonte: Acervo pessoal

Finalizado esta etapa o Tracker está instalado e pronto para ser utilizado em uma videoanálise.

4 PRODUTO EDUCACIONAL – METODOLOGIA – METÓDO E RESULTADOS ESPERADOS

Este capítulo apresenta o produto educacional, a partir de sua descrição, com justificativas fundamentadas em questões basilares dos referenciais teóricos e do percurso metodológico adotado, apresentados nos capítulos anteriores, se tratando de um instrucional. Este, pretende ser uma alternativa, ou complemento, à prática experimental presencial no ensino EaD, em conteúdos do eletromagnetismo.

Cabe ressaltar que o presente trabalho sendo destinado para a EaD oferecido pelo CEDERJ, no contexto de uma disciplina de Física, que compõe o currículo de alguns cursos de licenciatura, disponibilizará ao estudante, pela sua conta pessoal da plataforma *Moodle*, orientações que ele deve ler, antes de iniciar quaisquer atividades do curso. Este procedimento é esclarecido aos aprendentes desde seu ingresso no curso e corroborado durante as disciplinas iniciais, se tornando prática habitual e rotineira nesta modalidade de ensino.

Os conteúdos abordados, nesta proposta, são direcionados à área da física conhecida como eletromagnetismo, disciplina que se localiza por volta do terceiro ou quarto períodos acadêmicos, de maneira que os estudantes já estão familiarizados com os procedimentos iniciais e necessários para cursar uma disciplina em EaD. Entre estas orientações constam, no documento denominado **Guia da disciplina**, o objetivo, os conteúdos abordados, como estudar, as atividades, a avaliação e a bibliografia, conforme apresentado em uma cópia destas orientações, no apêndice 1.

Junta-se a isto, as informações constantes da **Tela inicial da disciplina**, em que constam todas as aulas, organizadas em sequência de algarismos arábicos crescente. Em cada aula são apresentados a meta da aula, seus objetivos, os pré-requisitos necessários, as atividades, material complementar, avaliações a distância – Ad's, e observações.

Dessa maneira, é possível elencar nos instrucionais três momentos aos estudantes; em cada um desses momentos, ou etapas, o instrucional é sempre escrito com riqueza de detalhes da ação a ser desenvolvida, segundo um proceder passo a passo, com inúmeras imagens ilustrativas e detalhadas e, quando necessário, com a inserção de conteúdos “satélites” necessários ao entendimento ou interpretação do fenômeno físico a partir de seus dados ou gráficos.

O primeiro momento explorará um exemplo de prática experimental, a qual possibilitará que o aluno aprenda a fazer o *download*, instalar e abrir o *software Tracker* e, a partir desse, fazer o *upload* de um vídeo com fenômeno experimental relacionado ao

eletromagnetismo. Este momento será feito com o auxílio do *Google Meet*, proporcionando que ocorra o diálogo entre os aprendentes, e desses com o professor; incentivando que o diálogo se mantenha durante toda a proposta.

Sendo assim, ficará o incentivo para que os estudantes continuem sendo os protagonistas de sua aprendizagem, bem como na manutenção de sua autonomia. Essas, viabilizadas na medida que são incentivados na intenção do aprendizado, na interação direta e profunda com o conteúdo. Também há de ser considerado que a experiência inicial propiciará o surgimento de novas ideias, que imbricadas com a experiência cotidiana, possam estabelecer a partir da compreensão da relação entre os dados coletados, o surgimento de conclusões que tenham lógica, segundo os argumentos propostos.

O segundo momento ocorrerá no percurso que os estudantes deverão “trilhar” ao seguirem o material instrucional, pois nele é indicado um passo a passo necessário para ajustar o *Software Tracker*, antes de iniciar uma análise sobre um vídeo de fenômeno físico, tal qual definir sobre o vídeo parâmetros de mensuração, de marcação, da geração de gráficos, ajuste e inserção de funções para análise.

Por fim, o terceiro momento, em que os estudantes realizarão uma análise de um outro vídeo, do mesmo fenômeno, mas com parâmetros distintos. Nesta etapa, além de ser necessário repetir os passos realizados no instrucional, será necessário responder questionamentos, por exemplo, sobre a razão de determinados critérios de ajustes para a referida análise, sobre a elaboração de funções que representem os gráficos de dados e sua coerência, compreensão e significado dos parâmetros que compõem as funções e sua relação com as grandezas físicas do fenômeno investigado.

Considerado os pressupostos dos parágrafos acima e sob as considerações da Pesquisa Ação foi elaborado um kit experimental, para eletromagnetismo, que utiliza o recurso da videoanálise, contendo filmagens de três fenômenos físicos experimentais distintos, a saber:

1. Carga e descarga de capacitor. Composto por um capacitor de 5000 microfarad, um resistor de 1000 ohms, um multímetro e fios de conexão. Será: 1 vídeo de carga do capacitor e 1 vídeo de descarga de capacitor, para que seja viabilizado a vídeo análise.
2. Freio magnético vertical. Constituído por três barras em alumínio, todas com comprimento de análise de 1000 mm; duas de largura de 32 mm e uma de largura 24 mm. Sendo uma de 32 mm lisa e sólida, uma de 32 mm com furos regulares por todo o comprimento de análise e uma barra de 24 mm também lisa e sólida. Um “sanduiche” em imã de Neodímio, separados por espaçadores retangulares de poliuretano e uma base de suporte para os elementos em barra. Para a retratação do fenômeno e viabilidade de análise, comporá este elemento do kit um conjunto de 3 vídeos do fenômeno; ocorrendo 1 vídeo na barra de 24

mm de largura, 1 vídeo na barra de 32mm de largura com furos e - 1 vídeo na barra de 32 mm sólida e lisa.

3. Indução eletromagnética. Composto por uma haste vertical, uma mola, um solenoide, um ímã e um galvanômetro e 1 vídeo de indução elétrica no solenoide.

Totalizando 3 roteiros experimentais destinados ao estudante, explicando como cada experimento foi montado, um roteiro para a instalação e o uso do programa *Tracker* e um roteiro para compreensão e análise de cada fenômeno com auxílio do *software Tracker*, o material instrucional também possui apoio ao professor, visto que é composto de gabarito comentado.

Esse material instrucional não pôde ser aplicado devido ao flagelo da pandemia de COVID-19 que arrasou o mundo, sobretudo ao Brasil. Esse, em um contexto de postergação de vacinação e incertezas incutidas por terceiros, acerca da gravidade da doença e das práticas de saúde pública necessárias, em oposição ao divulgado e orientado pela Organização Mundial de Saúde (OMS), viabilizaram prejuízos econômicos, sociais e de saúde do povo brasileiro nunca registrados na história. Por essa razão, dois anos de vida, de produção acadêmica, de trabalho e boas possibilidades foram comprometidos, de maneira não ter sido possível aplicar a presente proposta a contento.

Apesar de os prazos de conclusão de entrega desse trabalho terem sido alargados, questões de saúde da mente e de aspectos burocráticos referente às instituições de ensino que poderiam ser parceiras na aplicação do produto em tela também compuseram entraves para implementação e utilização dessa proposta.

Tendo em vista que este trabalho, elaborado na forma de um instrucional, contempla um produto prioritariamente destinado ao ensino EaD, fundamentado sob a metodologia da sala de aula invertida, do método da experimentação com a utilização do *software Tracker*, inspirado na experiência de mais de 15 anos na docência em EaD do autor e nos mais de 20 anos de docência e anos de orientação de trabalhos acadêmicos dos orientadores e também coautores e dos avaliadores deste trabalho, é esperado que o produto desta dissertação contribua na aprendizagem e utilização de recursos digitais, da análise de dados dos fenômenos físicos abordados e similares, possibilitando ao estudante uma base para seguir aprendendo e compreendendo.

Considerado o exposto acima está a justificativa de o produto não ter sido aplicado em sua proposta original, entretanto, a inquietude dos autores deste trabalho proporcionou um ensaio, de trechos pertinentes ao instrucional, de cada uma das três práticas, em uma turma de

Física Experimental III, do curso de licenciatura em Física no Instituto Federal de Educação do Rio de Janeiro - IFRJ, sob supervisão do professor Titular Alexandre Lopes de Oliveira. A turma era composta de 5 estudantes e, no final da disciplina, foram elencadas algumas questões, para voluntários, mantido seu anonimato. Dos 5 alunos, 3 responderam; a seguir algumas das questões investigadas, referentes à utilização do instrucional.

Questão 16 – A utilização de *softwares* de coleta de dados relativos a sistemas físicos em paralelo a um material de orientação, por exemplo um instrucional, nas aulas de física, enriquece o processo de ensino e aprendizagem de conteúdos e uso de novas tecnologias?

Não Sim Parcialmente

Questão 17 – A utilização do *software Tracker* para análise de experimentos, em paralelo com laboratórios de física, facilita o entendimento dos sistemas físicos abordados nas aulas experimentais de laboratório?

Não Sim Parcialmente

Questão 18 – Na ausência de laboratório de física, você acha que o *software Tracker* pode ser utilizado para suprir esta necessidade?

Não Sim Parcialmente

Questão 20 – A utilização de um tutorial facilita o manuseio do *software Tracker*?

Não Sim Parcialmente

Questão 21 – Em relação à qualidade de um tutorial do tipo instrucional, marque as características que devem estar presentes.

- Fonte em tamanho adequado.
- Figuras da tela do *Tracker* que auxiliam cada etapa.
- A linguagem utilizada.
- A demonstração de equações físicas que serão utilizadas no *Tracker*.
- Escrever a equação teórica já no formato do *Tracker*.
- Um material do tipo passo a passo
- Um material mais objetivo indicando o que fazer, sem, no entanto, fornecer um passo a passo.

Questão 23 – Você pretende se aprofundar no uso do *software Tracker* para analisar um fenômeno físico em sala de aula?

Não Sim Não tenho certeza

Questão 24 – Você conhece algum autor brasileiro que tenha publicado livro sobre experimentos, análise e uso do *software Tracker*?

Não Sim Não tenho certeza

As respostas destas questões seguem na tabela 1.

Tabela 1 – Características parciais do ensaio

Questão	Quantidade de respostas por item			
	Não	Sim	Parcialmente	Não tenho certeza
16	0	3	0	–
17	0	2	1	–
18	0	1	2	–
20	0	3	0	–
23	0	3	0	–
24	0	1	–	2
21	2	Fonte em tamanho adequado.		
	3	Figuras da tela do <i>Tracker</i> que auxiliam cada etapa.		
	3	A linguagem utilizada.		
	2	A demonstração de equações físicas que serão utilizadas no <i>Tracker</i> .		
	2	Escrever a equação teórica já no formato do <i>Tracker</i> .		
	3	Um material do tipo passo a passo		
	1	Um material mais objetivo indicando o que fazer, sem, no entanto, fornecer um passo a passo.		

Fonte: Acervo pessoal

Importante destacar que na graduação em Licenciatura em Física pelo CEDERJ, tal qual no IFRJ, a quantidade de estudantes que cursam a disciplina de Física III é costumeiramente pequena, sendo incomum turmas com mais de três alunos. Sob este aspecto, a quantidade de estudantes reflete uma amostragem significativa em um período do curso de Licenciatura em Física.

No apêndice 2 consta o levantamento completo realizado com os estudantes que utilizaram o material instrucional para a realização da prática experimental de carga e de descarga de capacitor.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

A partir da produção, aplicação e avaliação de prática experimental em formato adequado para ser realizada utilizando a videoanálise, no contexto de aprendizagem ativa fundamentada pela *flipped classroom*, para estudantes da EaD, é esperado que este tipo de abordagem e dos recursos utilizados possam compor mais uma alternativa para a compreensão de fenômenos físicos presentes nos experimentos laboratoriais, contribuindo de maneira favorável para a ampliação de acesso a EaD.

O produto pretendido é a produção de um conjunto de atividades experimentais específicas para serem analisadas sob videoanálise, bem orientadas para atender aos estudantes da EaD do curso de Licenciatura em Física do CEDERJ.

No apêndice 3 constam o Instrucional, destinado aos estudantes, tal qual o gabarito comentado de cada atividade desenvolvida no Instrucional destinado aos professores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista os resultados preliminares da aplicação deste produto em turma de Licenciatura em Física presencial, no Instituto Federal de Educação do Rio de Janeiro, em que as impressões da utilização deste instrucional, segundo os estudantes, favorece à compreensão e realização de atividades experimentais, em eletromagnetismo, por exemplo a física que envolve o processo de carga e de descarga de capacitor, segundo uma abordagem fundamentada no percurso metodológico da Sala de Aula Invertida e da Experimentação, com a utilização do *software Tracker*, a presente proposta segue disponível para sua utilização e visa compor uma alternativa viável à realização de atividades experimentais quantitativas e qualitativas.

REFERÊNCIAS

ALVES, L. Educação a Distância: Conceitos e história no Brasil e no mundo. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta a Distância. São Paulo, DOI: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v10i0.235>, v.10, 2011, p.83-92. Disponível em: <<http://seer.abed.net.br/index.php/RBAAD/article/view/235>>. Acesso em: 01 maio 2019.

ALVES, J. R. M. A história da EaD no BRASIL. In: Educação à Distância, o estado da arte. Associação Brasileira de Educação à Distância. São Paulo, ISBN 978-85-7605-197-8, Pearson, 2009, p. 9-13.

ARAÚJO, U. F. A quarta revolução educacional: A mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. ETD: educação temática digital, Campinas, v.12, 2011.

BASÍLIO, V. H. A prática pedagógica no Ensino Superior: o desafio de tornar-se professor. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação, Centro de Ciências da Educação, Universidade Federal do Piauí, 2010. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/dissertacao/2010/Vanessa_Hidd.pdf>. Acesso em: 16 jul. 2019.

BERGMANN, JONATHAN; SAMS, AARON. Sala de Aula Invertida: uma Metodologia Ativa de Aprendizagem. Tradução Afonso Celso da Cunha Serra. v. 1. São Paulo: Ed. LCT, 2021.

BRASIL. Decreto Nº 5.622, de 19 de dezembro de 2005. (Revogado) Regulamenta o artigo 80 da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5622.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Decreto Nº 5.773 de 9 de maio de 2006. (Revogado) Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5773.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Decreto Nº 5.800 de 8 de junho de 2006. Dispõe sobre o Sistema Universidade Aberta do Brasil - UAB. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5800.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Decreto Nº 6.303 de 12 de dezembro de 2007. (Revogado) Altera dispositivos dos Decretos nos 5.622, de 19 de dezembro de 2005, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 5.773, de 9 de maio de 2006, que dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação de instituições de educação superior e cursos superiores de graduação e sequenciais no sistema federal de ensino. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6303.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Decreto Nº 9.235, de 15 de dezembro de 2017. Dispõe sobre o exercício das funções de regulação, supervisão e avaliação das instituições de educação superior e dos cursos superiores de graduação e de pós-graduação no sistema federal de ensino. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9235.htm#art107>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. MEC/INEP. Censo do Ensino Superior. 2018. Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-superior>>. Acesso em: 14 maio 2020.

BRASIL/MEC. Lei nº. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF: 20 de dezembro de 1996. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 4.059, de 13 de dezembro de 2004. Disponível em: < http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/nova/acs_portaria4059.pdf>. Acesso em: 02 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 873, de 7 de abril de 2006. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/sesu/arquivos/pdf/portarias/portaria873.pdf>>. Acesso em: 05 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 1, de 10 de janeiro de 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria1.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 10, de 02 de julho de 2009. Fixa critérios para dispensa de avaliação in loco e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/portaria10_seed.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 2, de 02, de 10 de janeiro de 2007. Dispõe sobre os procedimentos de regulação e avaliação da educação superior na modalidade a distância. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/legislacao/portaria2.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2019.

BRASIL. Portaria Nº 40, de 12 de dezembro de 2007. Institui o e-MEC, sistema eletrônico de fluxo de trabalho e gerenciamento de informações relativas aos processos de regulação da educação superior no sistema federal de educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seed/arquivos/pdf/EaD/port_40.pdf>. Acesso em: 01 maio 2019.

CARVALHO. A. M. P., Metodologia de pesquisa em ensino de física: uma proposta para estudar os processos de ensino e aprendizagem, 2004. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/255620479>>. Acesso em: 08 fevereiro 2021.

CARVALHO, B., Ensino a distância no Brasil: história e legislação. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta a Distância. vol. 2., Ponta Grossa-PR, editora Atena, 2019, DOI: 10.22533/at.ed.5591905072, p.13-24. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/post-artigo/16916>>. Acesso em: 01 maio 2019.

COSTA, A. R. A., Educação a distância no Brasil: Concepções, histórico e bases legais. Revista Científica da FASETE, Bahia, n. 12, p. 59-74, jul. 2017. ISSN: 1982-0577. Disponível em <https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2017/12/a_educacao_a_distancia_no_brasil_concepcoes_historico_e_bases_legais.pdf>. Acesso em 10 de agosto de 2019.

DE JESUS, V. L. B. Experimentos e Videoanálise – Dinâmica. São Paulo: Livraria da Física, 2014.

DEMO, PEDRO. Aprendizagem e novas tecnologias. Revista Brasileira de Docência, Ensino e Pesquisa em Educação Física - ISSN: 2175-8093. Vol. 1, n. 1, p.53-75, ago. 2009. Disponível

em: <<http://www.pucrs.br/famat/viali/doutorado/ptic/textos/80-388-1-PB.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2019.

DEMO, PEDRO. Questões para a teleducação. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998.

DEMO, PEDRO. Introdução à metodologia da ciência, 2. ed., São Paulo, editora Atlas S.A, 1985. p. 121. Disponível em: <<http://maratavarespsictics.pbworks.com/w/file/attach/74301206/DEMO-Introducao-a-Metodologia-da-Ciencia.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

DIAS, R. A., LEITE, L. S. Educação a distância: uma história, uma legislação, uma realidade. Revista Eletrônica da Faculdade Metodista Granbery. Curso de Pedagogia, n. 3, jul-dez 2007. Disponível em :< <http://re.granbery.edu.br/artigos/MjMy.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

FENNER, R. dos S.; PAULETTI, F.; AMARAL ROSA, M. P.; MENDES, M. A construção de um currículo em ciências da natureza ancorado no projeto político-pedagógico. Revista Thema, v. 13, n. 1, p. 5-14, 2016. DOI: 10.15536/thema.13.2016.5-14.276. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/276>. Acesso em: 19 jun. 2021.

FERREIRA, A. D. S; SILVA, A. T; MELO, A. R. S. de; FARIAS, K. F. de; LIMA, L. C; BEZERRA, R. P. A modalidade de educação a distância a partir de seu planejamento, currículo e avaliação da aprendizagem. Diversitas Journal, Alagoas, vol.1, n.1, p.55-63, jan. 2016.

FERREIRA, G. R. A. M; BARZANO, M. A. L. Web currículo e diálogos com as tecnologias digitais no contexto ambiental da cibercultura. Revista e-Curriculum, São Paulo, v.18, n.2, p. 657-675 abr-jun. 2020. e-ISSN: 1809-3876. DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2020v18i2p657-675>. Acesso em:< <https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/47779/32218>>, acesso em 17 fev 2021.

FILHO, L.A.M; DURÃO, I. L; SANT'ANA, L. da. S. Implementação de cursos na modalidade EaD: estudo de caso em uma instituição de Ensino Médio. In: Congresso Internacional de Educação e Tecnologias CIET / Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância EnPED 2018, São Paulo. maio 2018. ISSN 2316-8722. Disponível em:

<<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/324>>. Acesso em: 30 abr. 2019.

FONTENELE, J.M.; FERREIRA, P.R., Um itinerário normativo da educação a distância no Brasil: história, normas e desafios. *Cadernos Zygmunt Bauman*, v.10, n.22, 2020. ISSN 2236-4099. Disponível em:<<http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/bauman/article/view/13400>>, acesso em 17 fev 2021.

FLICK, U. Uma introdução à pesquisa qualitativa., Porto Alegre, ISBN 978-85-363-0414-4, Bookman, 2004, p. 312.

GASPARIN, J. L. Uma didática para a pedagogia histórico-crítica. Campinas: KRASILCHIK, M. Prática de ensino de Biologia. São Paulo:Edusp, 2008.

GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. Educação à distância na formação de professores: viabilidades, potencialidades e limites. 4. ed. Rio de Janeiro: Vieira e Lent., 2006.

JAPIASSU, HILTON e MARCONDES, DANILO. Dicionário Básico de Filosofia. 4.ed. Rio de Janeiro, ISBN: 9788571100954, ed. Jorge Zahar, 1996, p.296.

LITTO, F. M e FORMIGA, MARCOS. Educação a distância: o estado da arte, 8. ed., Basil, ISBN 978-85-7605-197-8, Pearson Education do Brasil, v. 1, 2014., p. 461.0

MARTIN, TIM; FRISCH, KAYT; ZWART, JON. Systematic Errors in Video Analysis, *Revista: The Physics Teacher*, DOI: 10.1119/1.5145415, Vol. 58, n.195, p.194-197, march. 2020. Disponível em: < <https://aapt.scitation.org/doi/10.1119/1.5145415>> Acesso em: 21 mai. 2021.

MINAYO, M. C. S. & SANCHES, O., Quantitativo-Qualitativo: Oposição ou complementaridade?, *Caderno saúde pública* vol. 9, n. 3, 1993, p. 239 – 262. Disponível em <<https://www.scielo.br/pdf/csp/v9n3/02.pdf>>. Acesso em 5 de fevereiro de 2021.

MINAYO, M. C. S. Análise qualitativa: teoria, passos e fidedignidade. *Ciência & Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, p. 621-626, Mar. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232012000300007>. Acesso em 16 fev. 2021. DOI: 10.1590/S141381232012000300007.

MORAN, JOSÉ. Mudando a educação com metodologias ativas, 2015. Disponível em: < https://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 10 maio 2019.

NEMES, ANA. Fotografia: diafragma e obturador, os olhos da câmera < <https://www.tecmundo.com.br/internet/8354-fotografia-diafragma-e-obturador-os-olhos-da-camera.htm#:~:text=O%20que%20protege%20este%20dispositivo,quando%20uma%20fotografia%20%C3%A9%20tirada.>>. Acesso em: 20 maio 2021.

NONATO, E. R. S.; SALES, M. V. S. Currículo e hipertexto em EaD. In: ESUD 2014 – Congresso Brasileiro de Ensino superior a distância, XI., 2014, Florianópolis-SC. Anais... Santa Catarina : UNIREDE, 2014. p. 1931-1941.

LIMA, M. E. C. C.; JUNIOR, O. G. A.; BRAGA, S. A. M. Aprender Ciências: um mundo de materiais. Belo Horizonte: UFMG, 1999.

MAIA, GABRIELLE. Bases pedagógicas da EaD. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO E COMUNICAÇÃO, 7º., 2016, Aracaju-SE. **Anais** [...]. Aracaju: UNIT, 2016. p. 1-13. ISSN: 2179-4901.

MUSSI. R. F. F., MUSSI. L. M.P.T., ASSUNÇÃO. E. T. C., NUNES. C. P. Pesquisa Quantitativa e/ou Qualitativa: distanciamentos, aproximações e possibilidades, Revista Sustinere, DOI: 10.12957/sustinere.2019.41193, Rio de Janeiro - ISSN: 2359-0424. Vol. 7, n. 2, p.414-430, jul. 2019. Disponível em: < <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/sustinere/article/view/41193/0> >. Acesso em: 10 fev. 2021.

NETO, O. P., MAGINI, M., SABA, M. M. F. Análise Cinemática de um Movimento de Kung-Fu: A importância de uma apropriada interpretação física para dados obtidos através de câmeras rápidas, Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 28, n. 2, 2006, p. 235-239.

OLIVEIRA, F. A. D. Uso e divulgação do *software* livre *Tracker* em aulas de física do ensino médio. Dissertação (Mestrado) — Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014.

RODRIGUES, C. P. C; APRILE, M. R. Indicadores de Qualidade Para Avaliação de Cursos de Ensino Superior por Meio de Educação a Distância. Cadernos Cedec, n. 128, p. 1-52, ago. 2019. ISSN 0101-7780. Disponível em: < <https://boletimluanova.org/s.centro/2021/01/cadernos-cedec-128-133042.pdf>>. Acesso em: 01 maio 2020.

SALES, M. V. S.; NONATO, E. R. S. Educação A Distância e currículo: hipertexto como perspectiva de flexibilidade e design pedagógico. Programa de Pós-graduação Educação: Currículo, 1986. Revista e-Curriculum, DOI: <http://dx.doi.org/10.23925/1809-3876.2019v17i2p616-645>, e-ISSN: 1809-3876, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 616-645, jun. 2019.

SARAIVA-NEVES, M.; CABALLERO, C.; MOREIRA, M. A. Repensando o papel do trabalho experimental, a aprendizagem da Física em sala de aula: um estudo exploratório. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 383-401, dez. 2006.

SCHMITZ, E. X. S. Sala de aula invertida: uma abordagem para combinar metodologias ativas e engajar alunos no processo de ensino-aprendizagem. 2016. 185 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <http://coral.ufsm.br/ppgter/images/Elieser_Xisto_da_Silva_Schmitz_Disserta%C3%A7%C3%A3o_de_Mestrado.pdf> Acesso em: 14 jun. 2020.

SILVA, J. B. O Vídeo como Recurso Didático, Monografia apresentada ao Programa de Formação Continuada em Mídias na Educação, Curso de Especialização em Mídias na Educação, Secretaria de Educação a Distância – SEED – MEC, Universidade Federal do Rio Grande (FURG). 2009.

VALENTE, JONAS. Brasil tem 134 milhões de usuários de internet, aponta pesquisa, ano. Disponível em: < <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-05/brasil-tem-134-milhoes-de-usuarios-de-internet-aponta-pesquisa> >. Acesso em: 19 jun. 2021.

VALÉRIO, M.; REZENDE DA SILVA, J.; PEREIRA SENES, G.; DO NASCIMENTO, W. A sala de aula invertida na percepção de estudantes de uma universidade pública brasileira. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 4, n. 1, 3 set. 2020.

VASCONCELOS, S. P. G. Educação a Distância: histórico e perspectivas, In: VIII FÓRUM DE ESTUDOS LINGÜÍSTICOS, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: < <http://www.filologia.org.br/> >. Acesso em: 27 abr. 2019.

VENTURA. P. P. B. Educação a Distância: redimensionando as concepções teóricas sobre currículo. Revista Edapeci: Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e

Interculturais, Sergipe, v.2, n.5, p.134-146, ago. 2010. Disponível em: <<http://www.edapeci-ufs.net/revista/ojs-2.2.3/index.php/edapeci>> Acesso em: 14 maio 2019.

VIANA, J.; PERALTA, H. Aprender na era digital: Do currículo para todos ao currículo de cada um. Revista Portuguesa de Educação, v. 33, n. 1, p. 137–157, 2020. DOI: 10.21814/rpe.18500. Disponível em: <https://revistas.rcaap.pt/rpe/article/view/18500>. Acesso em: 19 jun. 2021.

WIEBUSCH, ANDRESSA. Metodologias ativas a educação superior e a aprendizagem dos estudantes universitários: dados da plataforma BDTD-IBICT. IV Seminário Internacional Pessoa Adulta, Saúde e Educação, PUCRS, 2017.

APÊNDICE

As páginas seguintes apresentam os apêndices:

Apêndice 1 – Ementa da disciplina Física IIIB, ou guia da disciplina, conforme CEDERJ, acesso 10/04/2021, citado no texto deste trabalho na página 63.

Apêndice 2: consta o levantamento completo realizado e que em breve serão avaliados as outras questões constantes na investigação, citado no texto deste trabalho na página 66.

Apêndice 3: constam o Instrucional, destinado aos estudantes, tal qual o gabarito comentado de cada atividade desenvolvida no Instrucional, citado no texto deste trabalho na página 72.

APÊNDICE 1

Guia da disciplina

Guia de Física – Disciplina Física 3B

1 – Objetivos

1.1 Objetivo Geral

- Aprofundar os conceitos de eletrostática abordados em Física 3ª e introduzir ao aluno conceitos básicos de corrente elétrica e magnética

1.2 Objetivos Específicos

- Introduzir o conceito de dielétricos.
- Apresentar o conceito de corrente elétrica contínua.
- Apresentar a Lei de Ohm e as resistências elétricas.
- Estudar circuitos simples com resistências.
- Estudar circuitos RC simples.
- Introduzir o conceito de campo magnético.
- Descrever o comportamento de partículas carregadas em movimento no campo magnético.
- Introduzir a Lei de Ampère.
- Introduzir a Lei de Biot-Savat.
- Descrever a geração de campos magnéticos através de correntes elétricas.
- Introduzir os conceitos de indutância, autoindutância e indutância mútua.
- Apresentar a Lei de Faraday.
- Apresentar a Lei de Lens.
- Estudar o Circuito RL.
- Apresentar o conceito de corrente alternada.
- Estudar o circuito RC, RL e RLC em corrente alternada.
- Introduzir os conceitos relativos ao magnetismo da matéria.

2 - Métodos de Estudo

- Leitura das aulas e do livro texto, com a realização de exercícios.
- Realização de experimentos envolvendo os conceitos teóricos aprendidos.

3 - Atividades

- Leitura do texto teórico e estudo dos problemas resolvidos.
- Solução dos problemas propostos.
- Realização das experiências propostas, segundo os respectivos roteiros.

4 - Avaliação

4.1 - Auto avaliação

A auto-avaliação servirá para que os professores acompanhem as dificuldades encontradas pelos estudantes da disciplina.

4.2 - Avaliação a Distância

A avaliação a distância consiste na resolução de um conjunto de problemas propostos que o estudante fará em sua própria residência e com prazo de entrega estabelecido pelo professor.

4.3 - Avaliação Presencial

Será aplicada uma avaliação presencial relativa a toda matéria abordada na disciplina. Os resultados deverão comparecer aos respectivos polos de CEDERJ para a realização da avaliação presencial.

4.4 - Critérios de avaliação e Aprovação

4.4.1 Alunos inscritos em apenas uma disciplina bimensal:

- Se $N1 \geq 6$, o aluno está aprovado e $N1$ é a nota da disciplina. ($N1 = 0,2 AD1 + 0,8 AP1$)
- Se $N1 < 6$ ele não foi aprovado no primeiro bimestre.
- Se $N1 \geq 6$ o aluno está aprovado e $N2$ é a nota da disciplina. ($N2 = 0,2 AD2 + 0,8 AP2$)
- Se o aluno não foi aprovado com $N1$ nem com $N2$ então ele pode fazer a AP3 e ele será aprovado se a nota $N3$ da AP3 for $N3 \geq 5$

4.4.2 Alunos inscritos em duas disciplinas bimestrais simultaneamente (por exemplo, Física 3A e Física 3B) devem cursar no primeiro bimestre a disciplina mais básica (Física IIIA):

- Se $N1 \geq 6$, ele está aprovado na primeira disciplina com nota $N1$ e deve cursar a segunda disciplina no segundo bimestre.
- Se o aluno teve $N1 < 3$, ele deve cursar a primeira disciplina novamente no segundo bimestre e a inscrição na segunda disciplina será automaticamente trancada. Neste caso o cálculo da média do aluno é idêntico ao caso de um aluno cursando uma única disciplina descrito anteriormente (ver 4.4.1 acima).
- Se o aluno tiver $3 \leq N1 \leq 6$, o trancamento na segunda disciplina é facultativo. A escolha deve ser informada ao tutor presencial até 10 dias após a divulgação da nota $N1$. Se o trancamento for realizado, então o cálculo da média corresponde ao caso do aluno cursando uma única disciplina (ver 4.4.1 acima).

Referências Bibliográficas

- H. Moysés Nussenzveig, Curso de Física Básica 3 (Eletromagnetismo, Editora Edgard Blucher, São Paulo, 1997).
- D. Halliday. R. Resnick e J. Walker. Física III (Eletromagnetismo, 6ª edição, Vol. 3 LTC Editora, Rio de Janeiro (2000).

Última atualização: terça, 29 jan 2019, 14:59

Fonte: CEDERJ, acesso 10/04/2021

APÊNDICE 2

Levantamento sobre perfil estudantil e a utilização do Tracker em eletromagnetismo

Este levantamento faz parte de minha pesquisa de mestrado profissional sobre a utilização do software Tracker combinado com experimentos em eletromagnetismo. Não haverá identificação dos participantes.

01. Qual o seu gênero?

- Masculino
 Feminino
 Outro
 Não desejo responder

02. Qual sua faixa etária?

- Entre 18 e 23 anos
 Entre 24 e 29 anos
 Entre 30 e 35 anos
 Acima dos 35 anos

03. Esta disciplina está localizada em qual período de seu curso?

5º período.

04. Houve dificuldade na importação do vídeo para o Tracker?

- Não Sim Parcialmente

05. A determinação dos quadros inicial e final, para a análise do fenômeno em vídeo, é útil?

- Não Sim Parcialmente

06. Houve necessidade de rotacionar o seu vídeo?

- Não Sim Parcialmente

07. Caso o vídeo tenha sido rotacionado, houve dificuldade em fazê-lo?

- Não Sim Parcialmente

08. Houve dificuldade na inserção dos eixos de coordenadas?

- Não Sim Parcialmente

09. Houve dificuldade na inserção da calibração?

- Não Sim Parcialmente

10. Houve dificuldade no processo de marcação de pontos de massa?

- Não Sim Parcialmente

11. A forma com que o Tracker fornece os dados para análise é clara para você?

- Não Sim Parcialmente

12. Os gráficos utilizados forneceram informações suficientes para análise?

- Não Sim Parcialmente

13. Marque os gráficos que você utilizou:

- $X(t)$ e $Y(t)$
 $Y \times t$ e $X \times t$
 distância \times tempo
 Outro
 posição \times tempo
 $Y \times t$
 $X \times t$

14. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **DADOS**, para inserir a grandeza **Voltagem**? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
15. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **CONSTRUTOR DE FIT**, para inserir as funções de carga e de descarga do capacitor? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
16. A utilização de Softwares de coleta de dados relativos a sistemas físicos em paralelo a um material de orientação, por exemplo um instrucional, nas aulas de física, enriquece o processo de ensino aprendizagem de conteúdos e uso de novas tecnologias?
 Não Sim Parcialmente
17. A utilização do Software Tracker para análise de experimentos, em paralelo com laboratórios de física, facilita o entendimento dos sistemas físicos abordados nas aulas experimentais de laboratório?
 Não Sim Parcialmente
18. Na ausência de laboratório de física, você acha que o Software Tracker pode ser utilizado para suprir esta necessidade?
 Não Sim Parcialmente
19. A utilização de um tutorial facilitaria a instalação do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
20. A utilização de um tutorial facilitaria o manuseio do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
21. Em relação à qualidade de um tutorial do tipo instrucional, marque as características que devem estar presentes.
 Fonte em tamanho adequado.
 Figuras da tela do Tracker que auxiliam cada etapa.
 A linguagem utilizada.
 A demonstração de equações físicas que serão utilizadas no Tracker.
 Escrever a equação teórica já no formato do tracker.
 Um material do tipo passo a passo.
 Um material mais objetivo indicando o que fazer, sem no entanto fornecer um passo a passo.
22. Você recomendaria o uso do Software Tracker a um amigo?
 Não Sim
23. Você pretende se aprofundar no uso do Software Tracker para analisar um fenômeno físico em sala de aula?
 Não Sim Não tenho certeza
24. Você conhece algum autor brasileiro que tenha publicado livro sobre experimentos, análise e uso do software Tracker?
 Não Sim Não tenho certeza
25. Caso conheça livros sobre utilização do software Tracker, indique a quantidade de obras de seu conhecimento:
 Entre 1 e 3
 Entre 4 e 7
 Entre 8 e 10

Levantamento sobre perfil estudantil e a utilização do Tracker em eletromagnetismo

Este levantamento faz parte de minha pesquisa de mestrado profissional sobre a utilização do software Tracker combinado com experimentos em eletromagnetismo. Não haverá identificação dos participantes.

01. Qual o seu gênero?

- Masculino
- Feminino
- Outro
- Não desejo responder

02. Qual sua faixa etária?

- Entre 18 e 23 anos
- Entre 24 e 29 anos
- Entre 30 e 35 anos
- Acima dos 35 anos

03. Esta disciplina está localizada em qual período de seu curso?

4º Período

04. Houve dificuldade na importação do vídeo para o Tracker?

- Não
- Sim
- Parcialmente

05. A determinação dos quadros inicial e final, para a análise do fenômeno em vídeo, é útil?

- Não
- Sim
- Parcialmente

06. Houve necessidade de rotacionar o seu vídeo?

- Não
- Sim
- Parcialmente

07. Caso o vídeo tenha sido rotacionado, houve dificuldade em fazê-lo:

- Não
- Sim
- Parcialmente

08. Houve dificuldade na inserção dos eixos de coordenadas?

- Não
- Sim
- Parcialmente

09. Houve dificuldade na inserção da calibração?

- Não
- Sim
- Parcialmente

10. Houve dificuldade no processo de marcação de pontos de massa?

- Não
- Sim
- Parcialmente

11. A forma com que o Tracker fornece os dados para análise é clara para você?

- Não
- Sim
- Parcialmente

12. Os gráficos utilizados forneceram informações suficientes para análise?

- Não
- Sim
- Parcialmente

13. Marque os gráficos que você utilizou:

- $X(t)$ e $Y(t)$
- $Y \times t$ e $X \times t$
- distância \times tempo
- Outro
- posição \times tempo
- $Y \times t$
- $X \times t$

14. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **DADOS**, para inserir a grandeza **Voltagem**? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
15. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **CONSTRUTOR DE FIT**, para inserir as funções de carga e de descarga do capacitor? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
16. A utilização de Softwares de coleta de dados relativos a sistemas físicos em paralelo a um material de orientação, por exemplo um instrucional, nas aulas de física, enriquece o processo de ensino aprendizagem de conteúdos e uso de novas tecnologias?
 Não Sim Parcialmente
17. A utilização do Software Tracker para análise de experimentos, em paralelo com laboratórios de física, facilita o entendimento dos sistemas físicos abordados nas aulas experimentais de laboratório?
 Não Sim Parcialmente
18. Na ausência de laboratório de física, você acha que o Software Tracker pode ser utilizado para suprir esta necessidade?
 Não Sim Parcialmente
19. A utilização de um tutorial facilitaria a instalação do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
20. A utilização de um tutorial facilitaria o manuseio do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
21. Em relação à qualidade de um tutorial do tipo instrucional, marque as características que devem estar presentes.
 Fonte em tamanho adequado.
 Figuras da tela do Tracker que auxiliam cada etapa.
 A linguagem utilizada.
 A demonstração de equações físicas que serão utilizadas no Tracker.
 Escrever a equação teórica já no formato do tracker.
 Um material do tipo passo a passo.
 Um material mais objetivo indicando o que fazer, sem no entanto fornecer um passo a passo.
22. Você recomendaria o uso do Software Tracker a um amigo?
 Não Sim
23. Você pretende se aprofundar no uso do Software Tracker para analisar um fenômeno físico em sala de aula?
 Não Sim Não tenho certeza
24. Você conhece algum autor brasileiro que tenha publicado livro sobre experimentos, análise e uso do software Tracker:
 Não Sim Não tenho certeza
25. Caso conheça livros sobre utilização do software Tracker, indique a quantidade de obras de seu conhecimento:
 Entre 1 e 3
 Entre 4 e 7
 Entre 8 e 10

Levantamento sobre perfil estudantil e a utilização do Tracker em eletromagnetismo

Este levantamento faz parte de minha pesquisa de mestrado profissional sobre a utilização do software Tracker combinado com experimentos em eletromagnetismo. Não haverá identificação dos participantes.

01. Qual o seu gênero?

- Masculino
- Feminino
- Outro
- Não desejo responder

02. Qual sua faixa etária?

- Entre 18 e 23 anos
- Entre 24 e 29 anos
- Entre 30 e 35 anos
- Acima dos 35 anos

03. Esta disciplina está localizada em qual período de seu curso?

5º Período

04. Houve dificuldade na importação do vídeo para o Tracker?

- Não
- Sim
- Parcialmente

05. A determinação dos quadros inicial e final, para a análise do fenômeno em vídeo, é útil?

- Não
- Sim
- Parcialmente

06. Houve necessidade de rotacionar o seu vídeo?

- Não
- Sim
- Parcialmente

07. Caso o vídeo tenha sido rotacionado, houve dificuldade em fazê-lo:

- Não
- Sim
- Parcialmente

08. Houve dificuldade na inserção dos eixos de coordenadas?

- Não
- Sim
- Parcialmente

09. Houve dificuldade na inserção da calibração?

- Não
- Sim
- Parcialmente

10. Houve dificuldade no processo de marcação de pontos de massa?

- Não
- Sim
- Parcialmente

11. A forma com que o Tracker fornece os dados para análise é clara para você?

- Não
- Sim
- Parcialmente

12. Os gráficos utilizados forneceram informações suficientes para análise?

- Não
- Sim
- Parcialmente

13. Marque os gráficos que você utilizou:

- X(t) e Y(t)
- Y x t e X x t
- distância x tempo
- Outro
- posição x tempo
- Y x t
- X x t

14. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **DADOS**, para inserir a grandeza **Voltagem**? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
15. Qual o nível de facilidade no uso da ferramenta **CONSTRUTOR DE FIT**, para inserir as funções de carga e de descarga do capacitor? Marque de 1 a 5, onde 1 é muito difícil de usar e 5 extremamente fácil de usar.
 1 2 3 4 5
16. A utilização de Softwares de coleta de dados relativos a sistemas físicos em paralelo a um material de orientação, por exemplo um instrucional, nas aulas de física, enriquece o processo de ensino aprendizagem de conteúdos e uso de novas tecnologias?
 Não Sim Parcialmente
17. A utilização do Software Tracker para análise de experimentos, em paralelo com laboratórios de física, facilita o entendimento dos sistemas físicos abordados nas aulas experimentais de laboratório?
 Não Sim Parcialmente
18. Na ausência de laboratório de física, você acha que o Software Tracker pode ser utilizado para suprir esta necessidade?
 Não Sim Parcialmente
19. A utilização de um tutorial facilitaria a instalação do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
20. A utilização de um tutorial facilitaria o manuseio do Software Tracker?
 Não Sim Parcialmente
21. Em relação à qualidade de um tutorial do tipo instrucional, marque as características que devem estar presentes.
 Fonte em tamanho adequado.
 Figuras da tela do Tracker que auxiliam cada etapa.
 A linguagem utilizada.
 A demonstração de equações físicas que serão utilizadas no Tracker.
 Escrever a equação teórica já no formato do tracker.
 Um material do tipo passo a passo.
 Um material mais objetivo indicando o que fazer, sem no entanto fornecer um passo a passo.
22. Você recomendaria o uso do Software Tracker a um amigo?
 Não Sim
23. Você pretende se aprofundar no uso do Software Tracker para analisar um fenômeno físico em sala de aula?
 Não Sim Não tenho certeza
24. Você conhece algum autor brasileiro que tenha publicado livro sobre experimentos, análise e uso do software Tracker?
 Não Sim Não tenho certeza
25. Caso conheça livros sobre utilização do software Tracker, indique a quantidade de obras de seu conhecimento:
 Entre 1 e 3
 Entre 4 e 7
 Entre 8 e 10