



## Contributo e importância das atividades experimentais no curso de licenciatura em ensino de física a distância: um estudo de caso da UniRovuma – Nampula

António Gonçalves Fortes <sup>1</sup>

Hermen Aurélio Fernando Beirão<sup>2</sup>

Baltazar Raimundo<sup>3</sup>

Momade Jaime Chau <sup>4</sup>

### RESUMO

As atividades experimentais constituem umas das ferramentas mais importantes no processo de ensino-aprendizagem de Física. Este estudo objetiva analisar o contributo e a importância das experiências realizadas nos laboratórios didáticos e virtuais no curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na Universidade Rovuma – Nampula. Trata-se de uma pesquisa descritiva, do tipo estudo de caso, em que os dados foram coletados por meio de um questionário aplicado a 56 estudantes; os resultados submetidos a uma análise de conteúdo; e o nível de satisfação medido pela escala de Likert. Constatou-se que no referido curso são usadas diversas tecnologias digitais para acesso à informação e aos laboratórios virtuais. A utilização combinada dos laboratórios didáticos e virtuais é essencial para aprendizagem de forma dinâmica, autônoma e contextualizada. Sendo assim, os estudantes apresentam alto nível de satisfação tanto com a realização de experimentos quanto com as demonstrações nos laboratórios didáticos e virtuais.

**Palavras-chave:** Ensino de Física. Educação a distância. Atividades experimentais. Laboratório didático. Laboratório virtual.

---

<sup>1</sup> antoniogoncalves.fortes@yahoo.com – Universidade Rovuma – Nampula

<sup>2</sup> hermenbeirao@gmail.com – Escola Secundária Geral de Maparra – Nampula

<sup>3</sup> bairraimundo81@gmail.com – Universidade Rovuma – Montepuez

<sup>4</sup> mchau@unirovuma.ac.mz – Universidade Rovuma – Nampula



## ***Contribution and importance of experimental activities in the training courses for teachers of distance physics: A case study of UniRovuma – Nampula***

### **ABSTRACT**

*The experimental activities are one of the most important tools in the Physics teaching-learning process. This study aims to analyze the contribution and importance of the experiments carried out in the didactic and virtual laboratories in the training courses for teachers of distance physics at Rovuma University – Nampula. This is descriptive research, of the case study type, where data were collected through a questionnaire applied to 56 students, the results submitted to a content analysis and the level of satisfaction measured by Likert scale. It was found that in the referred course several digital technologies are used to access information and virtual laboratories. The combined use of didactic and virtual laboratories is essential for learning Physics in a dynamic, autonomous, and contextualized way. Therefore, students have a high level of satisfaction both with the experiments and demonstrations in the didactic and virtual laboratories.*

**Keywords:** *Physics teaching. Distance education. Experimental activities. Teaching laboratory. Virtual laboratory.*

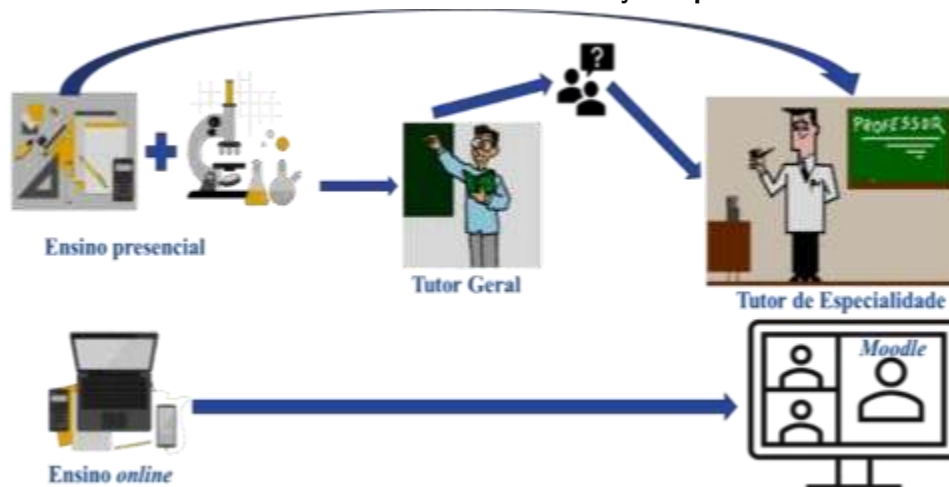
## 1 INTRODUÇÃO

Tradicionalmente, a Física ensinada nas escolas moçambicanas tem seu enfoque baseado em aspectos, sobretudo, teóricos. Esse fato pode ser verificado mediante a análise dos livros didáticos da disciplina que são utilizados nas escolas, os quais se concentram basicamente em conceitos matemáticos e exercícios de fixação (NETO; PARENTE, 2015). Por conseguinte, Grasselli e Gardelli (2014) consideram que os obstáculos encontrados por parte dos estudantes na assimilação e entendimento do conteúdo da disciplina de Física são a dificuldade em relacionar conceitos físicos com fenômenos naturais vivenciados pelos educandos, ou seja, estabelecer vínculo entre a teoria e a prática, o que gera desinteresse, podendo ser manifestado na aversão à disciplina.

Neste âmbito, o ensino de Física pode proporcionar desafios didáticos não somente em conteúdos teóricos, mas também na realização de experimentos que se relacionem com as teorias trabalhadas durante as aulas (VELOSO; ANDRADE NETO, 2017). Dentre as metodologias e ferramentas utilizadas pelos professores para a educação efetiva da Física podem ser citadas a prática de experimentação como um dispositivo que retém o interesse e gera o estímulo para a aprendizagem mediante a observação; análise, exploração, planejamento e o levantamento de hipóteses que possibilitam aos estudantes desenvolver suas habilidades, tornando-a mais significativa pelo estabelecimento de vínculos entre conceitos físicos e fenômenos naturais vivenciados (GRASSELLI; GARDELLI, 2014; NETO; PARENTE, 2015).

Apesar da Educação a Distância (EaD), no geral, corresponder à modalidade de ensino, na qual os professores, tutores e estudantes não estão em contato físico, é habitual o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no processo de ensino-aprendizagem (PEA). De acordo com Silva *et al.* (2021), com a utilização das TDIC, os discentes, tutores e professores podem desenvolver atividades educativas, em tempo ou lugares diversos, para além de ser um modelo pedagógico próprio composto por aspectos organizacionais – de conteúdo, metodológicos, tecnológicos – e estratégias de ensino a serem utilizadas.

**Figura 1 - Característica do Ensino de Física a Distância em Moçambique**



Fonte: Adaptado pelos autores (2021).

Apesar disso, a EaD de Física praticada na Universidade Rovuma (UniRovuma) pode ser considerada híbrida – Figura 1 –, por ser uma modalidade de ensino que agrega tanto o componente on-line, EaD usual, como o ensino presencial, este último, realizado em aulas chamadas localmente de tutorias gerais e de especialidade. Segundo Fernandes *et al.* (2018), o Ensino Híbrido é a combinação de diferentes formas de ensino e aprendizagem, combinando aulas presenciais e semipresenciais, em que há uma base consistente de apoio de tecnologia.

Assim sendo, o uso de experiências na modalidade de EaD permite, além de relacionar os conteúdos a serem estudados com os conhecimentos prévios dos estudantes, exceder a concepção empirista que entende o conhecimento unicamente surgido a partir da observação. A atividade experimental compõe um dos aspectos-chave do PEA de Física, pois apresenta aos discentes uma oportunidade de desenvolvimento cognitivo e psicomotor, em que será possível observar e relacionar o fenômeno apresentado, podendo-se fazer o uso de materiais alternativos, de baixo custo e acessíveis, para a sua confecção (VIVEIRO; CAMPOS, 2014). Dessa forma, quando se usam as TDIC para a demonstração lúdica dos fenômenos, estas auxiliam na tomada de decisões e inserção social, visto que, aprimoram a observação, a paciência e a curiosidade, numa dimensão que transcende o contexto escolar (FORTES; BEIRÃO; AMANE, 2021; TAKAHASHI; CARDOSO, 2011).

Analisando o contexto moçambicano, existem muitas limitações quanto à realização de experiências e demonstrações nas aulas de Física, entre elas: a falta de laboratórios didáticos ou laboratórios com dimensões inapropriadas para a quantidade de estudantes; falta de equipamentos experimentais; baixa carga horária para um programa de ensino vasto; falta de motivação e criatividade dos professores; desleixo dos estudantes pela falta ligação entre a matéria lecionada e o cotidiano; aulas mediadas por professores não formados na área; currículo desatualizado e descontextualizado; e a falta de capacitação dos docentes nesta matéria (FORTES, 2021; FORTES ; BEIRÃO; AMANE, 2021). Em relação ao uso das TDIC, ainda se depara com a falta de salas informática ou espaços alternativos adequados, *déficit* de computadores e sinal da internet, dificuldades em manusear os equipamentos tecnológicos por parte dos professores e a instabilidade no fornecimento da energia elétrica (FORTES; BEIRÃO; AMANE, 2021).

Para suprir a falta de laboratórios didáticos e de materiais experimentais, o uso de laboratórios virtuais é uma opção adequada, sobretudo para experiências com alto nível de complexidade. Segundo Heck *et al.* (2016), esses laboratórios proporcionam a realização e controle em tempo real dos experimentos, usando como meios: computador, *smartphones*, *tablets* e internet, pelos quais o estudante poderá acessar e utilizar o experimento a qualquer hora, em qualquer lugar e realizar o experimento quantas vezes for necessário. Isso possibilita uma aproximação deste com o mundo real e representa uma maneira de compartilhar recursos, de tal forma a reduzir os custos, por parte das instituições de ensino, além de constituir um fator de enriquecimento da experiência educacional.

É neste contexto que se realizou a presente pesquisa com objetivo de analisar o contributo e a importância das atividades experimentais realizadas nos laboratórios didáticos e virtuais no curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula. Para tanto, na próxima seção, apresenta-se uma discussão sobre a importância dos laboratórios e experiências no ensino de Física. A seguir, na seção 3, mostra-se a metodologia, na qual são descritos os

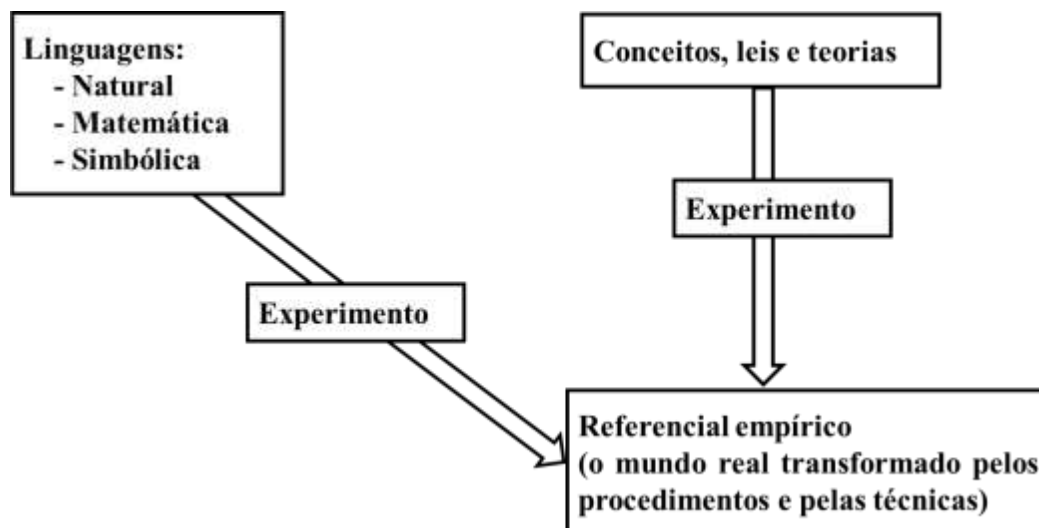
métodos de pesquisa, as técnicas de coleta de dados, a amostragem e os métodos de análise de dados empregues na pesquisa. Na seção 4, são apresentados os resultados do estudo e as análises destes. Por fim, na seção 5, são exibidas as conclusões do estudo em função da metodologia aplicada e os objetivos definidos.

## 2 EXPERIÊNCIAS E DEMONSTRAÇÕES NO ENSINO DE FÍSICA

A experiência e demonstração constituem uma das atividades bastante recomendadas para a aprendizagem da Física de forma significativa, prática e objetiva. De acordo com Salvadego e Laburú (2009), a experimentação tem sua importância justificada quando se considera sua função pedagógica de auxiliar o aluno na compreensão de fenômenos sobre os quais referem os conceitos e justifica a experimentação como parte do contexto escolar, sem que represente uma ruptura entre a teoria e a prática.

Segundo Neto e Parente (2015), as atividades experimentais são consideradas ferramentas eficazes para a contextualização do ensino de Física, incorporando desde a mera verificação de leis e teorias até experimentos que privilegiam as condições para que os estudantes possam refletir a respeito dos fenômenos e conceitos abordados, objetivando uma reestruturação conceitual.

**Figura 2 - Esquema representativo dos polos considerados na descrição da experimentação**



Fonte: Adaptado de Séré, Coelho e Nunes (2003, p. 39).

Araújo e Abib (2003) destacam a importância do uso da experimentação, que para eles têm sido uma ferramenta frutífera de ensino apontada pelos professores e estudantes como um minimizador das dificuldades enfrentadas no ensino tradicional.

O princípio das ciências físicas está na articulação dos conceitos, leis e teorias. Para compreender os papéis da experimentação no ensino de Física é preciso levar em conta os seguintes itens: (i) observar se o estudante, na prática da Física, aprende a utilizar esquemas, a

servir-se de relações matemáticas, sobretudo a não se enganar nos cálculos; (ii) considerar a importância das linguagens simbólicas na aprendizagem da Física (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003).

Por meio das atividades práticas experimentais, o estudante deve se dar conta de que para desvendar um fenômeno, para obter uma medida ou para fabricar os instrumentos de medida é preciso muita teoria. Assim sendo, é possível dizer que a experimentação pode ser descrita considerando-se três polos: o referencial empírico; os conceitos, leis, teorias; as diferentes linguagens e simbolismos utilizados em Física – Figura 2. As atividades experimentais têm o papel de permitir o estabelecimento de relações entre esses três polos (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003).

## 2.1 Laboratório e sua importância no Ensino de Física a distância

Segundo o plano curricular do curso de Licenciatura em Física da UniRovuma,

O laboratório constitui uma das estratégias didáticas necessárias para enfrentar a complexidade do ensino-aprendizagem dos fenômenos e processos da Física. Através do laboratório, o estudante é levado tanto a manusear os meios e instrumentos laboratoriais como a preparar e a realizar experiências sobre os conteúdos abordados ou a pesquisar (CUINICA *et al.*, 2020, p. 26).

O laboratório didático não é uma mera estrutura física; ele possui uma importância fundamental na formação do estudante de Física (VELOSO; ANDRADE NETO, 2017). O laboratório didático introduz elementos específicos, que facilitam o reconhecimento do contexto escolar e aumentam a probabilidade, bem como a necessidade dos estudantes utilizarem argumentos mais adequados e completos, cuja estrutura se aproxima mais da estrutura dos argumentos científicos, em suas respostas a problemas e questões escolares (LEIRIA; MATARUCO, 2015).

O atual desenvolvimento tecnológico afeta grande parte do setor educacional, sobretudo na modalidade EaD, em que há inclusão de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA) e atividades remotas, as quais favorecem o surgimento de Laboratório de Experimentação Remota. Segundo Takahashi e Cardoso (2011, p. 186), "Laboratório de Experimentação Remota é um laboratório real com acesso virtual, ou seja, apresenta dados reais, onde o aluno ou professor poderá acessar através de um dispositivos móveis ou convencionais com conexão à internet a qualquer hora e lugar".

A experimentação remota, segundo Heck *et al.* (2016), tem se mostrado um instrumento privilegiado para a escola contemporânea, visto que a presença expressiva dos dispositivos móveis na vida das pessoas tem alterado de forma significativa os estilos de vida da sociedade, em particular dos jovens. Portanto, é preciso dotar o corpo docente e discente em aparelhos tecnológicos e garantir a acessibilidade, para além de capacitá-los na matéria de uso conjunto dos laboratórios didáticos e virtuais para auxiliar o PEA.

A realização das atividades experimentais, seja dentro de um laboratório didático ou virtuais, contribuirá para a interação social entre os estudantes, onde se tornará possível o desenvolvimento de trabalho em grupos, proporcionando conhecimentos que poderão levar os mesmos à sua interação com a sociedade na qual estão inseridos, sendo assim agentes ativos e participantes do desenvolvimento de sua comunidade (LEIRIA; MATARUCO, 2015). Veloso e Andrade Neto (2017) salientam que o laboratório é o meio que pode auxiliar na compreensão da

realização da atividade, além de complementar as atividades teóricas. Ademais, poderão surgir muitos obstáculos quando o estudante estiver inserido no laboratório didático, no entanto, esses obstáculos tornar-se-ão subsídios a serem utilizados na busca de outros meios e oportunidades para assimilação das instruções, assim como para o manejo correto dos instrumentos.

A atividade de demonstração experimental nas aulas de Física ou em laboratórios didáticos, apesar de fundamentar-se em conceitos científicos, formais e abstratos, têm por singularidade própria a ênfase no elemento real, no que é diretamente observável e, sobretudo, na possibilidade de simular no microcosmo formal da sala de aula, a realidade informal vivida pelo estudante no seu mundo exterior. Grande parte das concepções espontâneas, senão todas, que o estudante adquire resultam das experiências vividas no cotidiano, mas essas experiências só adquirem sentido quando ele as compartilha com adultos ou parceiros mais capazes, pois são eles que transmitem a esse estudante os significados e explicações atribuídos a essas experiências no universo sociocultural em que vivem (LEIRIA; MATARUCO, 2015).

Para além dos laboratórios físicos, diversas pesquisas mostram a importância dos laboratórios virtuais no contexto de ensino, com maior enfoque para a EaD. Fonseca *et al.* (2013) pensam no uso desses laboratórios de duas maneiras: uma, com simulações que pudessem ser executadas em uma plataforma; e outra, fazendo filmagem de situação real e disponibilizando também na plataforma para que o estudante pudesse interagir. Nesse estudo, Fonseca *et al.* (2013) determinam, em suas observações, que surgiu a necessidade de se fornecerem exemplos da teoria que tivesse base concreta e que permitisse criar degraus com níveis intermediários de abstração para a compreensão do conteúdo. Ademais, afirmam eles, essa necessidade era acentuada pela falta, no currículo, de disciplinas experimentais com conteúdo correspondente ao das aulas teóricas. O laboratório virtual é uma maneira de integrar as aulas em salas com atividades baseadas no comportamento real dos objetos (VELOSO; ANDRADE NETO, 2017).

Para os cursos de formação de professores que atuarão numa geração mais conceituada para a visão tecnológica, acredita-se que há possibilidade de se criarem laboratórios virtuais que se comuniquem, não somente pela linguagem escrita de livros e imagens, mas pela troca de experiências concretas. Além disso, e em especial, que esses laboratórios possam ter interfaces criativas, que oportunizem, ao professor e ao estudante, simular e criar novos experimentos, utilizando-se dos mecanismos externos necessários, interagindo por meio de atividades reais e virtuais com o que está sendo trabalhado na teoria e prática (FONSECA *et al.*, 2013; VELOSO; ANDRADE NETO, 2017).

### **3 METODOLOGIA**

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa caracteriza-se como bibliográfica e descritiva, do tipo estudo de caso. Para o efeito, fez-se o levantamento de literaturas em livros na biblioteca da UniRovuma, e de artigos científicos, dissertações, teses em diferentes acervos virtuais livres. O recorte temático incidiu em obras que abordam e analisam sobre o impacto da realização de experiências no ensino de Física, bem como sobre a importância da utilização dos laboratórios didáticos e virtuais no ensino de Física a distância (em Moçambique). O embasamento não teve

delimitação temporal e espacial das publicações, porém buscou-se sempre semelhanças com o contexto do curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula.

Quanto aos seus objetivos, a pesquisa é do tipo descritiva, de acordo com Martins (2017, p. 21), "a pesquisa é descritiva quando tem por finalidade descrever as características de uma população, de um dado fenômeno ou de uma experiência". Assim sendo, a partir dos dados coletados de uma amostra dos estudantes do curso de Ensino de Física da UniRovuma, fez-se a descrição do contributo e da importância das atividades experimentais e demonstrativas, assim como dos laboratórios didáticos e virtuais no ensino de Física em Moçambique. Segundo Yin (2005), a pesquisa foi um estudo de caso, por permitir a pesquisa ampla de um assunto específico, geralmente no contexto de vida real da amostra, o que permite obter um conhecimento aprofundado sobre ele e, assim, oferecer novos campos de investigação da mesma temática.

Houve uma dicotomia entre as abordagens quantitativa e qualitativa. Segundo Martins (2017), a abordagem qualitativa se trata de uma forma de conduzir a pesquisa onde ocorrem classificações e análises dissertativas sobre certas situações, sem, no entanto, eliminar por completo os cálculos. Em seguida, os dados foram mensurados e agrupados com vista a comparar: a similaridade e a frequência das respostas; a tendência do comportamento da amostra; além de definir o nível de distribuição e, dessa forma, obter conclusões lógicas sobre o nível de satisfação dos estudantes em relação à realização de experiências e demonstrações nos laboratórios didáticos e virtuais no ensino de Física a distância.

Para a coleta de dados, foi usado um questionário on-line. Martins (2017, p. 47) define o questionário como sendo "uma técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, etc.". As questões do questionário incidiam sobre o perfil etário, de gênero e socioeconômico dos estudantes; os meios e recursos tecnológicos utilizados nas aulas; o uso e importância dos laboratórios virtuais e AVA de Física a distância.

Para compreender o nível de satisfação em relação às atividades experimentais, elaborou-se 14 assertivas, baseando-se na escala de Likert com variação entre 0 e 4, em que 0 (zero) era peso para discordo totalmente; 1 para discordo parcialmente; 2 para não concordo; 3 para concordo parcialmente; e 4 para concordo totalmente. Para classificar o nível de satisfação dos estudantes, usou-se a proposta de Brandalise *et al.* (2009), sendo os pesos obtidos, se estiverem entre: (i) 3,3 e 4,0 – estão completamente satisfeitos; (ii) 2,5 e 3,2 – estão parcialmente satisfeitos; (iii) 1,7 e 2,4 – possuem baixo nível de satisfação; (iv) 0,9 e 1,6 – possuem poucos traços de satisfação; e (v)  $< 0,8$  – estão completamente insatisfeitos.

Constituíram a amostra 56 estudantes (72% da população) do curso de Licenciatura em Ensino de Física da UniRovuma – delegação de Nampula. A amostragem foi probabilística aleatória simples, segundo os critérios de Yin (2005), escolhida com base na facilidade de comunicação com os autores da pesquisa e a disposição destes para preencher o formulário durante o período que decorreu a pesquisa, de 8 de março a 23 de abril de 2021. Após o término do prazo, realizou-se a compilação e a análise criteriosa de conteúdo, nas seguintes fases: ordenação e classificação dos dados, e a análise e interpretação dos resultados.



## 4 RESULTADOS E ANÁLISES

Nesta seção, serão apresentados e analisados os resultados da presente pesquisa. As análises serão divididas em quatro partes, a saber: o perfil de gênero, etário e socioeconômico dos estudantes; meios e recursos tecnológicos utilizados na aula de Física; uso e importância dos laboratórios e ambientes virtuais no Ensino de Física a distância; e o nível de satisfação em relação as atividades experimentais e uso de laboratórios.

### 4.1 Perfil de gênero, etário e socioeconômico dos estudantes

Na descrição do perfil etário e de gênero dos estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula (Tabela 1), nota-se uma maioria absoluta de estudantes do gênero masculino (96,4%) em relação ao gênero feminino (3,6%). Em contrapartida há uma maior frequência de estudantes nas faixas etárias de 31-35 anos de idade (39,3%), seguida das faixas de 18-25 anos (28,6%) e 26-30 anos (25%).

**Tabela 1 - Perfil de gênero e etário dos estudantes questionados no estudo**

Característica	Frequência	
Gênero	Masculino	54
	Feminino	2
	Prefiro não dizer	0
Faixa etária	Menor de 18 anos	0
	18-25 anos	16
	26 – 30 anos	14
	31 – 35 anos	22
	36 – 40 anos	2
	41 – 45 anos	1
	46 – 50 anos	1
	Mais de 50 anos	0

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

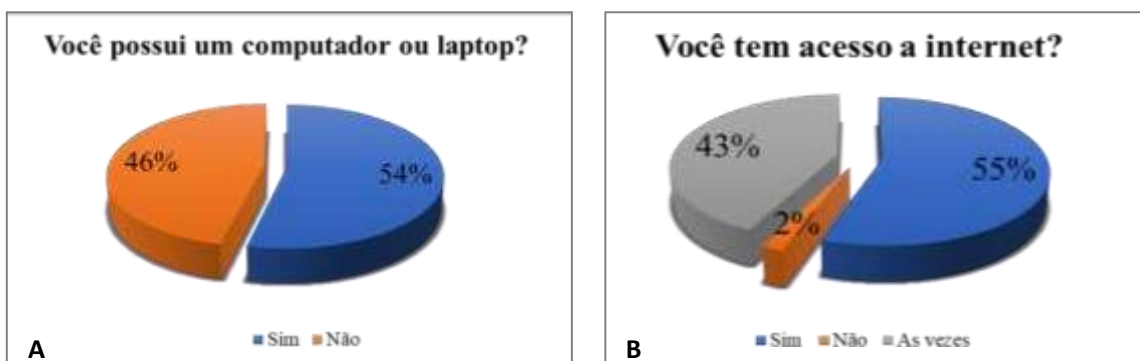
O perfil de gênero é similar aos resultados obtidos pelo MCTESTP (2017) e Manjate (2018), em que demonstra-se que o curso de Licenciatura em Ensino de Física, a distância ou presencial, é mais frequentado pelos homens em relação às mulheres. Este resultado está mais acentuado, na proporção de gênero em relação a outros cursos superiores moçambicanos nas áreas de Ciências Naturais (exceto Biologia), nas Engenharia, Indústria e Construção, constituídos por uma minoria (39,5%) do gênero feminino (MCTESTP, 2017). Casagrande e Souza (2016) descrevem diversos motivos que contribuem para as mulheres não aderirem os cursos superiores na área de Física, entre os quais: aptidão para as exatas, interesse pessoal pelo curso, influência dos professores e familiares, nível de aspiração profissional e preconceito quanto às habilidades cognitivas exigidas no curso. Localmente, este fato pode estar associado a questões socioculturais, onde a mulher é vista como o gênero mais fraco, desvalorizando os atributos e competências, principalmente nas escolhas da área de formação e de atuação profissional

(HENRIQUES, 2002; MANJATE, 2018). Para além disso, a dificuldade na obtenção de emprego na área Física ou Ensino de Física e a baixa remuneração desestimulam a escolha.

O perfil etário mostra duas realidades distintas: uma formada por parte significativa de estudantes com menos de 25 anos, idade média dos estudantes universitários moçambicanos, segundo dados do MCTESTP (2017), e outra, uma maioria de estudantes acima da idade média dos estudantes. Neste último grupo, estão incluídos os estudantes que já desempenham uma profissão, sobretudo, os professores, técnicos dos serviços de Educação e outros profissionais de baixa remuneração, que buscam elevar o seu nível de conhecimento nesta área de conhecimento ou melhores projeções no mercado de trabalho, por meio do Ensino Superior.

Consta ainda que 54% dos estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física têm computador ou *laptop* (Figura 3A) e o restante, 46% não têm. Em contrapartida, 55% destes têm acesso à internet (Figura 3B), 43% têm acesso ocasionalmente e 2% não têm acesso. Estes dados mostram o perfil socioeconômico dos estudantes, onde a maior parte dos que possuem computador ou *laptop* têm acesso à internet frequentemente, enquanto, os estudantes sem computador ou *laptop* usam internet às vezes ou não usam, o que limita, de certo modo, o acesso e uso dos AVA.

**Figura 3 - Perfil socioeconômico: A - Nível de posse de computadores ou laptop; B – Nível de acesso à internet dos estudantes do curso de Física na modalidade EaD, na UniRovuma**



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

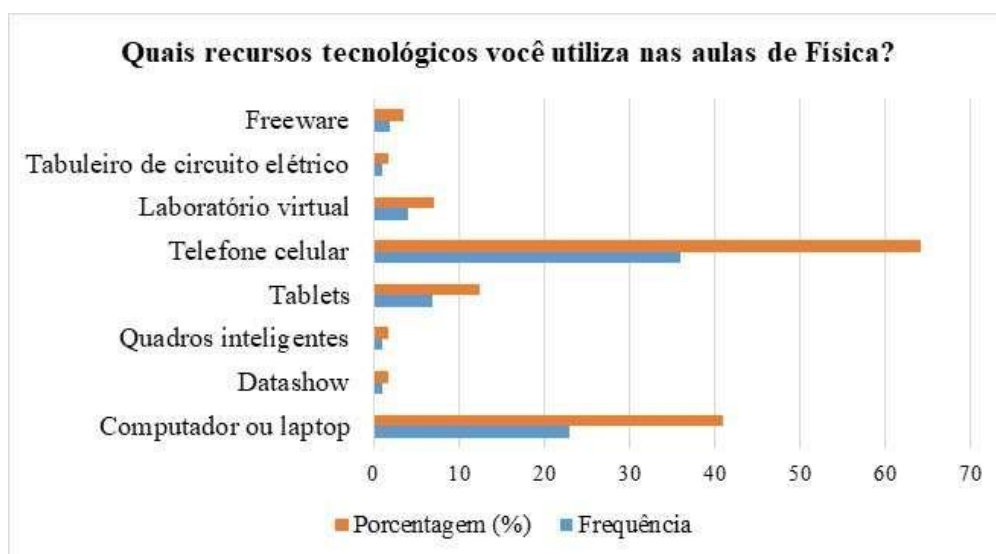
Estes dados mostram ainda o nível socioeconômico e de vida dos estudantes que frequentam o curso de Física na modalidade EaD na UniRovuma, constituído sobretudo por estudantes desempregados e sem bolsa de estudo; por professores que lecionam o ensino primário ou funcionários com baixa remuneração, insuficiente para arcar com os altos preços dos aparelhos e serviços de internet. Por outro lado, em algumas regiões moçambicanas, há dificuldades no acesso à energia elétrica e internet, impossibilitando, desse modo, a interação nos AVA. Ademais, alguns estudantes não possuem dispositivos eletrônicos compatíveis para uso dos serviços e outros têm dificuldades de manusear os aparelhos tecnológicos, o que os impede de acompanhar a rotina de aulas e atividades letivas.

## 4.2 Meios e recursos tecnológicos utilizados nas aulas de Física

Quanto às TDIC utilizadas nas aulas de Física (Figura 4), dos 56 estudantes questionados, 64% afirmaram que utilizam telefone; 41% utilizam computador ou *laptop*; e 12,5% utilizam *tablet*. Em frequências menores que 10%, os estudantes ainda utilizam laboratórios virtuais (7%), tabuleiro de circuito elétrico, quadros inteligentes e Datashow, com 1,8% cada. Esses dados mostram que todos os questionados utilizam pelo menos um tipo de recurso tecnológico, com maiores frequências em recursos mais adequados ao estilo de vida e perfil socioeconômico de cada estudante.

Nessa temática, Paiva, Morais e Paiva (2010) consideram que as TDIC possibilitam um ensino ativo no qual o professor ocupa a posição de mediador, permitindo formular hipóteses, testá-las, analisar resultados e reformular conceitos, estando, assim, de acordo com investigação científica. Além disso, enriquecem as aulas e motivam os estudantes. Numa outra abordagem, Altoé e Fugimoto (2009), consideram que as TDIC podem enriquecer os AVA, onde o estudante, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir seu conhecimento. Nesse caso, o conhecimento não é passado para ele. O estudante não é mais instruído, ensinado, mas é construtor do seu próprio conhecimento.

**Figura 4 - Recursos tecnológicos usados com frequência por estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

Quanto aos meios para a busca de informações alternativas para os estudos (Figura 5), os estudantes utilizam YouTube ou videoaulas (64%), internet ou Google (52%) módulos (34%), livros (28%), artigos científicos (21%), alguns *sites* especializados (16%) e brochuras (14%). Esses dados mostram a existência de 2 grupos de estudantes: aqueles com posse ou acesso aos materiais virtuais, que conseguem buscar as informações alternativas e experiências remotas nos programas virtuais, e aqueles que não podem, limitados pelo uso de materiais impressos, como livros, módulos e brochuras e artigos científicos.

Veloso e Andrade Neto (2017) considera que as videoaulas – mediação social – ao que parece, permitem aos estudantes revisitar as aulas teóricas tradicionais que não estão usualmente disponíveis a eles na modalidade a distância. Da mesma forma, as simulações computacionais – mediação hipercultural – possibilita aos estudantes revisitar experimentos laboratoriais que são simulados dentro de um AVA. Para Heck *et al.* (2016), além de agregar qualidade ao estudo, a utilização da experimentação remota para a prática de ensino de física contribuiu para aprendizagem, mostra que o PEA é reforçado, uma vez que uma constante ligação é estabelecida entre experimentação e teoria.

**Figura 5 - Fontes alternativas de acesso à informação entre os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula**



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

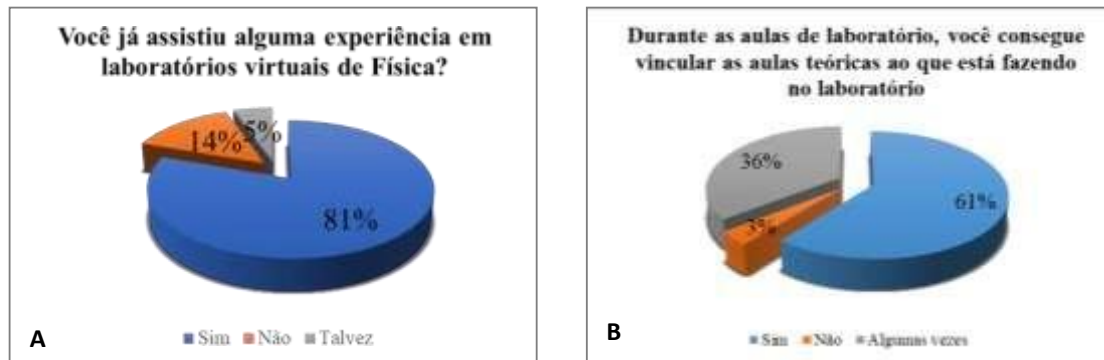
### 4.3 Uso e importância dos laboratórios e ambientes virtuais no ensino de Física a distância

Associado aos resultados das Figuras 3A e 3B, dos estudantes questionados, 81% já assistiram alguma experiência em laboratórios virtuais de Física – Figura 6A –, porém 14% destes nunca usaram os laboratórios virtuais e 5% mostraram dúvidas quanto à existência, optando por responder “talvez”. Por outro lado, 61% dos estudantes conseguem veicular as aulas teóricas e laboratoriais – Figura 6B –, no entanto, 36% conseguem articular algumas vezes e 3% não conseguem, mostrando que a visualização/realização de experiências não é condição *sine qua non* para a aprendizagem da Física, ou seja, para que ocorra a aprendizagem, a disponibilização de recursos tecnológicos deve estar alinhada com as metodologias e o nível de complexidade do experimento. Essas dificuldades podem estar associadas ainda à baixa capacidade do professor ou tutor na preparação de aulas experimentais nas plataformas virtuais, fatores estes que inviabilizam a aprendizagem no domínio das atividades experimentais.

Como alternativa, Veloso e Andrade Neto (2017) evidenciaram que o uso intensivo de vídeo aulas, sites para aplicação de alguns aplicativos, livros digitais etc., possibilita a integração entre

o que foi discutido em sala de aula – teoria – e o que é feito como atividades práticas em laboratório didático. Assim sendo, sem o suporte dessas TDIC, utilizadas de forma espontânea e autônoma pelos estudantes, dificilmente encontramos uma boa integração, dada a natureza da EaD.

**Figura 6 - Nível de uso dos laboratórios virtuais: A – Se já usou o laboratório virtual; B – Consegue articular as aulas teóricas e experiências em ambientes virtuais**



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Os estudantes mostraram que os AVA no ensino de Física a distância têm muita importância – Figura 7 –, visto que, facilitam o compartilhamento de ações com as quais todos atuam simultaneamente, como professores-estudante (52%), possibilita trabalho com múltiplos recursos (25%), fornece o desenvolvimento de atividades no tempo e ritmo de cada estudante (23%), possibilitam a socialização (18%), favorecem a realização de experimentos remotos (13%), trabalho com múltiplas mídias (11%) e múltiplas linguagens (2%).

Esses dados revelam a diversidade dos recursos didáticos usados na busca alternativa de informações de acordo com a disponibilidade e da possibilidade de acesso ao recurso, revelando igualmente assimetria no nível de vida dos estudantes.

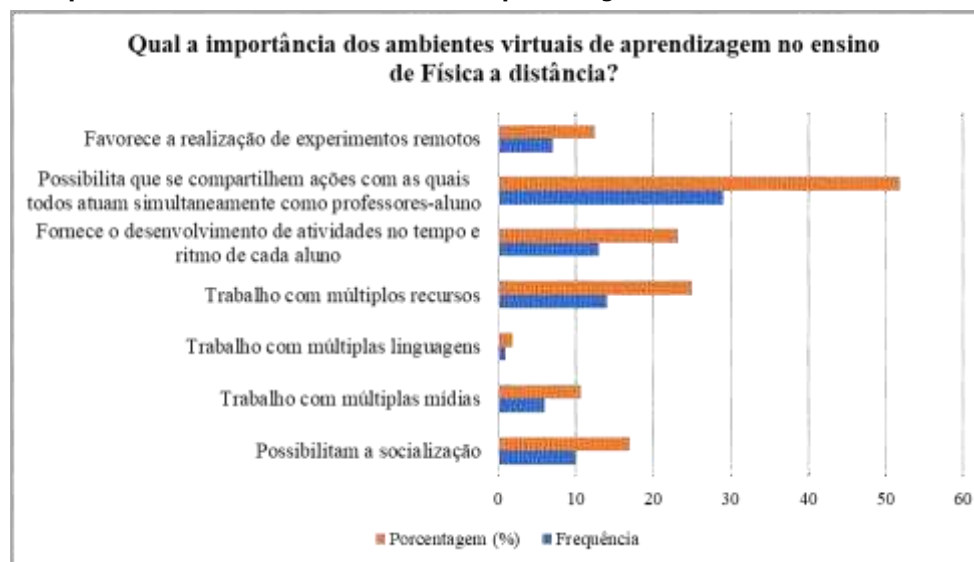
Por um lado, Teodoro (2015) considera o estudante o principal propagador da aprendizagem na modalidade EaD, onde os recursos, as mídias digitais que a EaD oferece, são ambientes propícios, pois contribuem para sua autoformação, juntamente com os tutores responsáveis por orientar. Por outro lado, Ferreira e Silva (2009) enumeram as seguintes características essenciais da EaD: interatividade, aprendizagem a distância, flexibilidade de espaço – tempo, redes colaborativas, maior autonomia dos estudantes, integração de mídias e de linguagens, além de vários outros fatores que influenciam as interações virtuais.

Na EaD, o sucesso do estudante depende em grande parte da motivação e de suas condições de estudo. Os professores têm papel importante na motivação dos aprendizes, incentivando a troca de experiências significativas de aprendizagem, a pesquisa nos AVA etc. Em contrapartida, a utilização de áudios que possibilitem o contato dos estudantes com a voz do professor ajudam a diminuir a distância física existente entre professor e aluno na modalidade a distância, proporcionando ao estudante uma sensação de acompanhamento (PADILHA; SELVERO, 2015).

Uma das estratégias fundamentais na EaD é o estudante vencer o desafio de estudar sozinho, obtendo autonomia do seu ato de aprender e, para isso, precisa desenvolver a habilidade de ter uma aprendizagem autônoma (FERREIRA; SILVA, 2009). Por isso, Grasselli e Gardelli (2014) afirmam que as experiências práticas na disciplina de Física podem contribuir de forma significativa na assimilação dos conteúdos. A assimilação dos conteúdos de Física é considerada um problema que aflige e gera preocupação nos professores e nos próprios estudantes.

Outra possibilidade é a que remete às atividades de produção, onde a relação entre a teoria e o experimento é bastante interessante. O que se aprende de teórico é utilizado de forma diferente do habitual. As operações intelectuais utilizadas durante a ação diferem das necessárias para a resolução de problemas do tipo papel e lápis (SÉRÉ; COELHO; NUNES, 2003).

**Figura 7 - Importância dos ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de Física a distância**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

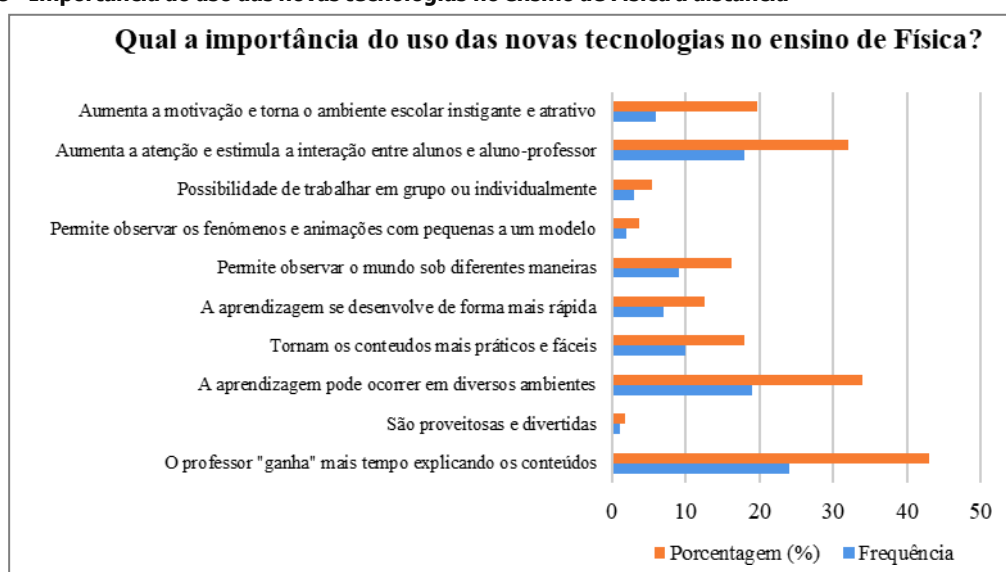
Em relação à importância do uso das novas tecnologias no ensino de Física, as respostas dos estudantes foram divididas em dois grandes grupos – Figura 8: Dinamizadora e catalizadora - o professor não perde muito tempo escrevendo no quadro e ganha tempo explicando os conteúdos (43%), a aprendizagem ocorre em diferentes ambientes (34%), tornam os conteúdos mais práticos e fáceis (18%), a aprendizagem se desenvolve de forma mais rápida (12,5%), possibilidade de trabalhar em grupo ou individualmente (5%); Motivadora e ocasionadora - aumenta a atenção do estudante e estimula a interação entre estudantes e estudante-professor (32%), permite observar o mundo sob diferentes maneiras (16%), aumenta a motivação e torna o ambiente escolar instigante e atrativo (11%) e permite observar fenômenos e animações (4%).

Circundando os resultados da Figura 8, Ferreira e Silva (2009) consideram que é por meio da EaD que democratizam-se as formas de ensino-aprendizagem, já que o uso das TDIC promove a quebra de fronteiras geográficas e espaciais, facilitando a interconexão e a comunicação entre os usuários dos recursos tecnológicos. Surge a educação sem fronteiras, acessível a uma gama ilimitada de pessoas, por meio de simulações virtuais, programas de formação continuada no

universo on-line, *sites* que investem na realidade virtual e criam escolas virtuais baseadas no *e-learning*, além de uma infinidade de estratégias que motivam os internautas ao processo colaborativo na aprendizagem autônoma.

Numa outra abordagem, Heck *et al.* (2016) e Veloso e Andrade Neto (2017) consideram que a integração do uso da simulação pode auxiliar os estudantes na compreensão das tarefas desenvolvidas durante a atividade realizada no laboratório didático. Localmente, a importância e aplicabilidade das simulações são destacadas quando são realizadas em grupos de estudantes que vivem próximos, diminuindo, desse modo, algumas diferenças socioeconômicas, para além da criação de uma zona de desenvolvimento próximo, em que os estudantes podem desenvolver a aprendizagem em níveis que não seria possível se fossem realizadas individualmente.

**Figura 8 - Importância do uso das novas tecnologias no ensino de Física a distância**



**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

Uma constatação no âmbito do processo letivo no curso de Física no regime a distância, mediado por TDIC é a não concretização das práticas laboratoriais. As TDIC possibilitam simulações de fenômenos remotos, produzidos virtualmente. Entretanto, a atividade laboratorial deve estimular a capacidade psicomotora, de manipulação física de um artefato interagindo diretamente com o recurso didático de forma que os conteúdos abordados não constituam uma novidade nas suas vidas profissionais.

#### 4.4 Nível de satisfação em relação às atividades experimentais e uso de laboratórios

Os parâmetros de satisfação em relação às atividades experimentais/demonstrativas e uso de laboratórios tiveram diferentes pesos – Tabela 2 –, porém houve uma maioria do peso 4 (concordo totalmente), exceto a assertiva 4 onde o peso 3 (concordo parcialmente) foi dominante. Essas duas opções mostram que as atividades experimentais em AVA usando TDIC são bem conhecidas e aceitas pelos estudantes.

Para análise das assertivas – Tabela 2 –, inicia-se considerando que na modalidade de EaD o PEA é centrado no estudante, e os tutores (gerais e de especialidade) acompanham as atividades, atendendo-os com versatilidade em todos os processos. Nesse processo, os AVA e ambientes interativos facilitam a aprendizagem e o estudante é quem determina seu ritmo de estudo (assertiva 2, 4 e 11). Este panorama torna o EaD, em um modelo de ensino onde,

[...] o aprendizado que ocorre num lugar diferente do local de ensino, utilizando técnicas e tecnologias, além de uma estrutura organizadora que apoie esta modalidade. Os acessos aos mais variáveis meios tecnológicos possibilitaram que a separação entre aluno e professor nem sempre seja total e tão dispersas como nos modelos anteriores. Neste modelo, a flexibilidade de espaço e tempo é redimensionada com os contatos on-line, tornamos a comunicação mais rápida e, com isso, poderá ter o acompanhamento contínuo do seu próprio processo de aprendizagem e sentir-se mais motivado a continuar os estudos (VIDAL; SILVA, 2010, p. 2).

A flexibilidade, tanto na aprendizagem como na realização de tarefas nos AVA, torna a EaD uma modalidade de ensino ideal para estudantes que desempenham outras atividades ou que pretendem ter uma qualificação extra para o desempenho das funções de forma mais segura e consciente. Por outro lado, os AVA são excelentes alternativas didáticas para instituições com *déficit* de material de laboratório ou impossibilidade de acolher um maior número de estudantes, realizando tarefas em simultâneo, com a supervisão do mesmo tutor, tarefa que seria difícil em ambientes tradicionais de ensino.

Assim sendo, no AVA, os tutores conduzem discussões e reflexões nos fóruns e *chats* com os estudantes, interrogando-os e debatendo sobre os conteúdos estudados, ampliando as possibilidades da compreensão dos textos, num nível de interatividade (assertivas 5 e 6), isto é, “direcionada à forma de diálogo existente entre homem com a máquina e através da mesma” (FERREIRA; SILVA, 2009, p. 11). Em relação aos fóruns, Padilha e Selvero (2015) consideram que estes possibilitam que os estudantes interajam com os colegas e apresentem suas reflexões sobre as temáticas estudadas, oferecendo-lhes oportunidade de participarem do processo educativo, trazendo e fazendo com que seus pontos de vista sejam considerados.

Desse modo, na modalidade EaD existe a necessidade desses alunos manterem-se motivados para a aprendizagem e conservar o interesse dos estudantes constituem-se como uma das funções destinadas aos tutores das disciplinas nos AVA (assertiva 7 e 14). Além disso, outro fator importante para fazer com que os estudantes permaneçam motivados é a utilização de seus conhecimentos (assertiva 9 e 12), os quais podem ser utilizados de modo a contextualizar os conteúdos que serão abordados (PADILHA; SELVERO, 2015).

Contudo, com acesso à internet e um computador ou dispositivo móvel (*tablet* ou *smartphones*), o estudante ou tutor pode controlar via internet – Figuras 3 A-B, 4 e 6 A-B –, os experimentos reais que se encontram neste laboratório, de qualquer lugar a qualquer hora, como se o usuário estivesse no local onde se encontram os experimentos (assertivas 1, 2 e 3). Isso permite ao usuário não só o acesso livre a eles, como também a interação direta com os experimentos, além da obtenção on-line de informações e resultados reais dos procedimentos realizados. Diferente da simulação que envolve a criação de modelos dinâmicos e simplificados



do mundo real, os quais procuram se aproximar da realidade, para que se consiga estudar os processos reais de forma mais confortável e previsível (HECK *et al.*, 2016).

No contexto das sociedades atuais, o laboratório virtual traz aspectos positivos ao contexto educacional, como democratização de oportunidades educacionais (assertiva 12) e possibilidade de se constituir em instrumento de emancipação do indivíduo no contexto social. Propicia a produção de conhecimento individual e coletivo (assertiva 13 e 14), favorecido pelos ambientes digitais e interativos de aprendizagem (MARTINS; FROM, 2016). Por isso, o uso adequado das tecnologias em atividades de ensino à distância (assertiva 8 e 13) pode criar laços e aproximações bem mais firmes do que as interações que ocorrem no breve tempo da aula presencial (FERREIRA; SILVA, 2009).

**Tabela 2 - Pesos das respostas sobre o nível de satisfação em relação às atividades experimentais e demonstrativas e o uso do laboratório**

Assertivas	Pesos*				
	4	3	2	1	0
1 – A possibilidade de visualizar e controlar os experimentos remotos de qualquer lugar é um fator importante	28	23	2	2	1
2 – A flexibilidade de acesso é um ponto positivo, pois você pode acessar a qualquer hora de qualquer local	32	17	5	2	0
3 – A experimentação remota oportuniza a todos o acesso a práticas laboratoriais, considerando que algumas escolas não possuem laboratórios físicos	28	20	5	3	0
4 – O experimento remoto permite um estudo mais autônomo	20	24	9	3	0
5 – Possibilidade e oportunidade de reforçar o conhecimento teórico	37	13	4	2	0
6 – Amplia as experiências de sala aula, pois incrementa as atividades práticas	32	14	6	2	2
7 – Ter o experimento remoto disponibilizado on-line é um fator motivador para os estudos	27	20	6	3	0
8 – O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física agrega qualidade ao estudo	31	18	4	3	0
9 – O uso da experimentação remota para a prática de ensino de física contribuiu para aprendizagem	31	20	3	2	0
10 – Contribuem para a resolução das atividades e o conhecimento construído a partir dos assuntos trabalhados em aula	29	21	4	2	0
11 – Respeita o ritmo de aprendizagem do estudante, uma vez que pode ser acessado a qualquer momento	31	17	6	2	0
12 – É uma importante estratégia educacional que integra recursos tecnológicos, ensino-aprendizagem e construção de conhecimentos	44	9	1	2	0
13 – Desenvolver e disponibilizar novos experimentos são importantes, visto que estes auxiliam no PEA	32	20	2	2	0
14 – A interação entre o estudante e o experimento remoto permite que o estudante participe ativamente no processo de aprendizagem	36	13	5	2	0

\*0 = discordo totalmente; 1 = discordo parcialmente; 2 = não concordo; 3 = concordo parcialmente; 4 concordo totalmente.

**Fonte: Elaborado pelos autores (2021).**

Alocando os pesos (b) em função do número de respostas (a), obtém-se o produto parcial (axb), que somado (c) e dividido pelo número de questões (d), gera a média do nível de satisfação global dos estudantes (e) – Tabela 3 –, objeto de análise segundo a escala adotada no estudo.

**Tabela 3: Nível de satisfação em relação às atividades experimentais e demonstrativas e o uso do laboratório**

Nível de satisfação								
(a) nº de respostas	3	32	62	249	438	(c) soma dos resultados	(d) nº de questões	$(e = \frac{c}{d})$ resultado
(b) valor	0	1	2	3	4			
(axb) resultado	0	32	124	747	1752	2655	784	3,39

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

Em função das Tabelas 2 e 3, constatou-se que os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física na UniRovuma – Nampula têm diferentes níveis de satisfação em relação aos diferentes parâmetros analisados. Consta segundo a escala de Brandalise *et al.* (2009), que em termos gerais, os estudantes apresentam alto nível de satisfação ( $e=3,39$ ) com a realização de atividades experimentais e demonstrativas e o uso de laboratório, influenciado bastante pela flexibilidade que as TDIC e as metodologias ativas impõe ao PEA de Física. Porém, para além dos problemas socioeconômicos descritos, alguns estudantes e professores oferecem resistência na adaptação às novas estratégias pedagógicas, com a introdução do Ensino Híbrido. Isso mostra uma outra faceta da problemática com origem no próprio processo de formação dos docentes e a falta de capacitação em matéria do uso dos AVA e metodologias ativas voltadas à autonomia do estudante no processo de formação.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o trabalho, analisou-se, num contexto global, o contributo e importância das atividades experimentais realizadas nos laboratórios didáticos e virtuais no curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma, sobretudo no contexto em que a instituição aderiu aos AVA e laboratórios virtuais devido à insuficiência de equipamentos e infraestruturas. Este estudo mostrou além dos desafios enfrentados pelos estudantes na integração tecnológica decorrentes da desigualdade sociais, econômicas, culturais, regionais e locais.

Levando em consideração os aspectos discutidos, conclui-se que entre os formandos do curso de Licenciatura em Ensino de Física a distância na UniRovuma – Nampula há supremacia de estudantes jovens (18-35 anos de idade) do gênero masculino, que pretendem adquirir novas habilidades, aprofundar os conhecimentos área de ensino de Física e se manter competitivo em relação às novas exigências da profissão. São diversos motivos que favorecem aos estudantes do gênero masculino a aderirem ao curso de Física, a destacar, as razões socioeconômicas, pessoais, históricas e a aptidão e habilidades exigidas no curso.

Os estudantes do curso de Licenciatura em Ensino de Física na UniRovuma usam diversas TDIC para acesso à informação, além dos laboratórios virtuais. Os laboratórios virtuais são meios de mediação hipercultural que auxiliam na motivação, autoformação e reforço no ensino, tornando o ensino mais ativo, divertido e descentralizado, para além da importância didática e pedagógica compartilhada com os laboratórios didáticos. Por isso, a utilização combinada dos dois tipos de laboratórios torna-se uma ferramenta poderosa na construção do saber e na aprendizagem da Física de forma mais significativa, dinâmica, autônoma e contextualizada.

Para realização e visualização de experimentos virtuais usam-se videoaulas e simulações computacionais, possibilitando a integração dos estudantes, tornando o espaço e tempo de aprendizagem mais flexível e adequado ao ritmo de aprendizagem de cada estudante. Porém, os problemas socioeconômicos, como a falta dos recursos tecnológicos, o fraco domínio no uso dos recursos virtuais, a inacessibilidade aos serviços de internet e a precariedade dos serviços energéticos limitam o uso aprimorado das TDIC no PEA.

Em suma, os estudantes apresentam alto nível de satisfação com a realização de experimentos e demonstrações nos laboratórios didáticos e virtuais de Física. Portanto, para pesquisas futuras, pretende-se concentrar na análise da aplicação de certas experiências virtuais no contexto educacional, bem como a possibilidade de disponibilizá-las, tanto para o Ensino Superior como para acesso geral de todos os níveis que possam ser aplicadas.

## REFERÊNCIAS

ALTOÉ, A.; FUGIMOTO, S. M. A. O computador na educação e os desafios educacionais. CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 9, 2009, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: EDUCERE, 2009.

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 25, n. 2, p. 176–194, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PLkjm3N5KjnXKgDsXw5Dy4R/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2022.

BRANDALISE, L. T. *et al.* A percepção e o comportamento ambiental dos universitários em relação ao grau de educação ambiental. **Gestão de Produção**, São Carlos, v. 16, n. 2, p. 273–285, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/gp/a/KgxJLm3qXqPqQMPNVLvD8nP/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2022.

CASAGRANDE, L. S.; SOUZA, Â. M. F. Para além do gênero: mulheres e homens em engenharias e licenciaturas. **Revista Estudos Feministas**, Florianópolis, v. 24, n. 3, p. 825–851, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/%25x>. Acesso em: 26 fev. 2022.

CUINICA, L. G. *et al.* **Plano Curricular do Curso de Licenciatura em Física**. Nampula: Universidade Rovuma, 2020.

FERNANDES, R. I. *et al.* Metodologias ativas aplicadas no Ensino de Física para o Ensino Médio. **Revista Tecnologias na Educação**, Curitiba, v. 24, n. 10, p. 1–10, 2018. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/06/Art4-vol.24-Edi%C3%A7%C3%A3o-Tem%C3%A1tica-VII-Junho-2018.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2022.

FERREIRA, R. B. A.; SILVA, I. M. M. "Didática" no contexto da Educação a Distância: quais os desafios? **Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância**, São Paulo, v. 8, n. 2002, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.17143/rbaad.v8i0.217>. Acesso em: 26 fev. 2022.

FONSECA, M. *et al.* O laboratório virtual: Uma atividade baseada em experimentos para o ensino de mecânica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 35, n. 4, p. 1–10, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/xFRz5mNQ98p5dJQBc4g3jHb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 fev. 2022.

FORTES, A. G. Reforma curricular no curso de Física na UniRovuma - Moçambique: inovações e implicações para a formação docente. **Tecnia**, v. 6, n. 2, p. 15–33, 2021.

FORTES, A. G.; BEIRÃO, H. A. F.; AMANE, S. Ensino de Física em Moçambique: Desafios das TICs e práticas de ensino centrado no aluno. **Revista do Professor de Física**, Brasília, DF, v. 5, n. 2, p. 44–60, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.26512/rpf.v5i2.36512>. Acesso em: 26 fev. 2022.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, D. O ensino da Física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática. **Cadernos PDE**, Curitiba, v. 1, p. 1–21, 2014.

HECK, C. *et al.* Experiência de integração da experimentação remota no ensino de física do ensino médio: percepção dos alunos. **RENOTE: Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p. 1–10, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.70662>. Acesso em: 26 fev. 2022.

HENRIQUES, R. I. **Raça e gênero nos sistemas de ensino**: os limites das políticas universalistas na educação. Brasília, DF: UNESCO, 2002.

LEIRIA, T. F.; MATARUCO, S. M. C. O papel das atividades experimentais no processo ensino-aprendizagem de Física. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS – EDUCAÇÃO, 3., 2015, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: EDUCERE, 2015. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18234\\_8366.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2015/18234_8366.pdf). Acesso em: 26 fev. 2022.

MANJATE, J. **Poucas mulheres no ensino superior**. Notícias Online, p. 2–4, 18 ago. 2018.

MARTINS, J. **Metodologia da Pesquisa Científica**. Rio de Janeiro: Dowbis, 2017.

MARTINS, K.; FROM, D. A. **A importância da educação a distância na sociedade atual**. CBECIMAT: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA E CIÊNCIA DOS MATERIAIS, 18., 2016, Joinville. **Anais [...]**. Joinville: Assessoritec, 2016.

MCTESTP. **Estudantes matriculados, graduados e ingressos segundo a área científica Ensino Superior**. Maputo: Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional, 2017.

NETO, J. G. P.; PARENTE, N. N. Utilização de experimentos nas aulas de Física do ensino fundamental: uma análise de suas contribuições e preferências discentes. CONEDU: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 5., 2015, Sobral. **Anais [...]**. Sobral: CONEDU, 2015.

PADILHA, E. C.; SELVERO, C. M. **A importância da motivação no ensino a distância (EAD)**. SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE LETRAS, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: UNIFRA, 2015.

PAIVA, J.; MORAIS, C.; PAIVA, J. Referências importantes para a inclusão coerente das TIC na educação numa sociedade "sistêmica". **Educação, Formação & Tecnologias**, Almada, v. 3, n. 2, p. 5–17, 2010. Disponível em: <http://eft.educom.pt/index.php/eft/article/view/138>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SALVADEGO, W. N. C.; LABURÚ, C. E. Uma Análise das Relações do Saber Profissional do Professor do Ensino Médio com a Atividade Experimental no Ensino de Química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 216–223, 2009. Disponível em: [http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31\\_3/11-PEQ-4108.pdf](http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/11-PEQ-4108.pdf). Acesso em: 26 fev. 2022.

SÉRÉ, M.-G.; COELHO, S. M.; NUNES, A. D. O papel da experimentação no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/%25x>. Acesso em: 26 fev. 2022.

SILVA, W. A. *et al.* Experiências da utilização do Moodle no Ensino Remoto Emergencial em uma universidade pública da Amazônia Ocidental. **EmRede: Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 1–16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.53628/emrede.v8.1.721>. Acesso em: 26 fev. 2022.

TAKAHASHI, E. K.; CARDOSO, D. C. Experimentação Remota em Atividades de Ensino Formal: um Estudo a Partir de Periódicos Qualis A. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, v. 11, n. 3, p. 185–208, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4214>. Acesso em: 26 fev. 2022.

TEODORO, R. A. P. Perspectivas da educação a distância no ensino da Matemática. **Revista Multitexto**, Montes Claros, v. 3, n. 2, p. 39-44, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4214>. Acesso em: 26 fev. 2022.

VELOSO, M. S. S.; ANDRADE NETO, A. S. Integração entre o conhecimento teórico e aulas experimentais no ensino de física a distância: um estudo exploratório do depoimento de acadêmicos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 10, n. 1, p. 1-20, 2017. Disponível em: [10.3895/rbect.v10n1.5714](https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4214). Acesso em: 26 fev. 2022.

VIDAL, O. F.; SILVA, M. M. **O tutor na educação a distância: contribuições da motivação para a aprendizagem online**. ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 5., 2010, Alagoas. **Anais [...]**. Alagoas: EPEAL, 2010.

VIVEIRO, A. A.; CAMPOS, L. L. Formação inicial de professores de ciências: reflexões a partir das abordagens das estratégias de ensino e aprendizagem em um curso de licenciatura. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v. 7, n. 2, p. 221-249, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38225>. Acesso em: 26 fev. 2022.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.