

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA NA UNIROVUMA – MOÇAMBIQUE: PERSPECTIVAS DOS ESTUDANTES

Active methodologies in physics teaching in Unirovuma – Mozambique: students' perspectives

António Gonçalves Fortes–UR*
Hermen Hermenegildo Aurélio Beirão– ESGM**
Baltazar Raimundo- UR***
Momade Jaime Chau- UR****

Resumo: A educação à distância tem ganhado destaque em todos os níveis de ensino em Moçambique, exigindo mudanças no modo de ensinar e de aprender. Como alternativa didática para o ensino de Física sugere-se a aplicação de metodologias ativas e uso dos laboratórios virtuais e tecnologias de informação e comunicação. Assim sendo, realizou-se a pesquisa descritiva e aplicou-se um questionário a 38 estudantes do curso de Física da UniRovuma – Montepuez com objetivo de descrever a importância das metodologias ativas no ensino de Física. Constatou-se que os estudantes do curso de Física da UniRovuma preferem aulas práticas e aplicadas e os tutores aplicam as metodologias ativas associadas às ferramentas virtuais que auxiliam os estudantes a participarem nos fóruns de discussão e para realizar atividades práticas e colaborativas. Conclui-se que aplicando-se metodologias ativas no ensino há modificações nos papéis dos estudantes e tutores, facilitando o processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Ensino de Física. Processo de ensino-aprendizagem. Metodologias ativas.

Abstract: Distance education has gained prominence at all levels of education in Mozambique, requiring changes in the way of teaching and learning. As a didactic alternative for the teaching of Physics, the application of active methodologies and the use of virtual laboratories and information and communication technologies are suggested. Therefore, the descriptive research was carried out and a questionnaire was applied to 38 students of the Physics course at UniRovuma – Montepuez to describe the importance of active methodologies in the teaching of Physics. It was found that the students of the Physics course at UniRovuma prefer practical and applied classes and tutors apply the active methodologies associated with virtual tools that help students to participate in the discussion forums and to carry out practical and collaborative activities. It is concluded that applying active methodologies in teaching, there are changes in the roles of students and tutors, facilitating the teaching-learning process.

Keywords: Physics teaching. Teaching-learning process. Active methodologies.

INTRODUÇÃO

Em Moçambique o ensino à distância (EaD) foi implementado pela lei nº 4/83, de 23 de março, Lei do Sistema Nacional de Educação. No seu artigo 46 fica evidente que a formação de professores por meio

*Doutorando em Geociências, Mestre em Engenharia Geológica, Licenciado em Ensino de Física, Professor, Faculdade de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, Universidade Rovuma, Nampula – Moçambique. E-mail: antoniogoncalves.fortes@yahoo.com.

** Licenciado em Ensino de Física com habilitação em Supervisão Educacional, Professor, Escola Secundária Geral de Maparra, Nampula – Moçambique. E-mail: hermenbeirao@gmail.com.

*** Mestrando em Engenharia e Gestão de Energias, Licenciado em Ensino de Física, Professor, Faculdade de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, Universidade Rovuma, Montepuez – Moçambique. E-mail: barraimundo81@gmail.com.

**** Mestrando em Educação/Ensino de Ciências Naturais, Licenciado em Ensino de Física, Professor e diretor do Curso de Física, Faculdade de Ciências Naturais, Matemática e Estatística, Universidade Rovuma, Nampula – Moçambique. E-mail: mchau@unirovuma.ac.mz.

da EaD foi instituída como prioridade, podendo-se estender gradualmente para outros ramos consoante a capacidade de se instalar no País (MOÇAMBIQUE, 1983). Segundo o artigo 20 da lei nº 18/2018, Lei sobre o Sistema Nacional de Educação, EaD é uma modalidade de educação essencialmente não presencial contemplada nos subsistemas de Educação Geral, Educação de Adultos, Educação Profissional, Educação Superior e Formação de Professores. Esta modalidade visa proporcionar a todos os cidadãos que, não podendo ou não quererem realizar os seus estudos em regime presencial, pretendam a elevação dos seus conhecimentos científicos e técnicos (MOÇAMBIQUE, 2018).

Desde então, a EaD no Ensino Superior vem sendo um dos objetivos do Governo, no âmbito da expansão do acesso à população, sobretudo nas regiões distantes das maiores cidades. Apesar dos números crescentes, a EaD exige certo grau de abstração por parte do cursista e nem todos se adaptam a essa modalidade que não se apresenta com a mesma facilidade para todas as pessoas, pois nela existe a separação física entre professores e estudantes e há pessoas que necessitam ver outras, face a face, para aprender. Diante dessas dificuldades, as metodologias ativas de aprendizagem associadas aos laboratórios virtuais e uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) fazem com que o estudante participe na construção do seu saber, facilitando o estudo a distância (MOMBASSA; ARRUDA, 2018; WELTMAN, 2007).

As metodologias ativas de aprendizagem são compreendidas como metodologias pedagógicas inovadoras que proporcionam ambientes de aprendizagem onde o estudante participa ativamente como sujeito protagonista da sua aprendizagem, buscando sempre o desenvolvimento da autonomia e da responsabilidade dentro deste processo (RODRIGUES; LEMOS, 2019). Neste sentido, a aprendizagem efetivamente ocorre quando o estudante reconhece como importante o objeto de estudo, interage com os pares de diversas formas: prestando a atenção enquanto ouve; falando e incentivando; perguntando e esclarecendo dúvidas durante o processo; discutindo e emitindo sua opinião; fazendo e participando do processo de construção do conhecimento de maneira coletiva; ou ensinando e discutindo com os colegas aquilo que foi compreendido (RODRIGUES; LEMOS, 2019; TEIXEIRA, 2018).

As potencialidades das metodologias ativas na EaD, tornam-se evidentes quando se discute a intencionalidade da ação pedagógica, e didaticamente orienta e planeja cada objeto de aprendizagem de acordo com as funcionalidades e especificidades que se espera que o estudante aprenda em termos de conceito científico e das habilidades e funções psicológicas a serem desenvolvidas. Não se trata de transpor para o ambiente *online* a mesma didática, metodologia e projetos centrados em conteúdo, onde o estudante é passivo e "inerte". Neste contexto emerge a discussão sobre a necessidade de superar esse modelo educacional que não cabe mais na atual conjuntura da educação (RODRIGUES; LEMOS, 2019; RÜCKL; VOSGERAU, 2017).

Apesar das evidências da eficácia das metodologias ativas, algumas das principais barreiras identificadas por Chinaglia e Santos (2015) e Silva *et al.* (2018) para sua introdução no ensino superior em Moçambique são: (i) a percepção dos docentes de que as salas de aula não estão preparadas para metodologias ativas, (ii) que o tamanho da turma é um impedimento às metodologias ativas e que (iii) a cobertura do conteúdo sofrerá por conta do tempo de aula exigido para o desenvolvimento de uma metodologia ativa.

Posto isto, este trabalho teve como objetivo descrever as perspectivas dos estudantes do curso de Ensino de Física EaD, na Universidade Rovuma (UniRovuma) – Montepuez sobre a importância das metodologias ativas como ferramenta de ensino e aprendizagem, para além de descrever o impacto destas na qualidade do ensino de Física à distância.

METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DE FÍSICA

O termo "aprendizagem ativa" é originário do Inglês R.W. Revans com o objetivo de promover um método educativo, oportunizando crianças a se desenvolverem para uma educação integral (WELTMAN, 2007). Não existe na literatura uma origem clara de quem foi o inventor desta prática, mas é notório pela historicidade da educação a maturação e profundidade de práticas que foram desenvolvendo-se até chegar nesta premissa educativa, em modo singular, que "*não existe uma definição única e definitiva de aprendizagem ativa*". Por outro lado, os princípios da aprendizagem ativa, evidenciada pela Escola Nova, evoluíram a partir da segunda metade do século XX e que seu "*objetivo era de formar os estudantes para uma vida mais democrática*" (RÜCKL; VOSGERAU, 2017; WELTMAN, 2007).

Um dos princípios da aprendizagem ativa é promover a interação entre os alunos com o propósito de resultar em uma aprendizagem participativa e significativa, dentro e fora de sala de aula, como é o caso da aprendizagem cooperativa e colaborativa, assim como as técnicas de aprendizagem PBL (*Problem Based Learning* e *Project Based Learning*), *Peer Instruction* – aprendizagem por pares, *Flipped Classroom* – sala de aula invertida, Ensino Híbrido, que salientam uma abordagem pedagógica a partir do uso das TDICs e materiais de suporte online como os blogs, redes sociais, jogos interativos e videogames (RÜCKL; VOSGERAU, 2017).

Aprendizagem cooperativa e colaborativa

A aprendizagem cooperativa é uma metodologia ativa na qual os alunos, em grupos pequenos e heterogêneos, se entrelaçam no processo de aprendizagem e avaliam a forma como trabalham, com vista a alcançarem objetivos comuns. Já na aprendizagem colaborativa não existem relações hierárquicas. Os membros do grupo são capazes de ouvir, dividir ideias e trabalhar em conjunto, possibilitando uma interação entre eles (WELTMAN, 2007). E a interação no processo de aprendizagem colaborativa precisa-se reconhecer,

Que sujeito e objeto são organismos vivos, ativos, abertos, em constante intercâmbio com o meio ambiente, mediante processos interativos indissociáveis e modificadores das relações sujeito-objeto e sujeito-sujeito, a partir dos quais um modifica o outro, e os sujeitos se modificam entre si. É uma proposta sociocultural; ao compreender que o “ser” se constrói na relação, que o conhecimento é produzido na interação com o mundo físico social, a partir do contato do indivíduo com a sua realidade, com os outros, incluindo aqui sua dimensão social, dialógica, inerente à própria construção do pensamento (RODRIGUES; LEMOS, 2019, p. 31).

Pode-se dizer que no processo de cooperação o professor possui mais papéis a desempenhar, pois o trabalho é controlado e organizado por ele, enquanto o processo colaborativo é mais aberto e o aluno se torna mais ativo. Pode-se perceber também que há uma subordinação da colaboração à cooperação, uma vez que o trabalho colaborativo depende da cooperação entre os sujeitos do grupo, mas o contrário não se aplica (LOVATO *et al.*, 2018).

Problem based learning e project based learning (PBL)

O método PBL é uma proposta pedagógica baseada na solução de problemas aderindo um currículo construído por módulos. São características dessa metodologia a ausência de disciplina, integração do conteúdo e ênfase na resolução de problemas, é completamente direcionada ao aluno e possibilita o desenvolvimento de habilidades técnicas, cognitivas, comunicação e atitudes, autonomia e trabalho em equipe (LOVATO *et al.*, 2018).

Segundo Costa *et al.* (2018), o PBL tem como objetivo o desenvolvimento de rotinas de estudo e de pensamento pelo método da experiência reflexiva, para melhorar o desempenho escolar dos estudantes e promover a autonomia na aprendizagem e a competência de trabalho em equipe, como se espera que ocorra na vida profissional. Deste modo, o tutor orienta todas as discussões dos alunos, de modo a abordar os objetivos, previamente definidos, a serem alcançados naquele problema e estimula o aprofundamento e discussão (LOVATO *et al.*, 2018).

Aprendizagem por pares

A utilização de metodologia aprendizagem por pares, tem como foco metodológico contribuir para que cada estudante seja protagonista de seu aprendizado e de maneira coletiva com seus pares possam potencializar seu desenvolvimento e capacidade de construção do conhecimento de modo colaborativo. Segundo Rodrigues e Lemos (2019) a aprendizagem por pares desenvolve-se por meio da interação na aprendizagem, a partir da análise da teoria e aplicação na prática.

[...] um método de ensino baseado no estudo prévio de materiais disponibilizados pelo professor e apresentação de questões conceituais, em sala de aula, para os alunos discutirem entre si. Sua meta principal é promover a aprendizagem dos conceitos fundamentais dos conteúdos em estudo, através da interação entre os

estudantes. Em vez de usar o tempo em classe para transmitir em detalhe as informações presentes nos livros-texto, nesse método, as aulas são divididas em pequenas séries de apresentações orais por parte do professor, focadas nos conceitos principais a serem trabalhados, seguidas pela apresentação de questões conceituais para os alunos responderem primeiro individualmente e então discutirem com os colegas (RODRIGUES; LEMOS, 2019, p. 33).

Sala de aula invertida

A sala de aula invertida é uma modalidade de ensino onde o conteúdo passa a ser estudado *online*, antes da aula presencial, para que no momento em que o aluno estiver em sala de aula, possa realizar outras atividades relacionadas aos itens estudados como resolução de problemas, práticas de laboratório e aprofundamento de conteúdos já estudados e professor possa trabalhar as dificuldades dos alunos ao invés de simplesmente a apresentação do conteúdo, ou seja coloca o aluno no centro do processo ensino-aprendizagem (PEA), sendo protagonista da sua formação e o professor atua como um orientador e coordenador do processo (FERNANDES *et al.*, 2018).

Na aula invertida o professor deixa de ser possuidor único do conhecimento, assim como Silva *et al.* (2018, p. 9), descrevem que "*os estudantes ao invés de serem meros ouvintes, passam a ser agentes ativos do processo, e o professor com a função de apresentar e discutir as análises sobre o tema*". Esta metodologia possibilita aos estudantes uma série de conteúdos e materiais de suporte à sua construção de conhecimento, porém ele é o centro do processo. Aqui, o estudante pode realizar seu estudo da sua maneira e com a ajuda da internet, professor e estudante conseguem uma gama de informações para melhorar o aprendizado". Assim fomentando o desenvolvimento da capacidade criativa e crítica nos estudantes.

Ensino híbrido e uso das TDICs

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 à tecnologia. Busca a autonomia dos alunos para que sejam capazes de trabalhar em grupos e compartilhem o conhecimento através das TDICs como aliados nesse processo e o equilíbrio entre as diferentes formas de aprendizagem, seja ela individual ou de um grupo, mesclando aulas presenciais e *online* (FERNANDES *et al.*, 2018).

Esta é uma metodologia ativa que trata o ensino de uma forma multidisciplinar, combinando estratégias e ferramentas. Segundo Silva *et al.* (2018), este processo considera que os educandos aprendem em processos organizados e informais; com a presença do professor, colegas, desconhecidos ou sozinhos; de modo intencional ou espontâneo; quando estudam ou se divertem; entre outras formas. Numa outra abordagem, Moran (2017) considera que a combinação da aprendizagem ativa e híbrida com tecnologias móveis é poderosa para desenhar formas interessantes de ensinar e aprender. A aprendizagem híbrida destaca a flexibilidade, a mistura e compartilhamento de espaços, tempos, atividades, materiais, técnicas e tecnologias que compõem esse processo ativo.

PAPEL DO PROFESSOR E ALUNO NO CONTEXTO DE APRENDIZAGEM ATIVA

No contexto da aprendizagem ativa, o professor ou tutor atua como orientador, supervisor, mediador do PEA, e não apenas como transmissor do conteúdo como fonte única de informação e conhecimento. Quando o professor concebe o conhecimento como construção, que ocorre no processo de interação do sujeito com o meio (outras pessoas e/ou recursos), ele terá condições de desenvolver o ensino, criando situações de aprendizagem que possam ser significativas para o estudante (RODRIGUES; LEMOS, 2019). Moran (2017) acrescenta que o papel do professor é o de designer de roteiros pessoais e grupais de aprendizagem, de mediador avançado que não está centrado só em transmitir informações de uma área específica. O professor é cada vez mais um *coach*, que orienta o aprendizado, uma pessoa que ajuda os estudantes a elaborarem seus projetos de aprendizagem.

Costa *et al.* (2018, p. 171) apresenta as características fundamentais que precisam ser salientadas pelos tutores no EaD, como: (i) apresentar atitude crítica, pesquisadora e criativa; (ii) estimular a resolução de problemas; (iii) proporcionar uma aprendizagem dinâmica; (iv) facilitar a expressão e a comunicação; (v) fundamentar-se na produção e facilitar a construção de conhecimentos; (vi) possuir

uma clara concepção de aprendizagem e capacidade de inovação; (vii) e estabelecer relações empáticas com os discentes. Assim sendo,

[...] devem-se considerar, conceitualmente, dois atores: o professor, que deixa de ter a função de proferir ou de ensinar, restando-lhe a tarefa de facilitar o processo de aquisição do conhecimento; e o estudante, que passa a receber denominações que remetem ao contexto dinâmico, tais como estudante ou educando. Tudo isto para deixar claro o ambiente ativo, dinâmico e construtivo que pode influenciar positivamente a percepção de educadores e educandos (SILVA *et al.*, 2018, p. 6).

O discente é considerado o centro da ação pedagógica na EaD e como tal precisa ter todos os subsídios para se tornar o protagonista do PEA. E é para apoiar esse processo educativo que a EaD conta com professores ou tutores para inserir esse estudante no mundo tecnológico, orientá-lo e motivá-lo no decorrer do processo (COSTA *et al.*, 2018).

Quando o estudante é ativamente responsável por sua aprendizagem, aprende mais e melhor do que se estivesse se comportando passivamente. Por outro lado, Costa *et al.* (2018) alertam que no uso desta metodologia exige uma readequação de hábitos, o que requer tempo, motivação e vontade dos atores envolvidos no PEA, pois é necessário mudar a postura passiva do estudante, que por tantos anos ficou cristalizado nas metodologias tradicionais.

METODOLOGIAS

Com o objetivo supracitado, usou-se as pesquisas qualitativa, bibliográfica e descritiva do tipo estudo de caso e a técnica de questionário. A escolha da pesquisa qualitativa deve-se ao fato de a pesquisa explorar as particularidades e traços subjetivos (opiniões, valores e atitudes) específicas de um pequeno grupo, em relação a uma situação vivenciada pelos estudantes.

Aplicou-se o método bibliográfico para descrever, a partir de teorias e estudos anteriores: (i) as principais metodologias ativas aplicadas no ensino de Física (EaD); (ii) o papel das TDICs no ensino híbrido; e (iii) o papel do professor ou tutor¹ e alunos face às metodologias ativas. A descrição centrou-se na leitura de manuais, artigos científicos, dissertações e teses, sem delimitação temporal e espacial das publicações, entretanto, com afinidades contextuais.

A pesquisa descritiva procurou descrever, a partir de técnicas padronizadas, o impacto e diferentes perspectivas dos estudantes do curso de ensino de Física da UniRovuma – Montepuez sobre as metodologias ativas utilizadas no ensino de Física EaD. Na ótica de Yin (2005), a pesquisa foi um estudo de caso, por se tratar de um tipo de pesquisa bastante específica, detalhada e exaustiva de um único objeto, o que permite obter um conhecimento aprofundado dele, porém seus resultados não podem ser generalizados, atendo-se apenas ao caso em estudo.

Para a coleta de dados primários, foi aplicado um questionário, com formulário *online*, para 38 estudantes do curso de ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez, num universo de 52 estudantes do curso (73 % da população). As questões eram claras e objetivas, versando sobre o perfil dos estudantes e à aplicação prática de diferentes metodologias de ensino, suas implicações na aprendizagem e desafios da sua aplicação/implementação.

A amostragem foi probabilística aleatória, segundo os critérios definidos por Yin (2005) e selecionada de forma que toda a população tenha as mesmas probabilidades de participar na pesquisa, mediante a disposição no preenchimento do formulário durante o período que decorreu a pesquisa, de 11 de janeiro a 26 de fevereiro de 2021. Após o término do prazo, realizou-se a compilação e a análise criteriosa de conteúdo, nas seguintes fases: seleção inicial de dados, a análise e interpretação dos resultados.

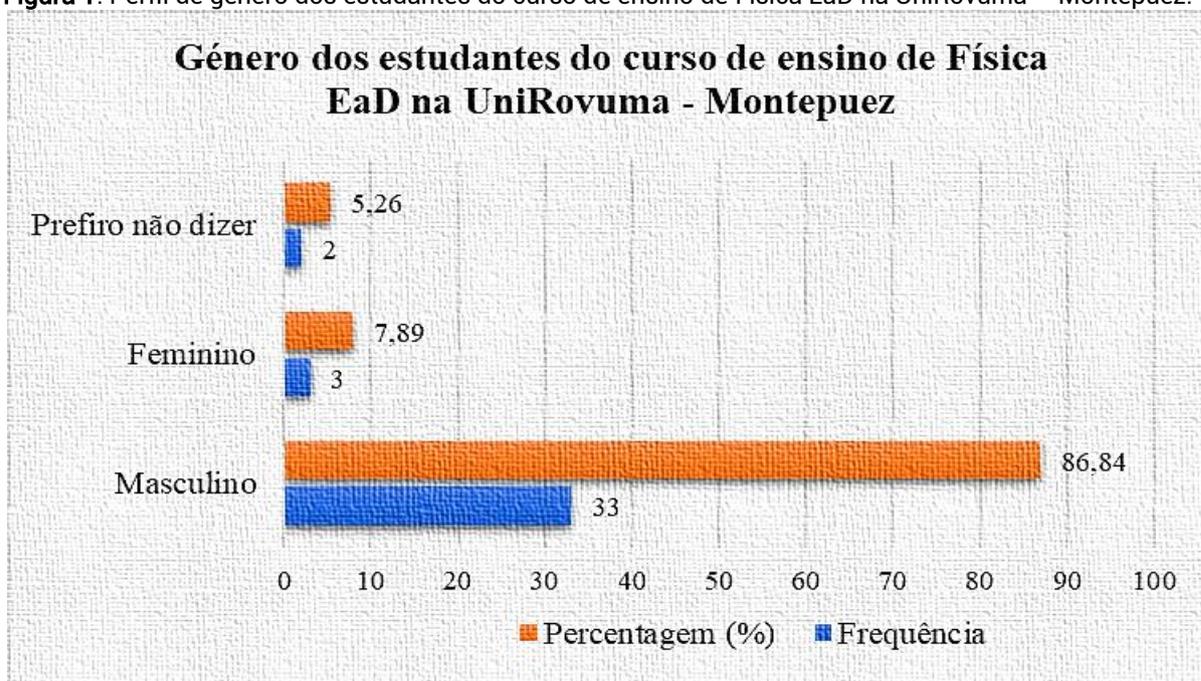
¹ No EaD da UniRovuma, os tutores são profissionais designados para dar suporte a todas as disciplinas do semestre (tutor geral) ou a uma matéria específica (tutor de especialidade). Nas tutorias gerais, os estudantes discutem com o tutor geral, em caso de dúvidas e esclarecimentos, estes canalizam ao tutor de especialidade.

RESULTADOS E ANÁLISES

Inicialmente, analisou-se o perfil de gênero (Fig. 1) e etário (Fig. 2) dos estudantes do curso de licenciatura em ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez, constatando-se que a maioria absoluta destes são do gênero masculino (86,8 %). Há uma minoria (7,9 %) de estudantes do gênero feminino e o restante 5,3 % preferiram não declarar os seus gêneros.

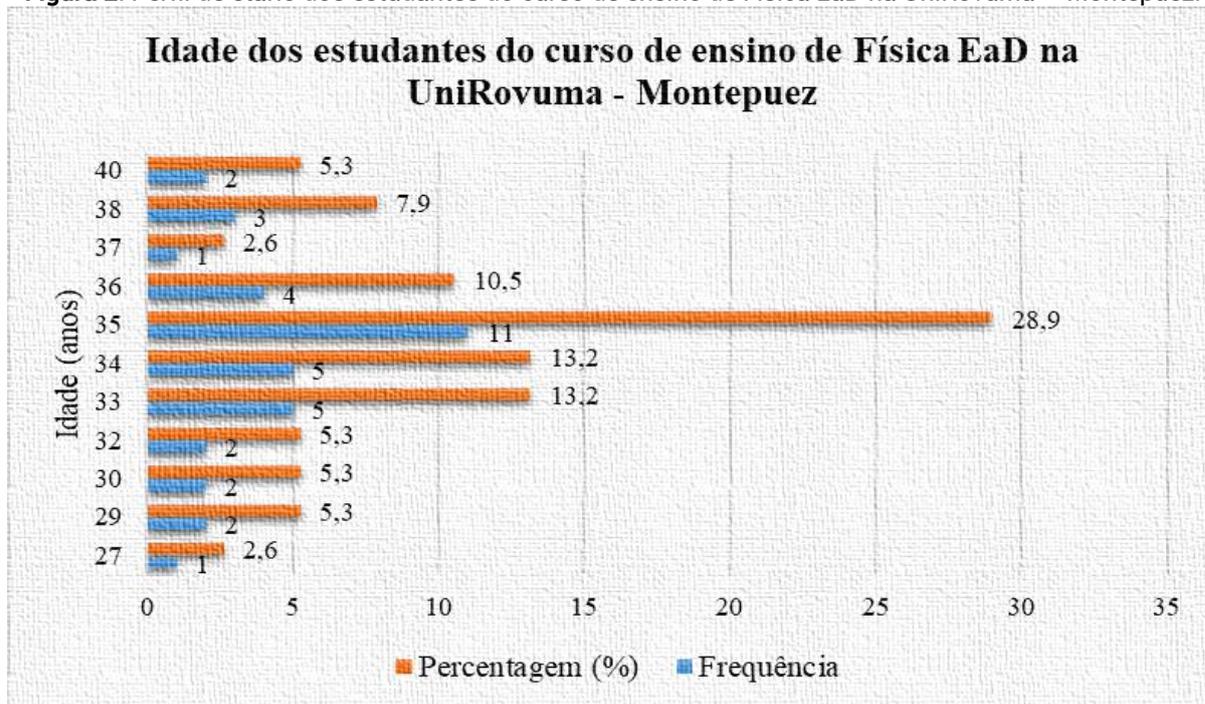
Este resultado evidencia que os cursos nas áreas das Ciências Naturais, exceto a Biologia, têm uma procura maior por pessoas do gênero masculino. Estudos realizados pelo MCTESTP (2017) e Manjate (2018) confirmam que em Moçambique há uma tendência de maior frequência de estudantes do gênero nos cursos da áreas de Física, ensino de Física e áreas afins. Estes resultados corroboram ainda com o relatório da UNESCO que aponta que as adolescentes não buscam as ciências exatas na mesma proporção que os garotos. E são diversos os motivos por trás disso: desigualdade de gênero, educação sexista, estereótipos de gênero no ambiente escolar, entre outros. Esse comportamento tem repercussões no ensino superior, onde há um desequilíbrio de gênero nos cursos das Ciências Naturais (HENRIQUES, 2002). Localmente, este fato pode estar associado a questões socioculturais onde a mulher é vista como o sexo mais fraco e estereótipos de gênero no ambiente escolar, desvalorizando os atributo e competências, principalmente nas escolhas da área de formação e de atuação profissional.

Figura 1. Perfil de gênero dos estudantes do curso de ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.



Fonte: Os Autores (2021)

A maior frequência de estudantes do curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez (Fig. 2), está na faixa etária de 33 aos 36 anos (65,8%), sendo maior destaque para 35 anos que representam isoladamente 28,9 % da amostra. Este resultado mostra que o perfil etário dos estudantes do curso de Física EaD não coincide com o perfil característico dos estudantes universitários moçambicanos (18 a 24 anos) segundo o MCTESTP (2017). Por outro lado, este resultado pode mostrar que os estudantes do curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez já tem um certo percurso profissional, que buscam a formação para melhorar a sua condição de vida e/ou *status* profissional ou acadêmico, sendo este, um dos propósitos da implementação dos cursos superiores de formação de professores à distância em Moçambique.

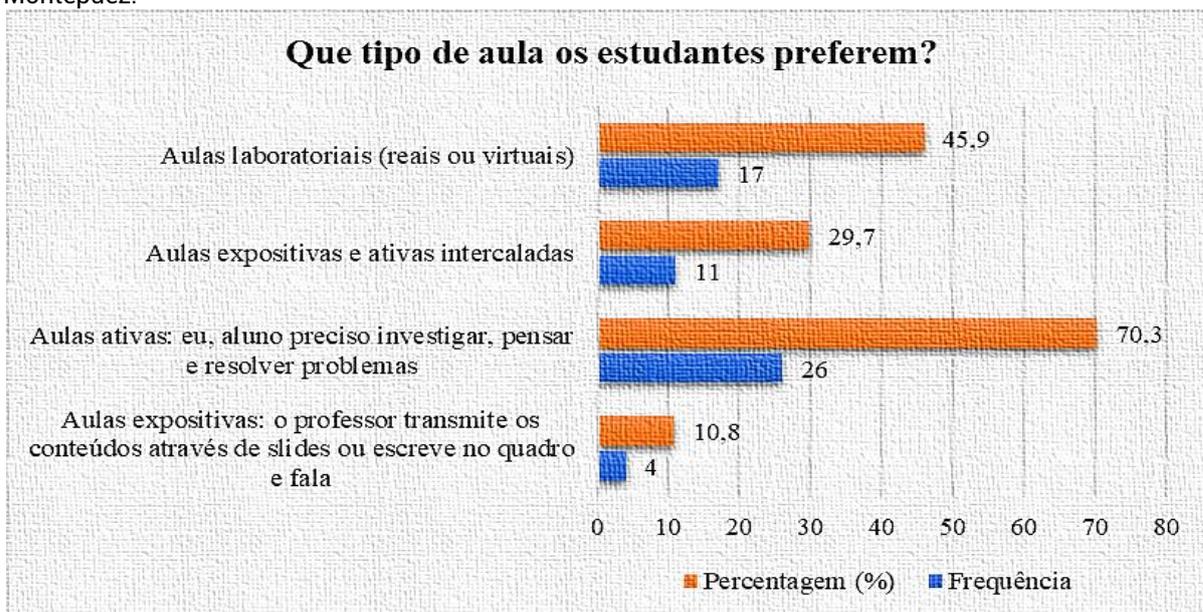
Figura 2. Perfil de etário dos estudantes do curso de ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.

Fonte: Os Autores (2021).

Consta através do questionário que os estudantes que frequentam o curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez (Fig. 3) preferem as aulas ativas, onde devem investigar, pensar e resolver problemas (70,3 % não cumulativos), aulas laboratoriais, em ambientes reais ou virtuais (45,9 %) e as aulas expositivas e ativas intercaladas (29,7 %).

O primeiro e terceiro fato foi comprovado por Chinaglia e Santos (2015) onde aplicaram as metodologias ativas na disciplina de Física no curso de Engenharia e observaram uma melhoria substancial no aprendizado dos alunos em relação aos conceitos básicos, à resolução de problemas, a presença destes na sala de aula ao longo do semestre e conseqüentemente os resultados bastante positivos em relação às notas médias. Para o segundo fato, Bonadiman e Nonenmacher (2007) e Fernandes *et al.* (2018) comprovaram que a utilização de atividades experimentais contribui bastante para o aprendizado significativo da Física, propiciando o desenvolvimento de importantes habilidades nos estudantes, como a capacidade de reflexão de efetuar generalizações e de realização de atividades em equipe bem como o aprendizado de alguns aspectos envolvidos com o tratamento estatístico de dados e a possibilidade de questionamento dos limites de validade dos modelos Físico. Numa outra abordagem, Gomes *et al.* (2018) consideram que estas atividades contribuem para o resgate da curiosidade científica, buscando analisar se há aumento do interesse dos jovens pela ciência, em especial à Física, complementando as aulas teóricas ministradas no âmbito escolar e propiciando aos jovens uma experiência inovadora e surpreendente no ambiente acadêmico.

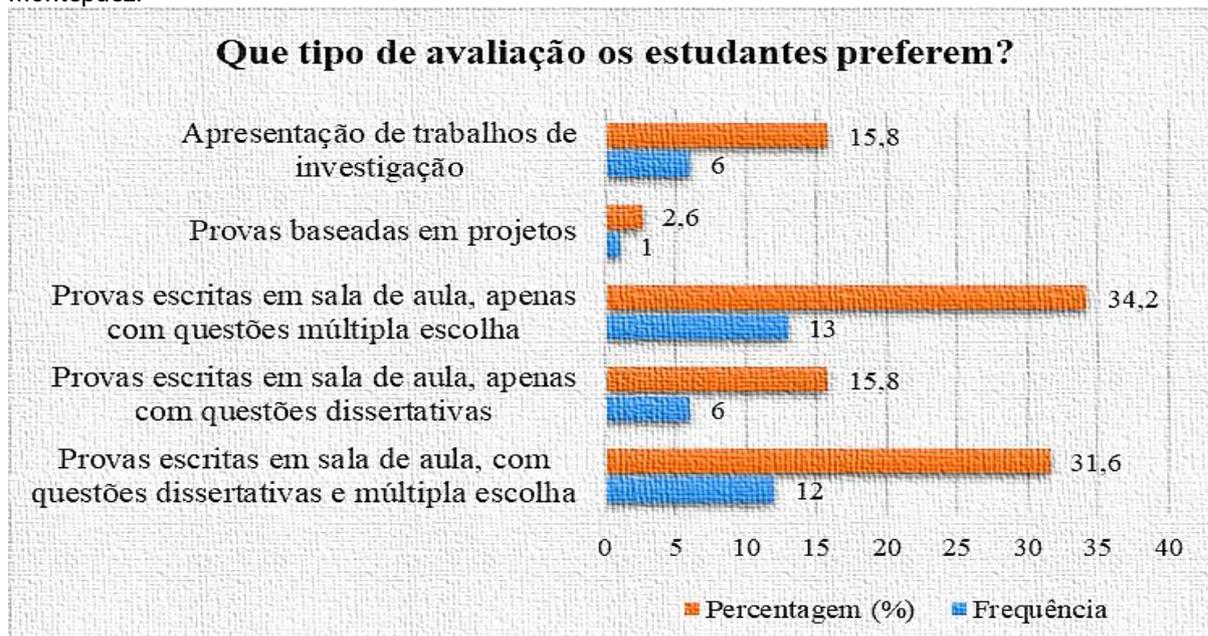
Um fato interessante identificado no estudo (Fig. 3) e bastante recorrente nas pesquisas sobre ensino de Ciências Naturais é a fraca preferência por aulas expositivas, mostrando deste modo, que os alunos preferem interação direta ou virtual com os objetos ou fenômenos em estudo. Tratando-se de um EaD, deve-se adequar as metodologias ativas para que o estudante seja protagonista, participe ativamente na construção do conhecimento e da própria aprendizagem, como descrito por Teixeira (2018) e Rodrigues e Lemos (2019).

Figura 3. Preferência de aulas dos estudantes do curso de ensino de Física EAD na UniRovuma – Montepuez.

Fonte: Os Autores (2021)

Partindo da resposta anterior, os estudantes que frequentam o curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez preferem (Fig. 4) as avaliações escritas em sala de aulas, sendo estas com questões de múltipla escolha (43,2 %), com questões dissertativas e de múltipla escolha (34,2 %) e com apenas questões dissertativas (15,8 %). Porém, ainda 15,8 % preferem apresentação de trabalhos de investigação e 2,7 % provas baseadas em projetos.

Estes dados mostram que estes estudantes têm mais interesse por avaliações de desempenho intermediário ou final que requer memorização e seguimento de certo padrão de leitura. Por eles terem outras ocupações, não querem desenvolver projetos de pesquisa por demandarem mais tempo para a sua realização, porém, alguns têm interesse de apresentar trabalhos de pesquisa, que de certo modo, são estudos bibliográficos e documentais.

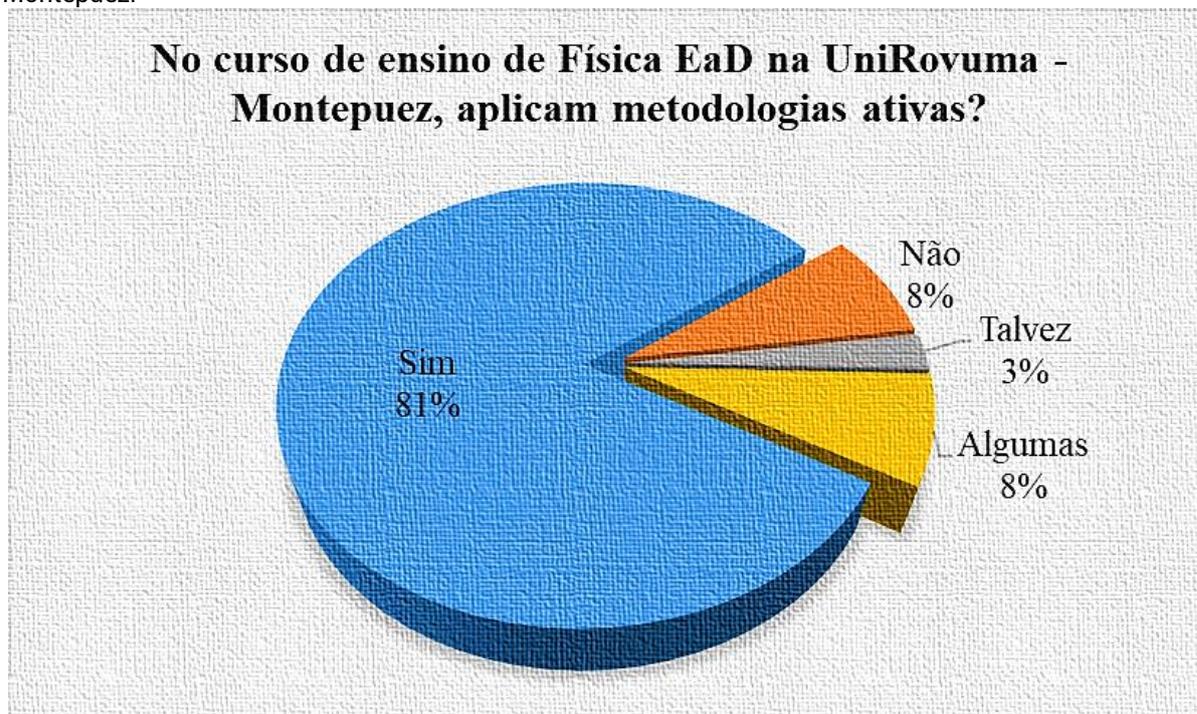
Figura 4. Preferência de avaliações dos estudantes do curso de ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.

Fonte: Os Autores (2021)

Segundo Rückl e Vosgerau (2017) a metodologia ativa é uma estratégia pedagógica que tem como foco o estudante, o processo de aprendizagem por autonomia, sendo contrária à tradicional metodologia centrada no professor ao transmitir conteúdos aos estudantes. Na pesquisa (Fig. 5) constatou-se que 81,6 % dos estudantes do curso de Física EaD, consideram que os seus docentes aplicam efetivamente as metodologias ativas nas aulas, 7,9 % destes consideram que os docentes aplicam algumas vezes, 7,9 % consideram que os docentes não aplicam e 2,6 % não tem certeza, por isso, consideraram a opção "talvez".

Apesar de não existir uma unanimidade quanto a aplicabilidade das metodologias ativas no curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez, a figura 8 (mais a seguir) mostra que os tutores do curso aplicam regularmente estas metodologias durante as aulas e atividades curriculares ou extracurriculares. As dúvidas e o não reconhecimento das atividades pode estar associado a fraca utilização dos termos nos seus convívios ou o fato dos professores, no geral, não referenciam os tipos de metodologias aplicadas nas aulas.

Figura 5. Ferramentas virtuais usadas pelos estudantes do curso de ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.



Fonte: Os Autores (2021)

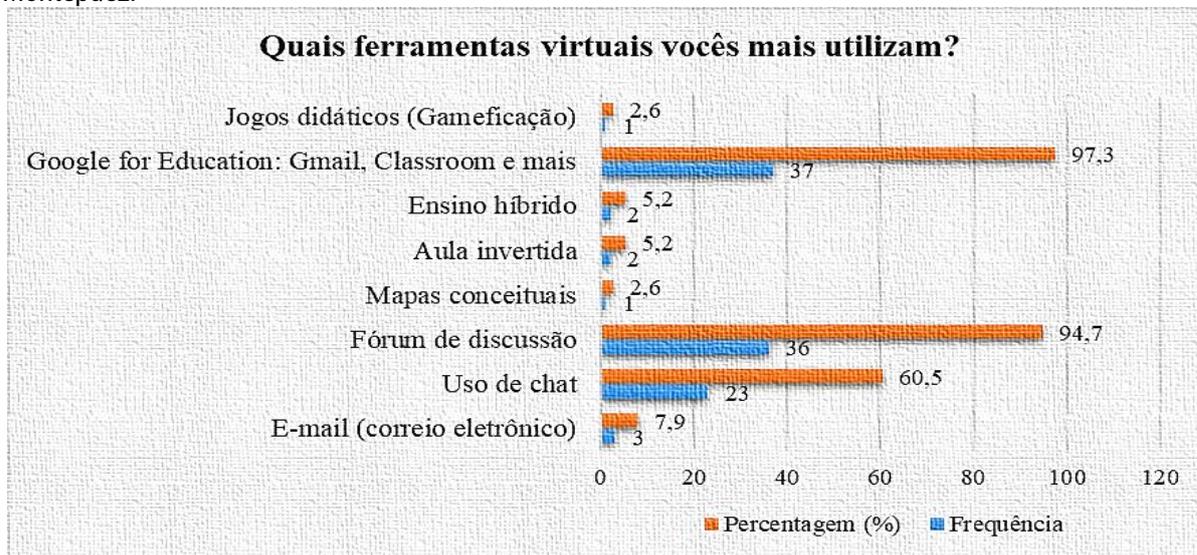
Quanto às ferramentas virtuais usadas no ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez, os estudantes responderam que as mais utilizadas (Fig. 6) são o *Google for Education* e suas extensões (97,6 não acumulativas), Fórum de discussão (94,7 %) e chat (60,5 %). Em menor frequência, usam-se o correio eletrônico (7,9 %), o ensino híbrido (5,2 %), aula invertida (5,2 %), mapas conceituais (2,6 %) e jogos didáticos (2,6 %).

Este resultado mostra que o PEA num todo, e de Física em particular está sendo influenciado bastante pelas TDICs. Estas tecnologias, segundo Gomes *et al.* (2018) são utilizadas como forma de divulgação e reforço escolar para ensinar Física às crianças e adolescentes torna-se imperativo. A elaboração dos materiais didáticos é de extrema importância para que o EaD possa realmente ser significativo para os discentes, transformando-se em um dos principais fatores responsáveis pela motivação dos alunos. Ao se planejar uma disciplina para a EaD, deve-se explorar os recursos oferecidos pelos ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como por exemplo, a possibilidade de inserção de áudios e imagens, e principalmente, o uso das ferramentas de *chats* e fóruns (FERNANDES *et al.*, 2018).

Porém, em Moçambique o acesso à internet é restrito devido ao alto custo, baixa disponibilidade e velocidade na transmissão de dados, sendo que o meio mais usual utilizado pela EAD é a transmissão de aulas via rádio e televisão (SILVA *et al.*, 2014), como nos programas Rádio Escola e Telescola, da

Rádio Moçambique (RM) e Televisão de Moçambique (TVM), respectivamente, duas estações estatais e abertas com cobertura nacional. Estes programas foram implementados com objetivo² de manter os alunos dos Ensinos Primário, Secundário, Técnico Profissional e Alfabetização e Educação de Adultos em contacto permanente com as matérias escolares durante o período de distanciamento.

Figura 6. Ferramentas virtuais usadas pelos estudantes do curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.



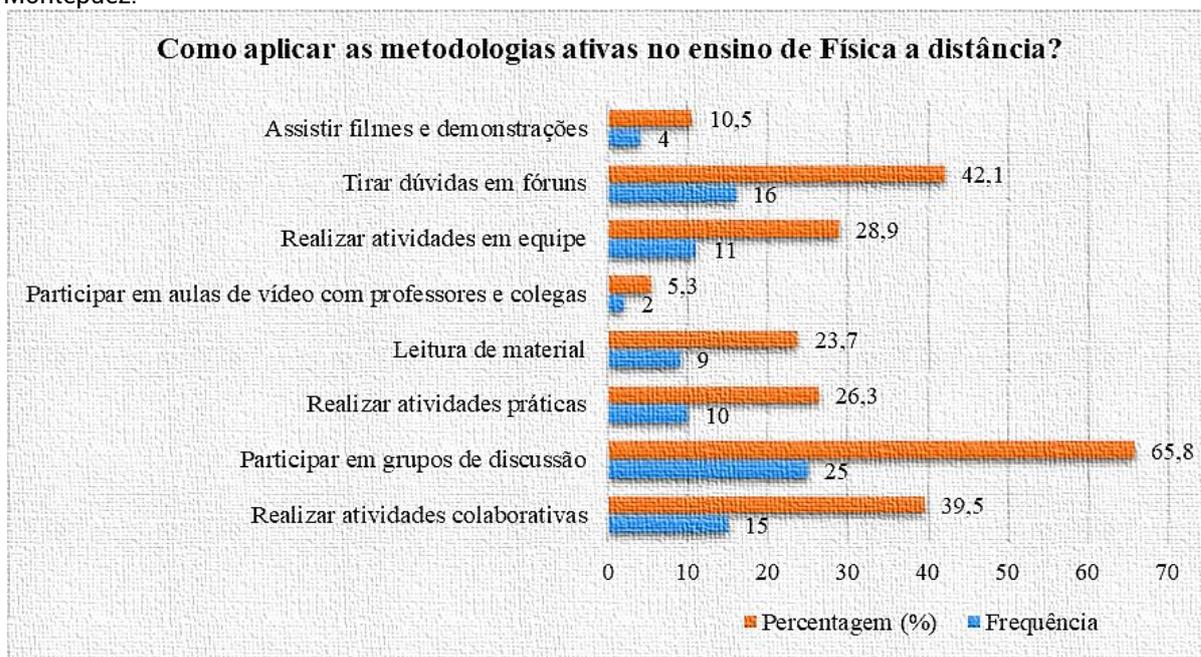
Fonte: Os Autores (2021)

Estas metodologias de aprendizagem são aplicadas (Fig. 7) em diversos contextos de ensino, a destacar: a participação de grupos de discussão (65,8 % não cumulativos), como mecanismo ou meio para os estudantes tirarem as dúvidas em fórum sobre diversas matérias letivas (42,1 %), para realizar atividades colaborativas (39,5 %), realizar atividades em equipe ou pequenos grupos (28,9 %), realizar atividades práticas (26,3 %) e leitura de materiais sugeridos pelos tutores (professores) ou materiais alternativos (23,7 %). Ainda se verificou que estas metodologias são aplicadas para assistir filmes e demonstrações experimentais (10,5 %) e participar em videoaulas com tutores e colegas (5,3 %).

Numa outra abordagem, Weltman (2007) e Rückl e Vosgerau (2017) explicam que a utilização de metodologias ativas na disciplina de Física promove maior motivação dos estudantes, tornando-os mais comprometidos e participativos nas aulas e provocou uma postura ativa por parte de cada estudante frente à sua aprendizagem. Um aspecto interessante é que a participação de grupos de discussão é uma das estratégias bastante sugeridas no ensino de Ciências Naturais, esta, segundo Rodrigues e Lemos (2019) tornam o aprendizado mais fácil e dinâmico que o estudo individual. Assim sendo, o papel dos tutores (gerais e de especialidade) nestas atividades é indispensável para propor trabalhos, comentar as atividades das equipes, esclarecer dúvidas e sintetizar os conceitos essenciais que devem ser apreendidos.

² Fonte: <http://www.mined.gov.mz/Pages/Comentarios.aspx?listName=NoticiasMined&newsId=366> acesso em 04/06/2021

Figura 7. Formas como são aplicadas as metodologias ativas no ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.



Fonte: Os Autores (2021)

Quando se aplicam as metodologias ativas no ensino de Física EaD, o papel dos estudantes, dos tutores gerais e de especialidade (Tabela 1) tem algumas modificações em relação ao ensino com metodologias tradicionais. No ensino tradicional, Weltman (2007) considera que o processo de ensinar ou de ensino cabe ao professor, este que envolve disposição e a busca de condições de efetivação do ensino e aprendizagem. Através destas perspectivas compreende-se o ensinar não somente como um processo técnico e sim algo que para além de apenas estabelecer objetivos é posto com a necessidade de apropriação. Luckesi (1999) descreve o papel do professor no contexto atual, exige-se que este exerça a função de mediador entre a cultura elaborada, acumulada e em processo de acumulação da humanidade, uma vez que pode possibilitar condições de participação do aluno em sala de aula.

Numa outra abordagem, Luckesi (1999) considera que o educando deve participar do processo, aprender e se desenvolver, formando-se como sujeito ativo de sua história pessoal quanto como da história humana. Assim, entende-se que o educando deve participar ativamente em sala de aula e não se limitar a ser um mero espectador do processo.

Tabela 1. Papel dos estudantes e tutores no contexto do uso das metodologias ativas

Papel	Descrição	Fr. (%)
Tutores gerais e de especialidade	Facilitador do PEA;	60,5
	Mediador do conhecimento, incentivando o aluno, tirando dúvidas, fazendo questionamentos pertinentes, disponibilizando bibliografias atuais, assessorando na construção do conhecimento;	47,4
	Agente responsável pela troca de informações junto aos educandos;	31,6
	É um facilitador importante, fazendo com que o grupo consiga se apropriar dos objetivos propostos.	26,3
	Mediador nas interações, na pesquisa e no conhecimento;	23,7
	Parceiro, mediador na pesquisa e no apoio ao desenvolvimento do discente na busca do conhecimento;	18,4
Estudantes	Principal participante e que atuará no PEA;	63,2
	Postura mais ativa e se dispõem a se envolver e a participar de forma mais efetiva das atividades propostas;	47,4
	Procurar envolver-se e participar ativamente das situações de ensino, sempre procurando correlacionar o caso em estudo com o seu dia a dia, pensando em soluções viáveis;	31,6
	Construir novos conhecimentos a partir de experiência prévia e trazendo elementos novos, algo que impulsiona sua aprendizagem;	28,9
	Se adaptar, se sentir à vontade, a fim de que sua efetiva colaboração o leve (e ao seu grupo) a atingir todo o seu potencial de aprendizagem e participação;	26,8
	Postura ativa em relação ao seu aprendizado, por meio de problemas que o levem a reflexão, contextualização e ressignificação de suas descobertas;	23,7
	Mais participativo na apreensão dos seus saberes, que se dão de uma forma singularizada e não homogênea, abrindo espaço para amplas discussões e problematizações;	15,8
	Se sentir à vontade e compreender o que se quer trabalhar, nisso, envolver-se com a temática e procurar seu desenvolvimento pessoal e do grupo.	15,8

Fonte: Os Autores (2021)

No atual contexto, os estudantes identificaram vários problemas (tabela 2), que se subdividiu em três grupos: os institucionais, tecnológicos e pessoais, estes últimos apontados apenas aos professores (tutores gerais e de especialidade). Os problemas institucionais podem estar associados, segundo Costa *et al.* (2018) à constante mutação e crescimento que o EaD tem sofrido e que a qualificação de profissionais tutores são de suma importância para a formação e aquisição de competência para exercer sua função nesse mercado.

Os problemas tecnológicos têm origem no próprio sistema de formação de professores e nas questões socioeconômicas do País. Neste âmbito, Moran (2017) considera que muitas instituições contratam professores com pouca experiência, mal remunerados e sobrecarregados de atividades e de alunos. As práticas laboratoriais e de campo muitas vezes são inexistentes.

E os problemas pessoais podem estar associados a motivação dos tutores, a quantidade de matéria lecionada, sobretudo pelos tutores gerais e a falta de capacitação ou formação específica para lecionar o EaD usando diversas plataformas e TDICs. Aqui fica evidente a necessidade de inclusão de atividades virtuais e uso de diversas TDICs durante o processo de formação inicial dos professores de Física. Ainda Moran (2017) considera que muitos docentes e tutores não se sentem confortáveis nos ambientes virtuais, não têm a disciplina necessária para gerenciar fóruns, prazos, atividades. A falta de contato físico os perturba. O mesmo acontece com parte dos alunos, pouco autônomos, com deficiências na formação básica.

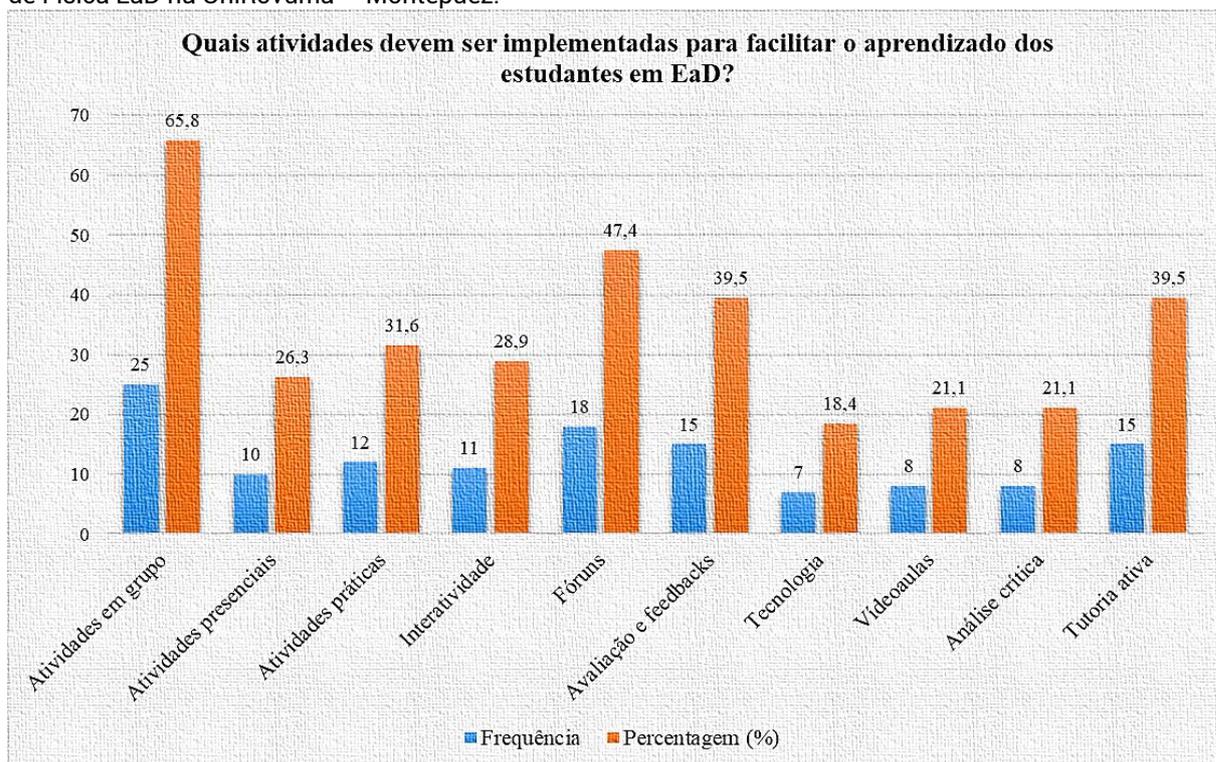
Tabela 2. Principais problemas do ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.

Problema	Descrição
Institucionais	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de docentes formados em certas áreas específicas da Física; - Falta de livros nas bibliotecas; - Insuficiência de aulas práticas e laboratoriais; - Falta de laboratórios equipados ou <i>sites</i> virtuais no AVA da plataforma do centro de educação à distância (CEAD) para realização de experiências, demonstrações e práticas diversas; - Trocas frequentes de docentes sem pré-aviso e esclarecimentos da razão aos estudantes, afetando bastante na vida acadêmica destes; - Falta de informação ao estudante em tempo real sobre as atividades letivas e os horários de testes e exames; - Falta de lugares de alojamento dos estudantes durante as aulas presenciais.
Tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Falta ou insuficiência de equipamentos tecnológicos (computadores, tablets e softwares específicos) no campus para acessar o sistema plataforma; - Fraco sinal da <i>internet</i> para aceder à plataforma; - Falha de sistema de chat e de testes <i>online</i>; - Inoperância ou falhas na plataforma do CEAD para acesso ao AVA; - Impossibilidade de representar algumas fórmulas matemáticas usando celulares e <i>tablets</i>; - Dificuldades de interação nalgumas disciplinas devido de necessidades de uso de aplicativos que o sistema de CEAD não permite; - Falta de acesso à internet grátis no campus ou para os estudantes.
Pessoais	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns docentes não acompanham os estudantes nas Práticas Pedagógicas; - Falta de <i>feedbacks</i> por parte dos docentes quando entregam ao estudante exercícios para sua resolução; - Falta de domínio da plataforma nos docentes, acabando por transmitir as informações aos estudantes de forma inadequada; - Não fornecimento dos materiais de leitura complementar e manuais por parte de alguns docentes.

Fonte: Os Autores (2021)

Assim sendo, o atual estágio de PEA da Física no curso de licenciatura em ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez deve passar por algumas reformas com vista a melhorar o ensino, como um todo. Os estudantes sugeriram (Fig. 8) um incremento de atividades em grupo (65,8 % não cumulativos), de fóruns com os tutores gerais e de especialidade (47,4 %), melhorar o sistema de avaliação e sobretudo os *feedbacks* (39,5 %), as tutorias devem ser mais ativas (39,5 %), incremento de atividades práticas (31,6 %) e presenciais, localmente consideradas de tutorias de especialidade e gerais (26,3 %) e a interatividade no curso. Na mesma senda, estes propuseram incremento de videoaulas (21,1 %), análise crítica (21,1 %) e o uso de TDICs no ensino (18,4 %). Neste âmbito observa-se que no atual estágio do EaD em ensino de Física na UniRovuma – Montepuez deve passar pela implementação e aplicação de metodologias inovadoras na prática pedagógica independente da modalidade, seja presencial ou virtual, como proposto por Rodrigues e Lemos (2019).

Figura 8. Atividades que devem ser implementadas para facilitar a aprendizagem dos estudantes do curso de Física EaD na UniRovuma – Montepuez.



Fonte: Os Autores (2021)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O PEA de Física EaD vem sofrendo mudanças tanto na forma de ensinar, como de aprender, que necessitam que os professores ou tutores (gerais e de especialidade) adotem as metodologias ativas e competências acadêmicas e tecnológicas adequadas aos ambientes de ensino propostos, por outro lado, os estudantes devem ser mais ativos na construção do conhecimento e assumirem o protagonismo no processo de aprendizagem.

Dos resultados e análises feitas conclui-se que os estudantes do curso de licenciatura em ensino de Física EaD na UniRovuma – Montepuez são majoritariamente do gênero masculino com idades compreendidas entre 33 aos 36 anos. Estes preferem as aulas ativas, práticas e aplicadas e os seus tutores aplicam as metodologias ativas no PEA, associado às ferramentas virtuais como o *Google for Education* e suas extensões, fórum de discussão e chat que auxiliam os estudantes a participação de grupos de discussão, como mecanismo ou meio para os estudantes tirarem as dúvidas em fórum sobre diversas matérias letivas, para realizar atividades colaborativas, realizar atividades em equipe ou pequenos grupos, realizar atividades práticas e leitura de materiais sugeridos pelos tutores ou materiais alternativos.

Nesse contexto, o papel dos estudantes, dos tutores gerais e de especialidade tem algumas modificações em relação ao ensino com metodologias tradicionais, ou seja, os tutores tornam-se facilitadores, mediadores, parceiro e agente responsável pela aprendizagem, e os estudantes tornam-se mais ativos, participativos, dinâmicos e envolvidos na procura de soluções para a própria aprendizagem. Porém surgem alguns problemas institucionais e materiais, tecnológicos e pessoais característicos do ensino moçambicano que podem ser resolvidos através de algumas mudanças em relação ao tempo de contacto e atividades curriculares.

Em suma, as metodologias ativas associadas às TDICs e ferramentas virtuais são ferramentas hábeis para melhorar tanto o processo de ensino como a aprendizagem significativa no ensino de Física EaD, porém, a falta de recursos tecnológicos e instabilidade na *internet* constituem os principais fatores limitantes para aplicações destas ferramentas.

REFERÊNCIAS

- BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, v. 24, n. 2, p. 194–223, 2007.
- CHINAGLIA, E. DE F.; SANTOS, R. B. B. Metodologia ativa de aprendizagem para física básica em cursos de engenharia. XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. *Anais...Mauá - SP: COBENGE2015*, 2015
- COSTA, G. DE A.; OLIVEIRA, I. C. G.; ALTHOFF, M. C.; AMARAL, V.; FARIAS, G. F. Metodologia Ativa na Educação a Distância: competências do tutor. In: SPANHOL, F. J.; FARIAS, G. F. DE; SOUZA, M. V. DE (Eds.). *EAD, PBL e o Desafio da Educação em Rede: Metodologias Ativas e outras Práticas na Formação do Educador Coinvestigador*. 4. ed. São Paulo-SP: Blucher Open Access, 2018. p. 165–178.
- FERNANDES, R. I.; LUZ, R. A. B. M.; POYOR, R. M. B.; BRITO, G. S.; KNOLL, A. C. G. Metodologias ativas aplicadas no Ensino de Física para o Ensino Médio. *Revista Tecnologias na Educação*, v. 24, n. 10, p. 1–10, 2018.
- GOMES, É. C.; CASTRO, W. DA S.; ROCHA, A. S. O ensino de física interativo: blog, ferramenta de aprendizagem do século XXI. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 13, n. 1, p. 154–162, 2018.
- HENRIQUES, RI. *Raça e gênero nos sistemas de ensino: os limites das políticas universalistas na educação*. Brasília, DF: UNESCO, 2002.
- LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; SILVA, C. B.; LORETTO, E. L. C. Metodologias ativas de aprendizagem: Uma breve revisão. *Acta Scientiae*, v. 20, n. 2, p. 154–171, 2018.
- LUCKESI, C. C. Educação e sociedade. In: *Filosofia da educação*. 14. ed. São Paulo-SP: Cortez Editora, 1999. p. 37–51.
- MANJATE, J. Poucas mulheres no ensino superior. *Notícias Online*, p. 2–4, 18 ago. 2018.
- MCTESTP. *Estudantes matriculados, graduados e ingressos segundo a área científica Ensino Superior*. Maputo: Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional, 2017.
- MOÇAMBIQUE. *Lei nº 4/83. Lei do Sistema Nacional de Educação*, Maputo: Assembleia da República de Moçambique, 1983.
- MOÇAMBIQUE. *Lei n.º 18/2018, de 28 de dezembro. Lei sobre o Sistema Nacional de Educação*, Maputo: Assembleia da República de Moçambique, 2018.
- MOMBASSA, A. Z. B.; ARRUDA, E. P. História da Educação a Distância em Moçambique: perspectivas atuais e as contribuições do Brasil. *Praxis Educativa*, v. 13, n. 3, p. 643–660, 2018.
- MORAN, J. Metodologias ativas e modelos híbridos na educação. In: YAEHASHI, S. F. R. (Ed.). *Novas Tecnologias Digitais: Reflexões sobre mediação, aprendizagem e desenvolvimento*. 1. ed. Curitiba - PR: Editora CRV, 2017. p. 25–35.
- RODRIGUES, K. G.; LEMOS, G. A. DE. Metodologias ativas em educação digital: Possibilidades didáticas inovadoras na modalidade EAD. *Ensaio Pedagógicos*, v. 3, p. 29–36, 2019.
- RÜCKL, B. DE F. N.; VOSGERAU, D. S. R. Perspectivas da aprendizagem ativa no Ensino Fundamental: uma revisão sistemática. XII Congresso Nacional de Educação. *Anais...Curitiba - PR: EDUCERE*, 2017.
- SILVA, L. DE Q. DA; FOSSATTI, P.; JUNG, H. S. Metodologias ativas: a Google for Education como ferramenta discursiva para o ensino e aprendizagem. *Revista Científica de Educação a Distância*, v. 10, n. 18, p. 1–26, 2018.
- SILVA, M. A. Da; DOMINGOS, M. F. N.; BIZARRIA, F. P. A.; ALMEIDA, Y. A.; GOMES, M. L. S. Educação à distância em países lusófonos: o caso do Brasil, de Moçambique e de Cabo Verde. *Revista de Educação, Ciência e Cultura*, v. 19, n. 1, p. 35–49, 2014.

TEIXEIRA, K. L. Aprendizagem baseada em projetos: estratégias para promover a aprendizagem significativa. In: FOFONCA, E. *et al.* (Eds.). *Metodologias pedagógicas inovadoras: contextos da educação básica e da educação superior*. 2. ed. Curitiba - PR: Editora IFPR, 2018. p. 47–56.

WELTMAN, D. *A comparision of traditional and active learning methods: an empirical investigation utilizing a linear mixed model*. PhD Thesis in Philophy. The University of Texas at Arlington, 2007.

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

Recebido em: 10.01.2021

Aprovado em 10.04.2021