







Aprendizagem das Ciências Naturais Durante a Pandemia: Problemas e Desafios dos Estudantes em Moçambique

Hermen Aurélio Fernando Beirão  • Francisco Mubango Mutenda  • António Gonçalves Fortes 
• Jaime Samuel Muiambo 

Resumo

A pandemia da COVID-19 impôs grandes desafios na área de educação, particularmente das Ciências Naturais, exigindo enérgicas mudanças no modo de aquisição e assimilação dos conteúdos da aprendizagem. Com a adoção da estratégia do ensino híbrido combinado em tecnologias digitais de informação e comunicação, vem impactando consideravelmente na aprendizagem dos estudantes. Assim sendo, realizou-se a pesquisa descritiva e aplicou-se um questionário a 113 estudantes que frequentam a área das Ciências Naturais em Moçambique, com objetivo de descrever os problemas e desafios que estes enfrentam no ensino durante a pandemia. Constatou-se que, com o ensino híbrido, os estudantes da área das Ciências Naturais usam o seu tempo na organização sequencial das tarefas-aulas, sendo que, suas atividades baseadas em tutorias na plataforma e leitura de brochuras para resolução de fichas de exercício impressos foram menos valorizadas e sua aprendizagem prejudicada. Conclui-se que aplicando-se metodologias de aprendizagem acessíveis com a participação dos pais e/ou encarregados de educação e professores em auxílio aos estudantes, possibilita maior valorização da aprendizagem e inclusão na construção do conhecimento e competências acadêmicas durante a pandemia.

Palavras-chave: Ciências Naturais, metodologias de aprendizagem, COVID-19, desafios

Learning Natural Sciences During the Pandemic: Problems and Challenges for Students in Mozambique

Abstract

The COVID-19 pandemic imposed significant educational challenges, particularly in the Natural Sciences areas, requiring energetic changes in acquiring and assimilating learning content. Adopting the hybrid teaching strategies combined in digital information and communication technologies, has been impacting considerably on student learning. Therefore, descriptive research was carried out, and a questionnaire was applied to 113 students attending the Natural Sciences area in Mozambique, to describe the problems and challenges that they have faced in teaching process during the pandemic. It was found that with hybrid teaching, students in the Natural Sciences area use their time in the sequential organization of class tasks, and their activities based on tutorials on the platform, and reading brochures to solve printed exercise sheets were less valued and their learning impaired. It is concluded that applying accessible learning methodologies with the participation of parents, guardians, and teachers in assisting students enables a greater appreciation of learning and inclusion in the construction of knowledge and academic skills during the pandemic.

Keywords: Natural Science, learning methods, COVID-19, challenges

Aprendizaje de Ciencias Naturales Durante la Pandemia: Problemas y Desafíos Para los Estudiantes en Mozambique

Resumen

La pandemia de COVID-19 impuso grandes desafíos en el área de la educación, particularmente en las Ciencias Naturales, exigiendo cambios enérgicos en la forma en que se adquieren y asimilan los contenidos de aprendizaje. Con la adopción de la estrategia de enseñanza híbrida combinada con tecnologías digitales de la información y la comunicación, ha tenido un impacto considerable en el aprendizaje de los estudiantes. Para ello, se realizó una investigación descriptiva y se aplicó un cuestionario a 113 estudiantes de Ciencias Naturales en Mozambique, con el objetivo de describir los problemas y desafíos que enfrentan en la enseñanza durante la pandemia. Se encontró que, con la enseñanza híbrida, los estudiantes del área de Ciencias Naturales emplean su tiempo en la organización secuencial de las tareas de clase, siendo menos valoradas sus actividades basadas en tutorías en la plataforma y la lectura de folletos para la resolución de hojas de ejercicios impresos. Su aprendizaje se vio obstaculizado. Se concluye que aplicar metodologías de aprendizaje accesibles con la participación de padres y/o tutores y docentes para ayudar a los estudiantes, permite una mayor valorización del aprendizaje y la inclusión en la construcción de conocimientos y habilidades académicas durante la pandemia.

Palabras clave: Ciencias Naturales, metodologías de aprendizaje, COVID-19, desafíos

Introdução e Contexto

A Educação é um processo pelo qual a sociedade prepara os seus membros para garantir a sua continuidade e o seu desenvolvimento. É um processo dinâmico que busca, continuamente, as melhores estratégias para responder aos novos desafios que impõem a continuidade, transformação e desenvolvimento da sociedade (Lei nº 18/2018, 2018, p. 24).

A taxa de analfabetismo da população moçambicana é de 39% em 2017, e cerca de 38,6% de crianças de 6–17 anos fora da escola, e dos 6–7 anos em cerca de 65,6%, em 2017. Da população com curso superior concluído, conforme os dados do censo populacional de 2017, consta 39,1% mulheres e 60,9% homens, sendo que com nível superior concluído 8,1% bacharelato, 82,2% licenciatura, 7,9% mestrado e 1,8% doutoramento (INE, 2019).

O ensino de Ciências Naturais em Moçambique tem como objetivo fundamental desenvolver a percepção científica do mundo natural, ajudando o homem a envolver-se em atividades com vista à satisfação das suas necessidades. O conteúdo desta área é selecionado tendo em conta a sua relevância para o contexto nacional e internacional, com vista a alcançar os objetivos definidos no currículo para o âmbito econômico, social, intelectual e pessoal (MEC/INDE, 2007; PCEB, 2013).

As escolas moçambicanas a partir do ensino primário, do 1º grau (EP1), que integra de 1ª a 5ª classe e o 2º grau (EP2), inclui a 6ª e 7ª classe (equivalentes ao ensino fundamental I brasileiro), têm na sua grade curricular, a disciplina de Ciências Naturais, numa abordagem geral, que inclui os conteúdos mais elementares da Biologia, Química e Física, visando desenvolver capacidades e competências de interpretação científica dos seres e fenômenos naturais, com vista na preservação do meio ambiente (PCEB, 2013).

O Ensino Secundário Geral, compreende: (i) o nível básico (ESG1) entre a 8^a – 10^a classe (equivalente ao ensino fundamental II brasileiro), onde todos os alunos frequentam as disciplinas da área das Ciências Naturais: Biologia, Física e Química; (ii) o nível médio (ESG2) a 11^a e 12^a classe, onde só frequentam disciplina de Biologia, Física e Química, os alunos que optam pela área B — Ciências Naturais; e Física e Química para quem opta pela área C — Artes visuais e Cénicas. Para além destes níveis, as disciplinas desta área são oferecidas nos cursos de Formação de Professores e de forma específica no Ensino Técnico e Profissional e no Ensino Superior.

Moçambique é um dos poucos países africanos que, ultimamente tem vindo a registar um crescimento significativo no campo das tecnologias de informação e comunicação. Desde 2000, o país tem vindo a introduzir reformas no sector da educação, um dos ganhos mais notáveis foi a introdução dos conteúdos sobre tecnologias no currículo do ensino secundário, a consolidação dos programas temáticos no ensino superior e a introdução do EaD nas instituições públicas e privadas (Mombassa & Arruda, 2018, p. 644).

Em Moçambique, o acesso à internet é restrito devido ao alto custo, baixa disponibilidade e velocidade na transmissão de dados, cerca de 6,6% da população tem acesso a internet (INE, 2019). A elaboração dos materiais didático constituem a base motivadora da aprendizagem significativa, em particular nas ciências naturais, transformando-se em um dos principais factores responsáveis pela motivação dos estudantes durante a pandemia.

O índice de pobreza no país é muito acentuado, o que caracteriza o estilo de vida das populações. Cerca de 26,4% da população tem posse de telefone celular e 4,4% da população com acesso ao computador (INE, 2019). O uso das TIC, é um processo dinâmico condicionado por vários factores, sendo o mais determinante a disponibilidade da eletricidade. A energia eléctrica constitui um insumo sustentável para o desenvolvimento socioeconómico para os países emergentes, pois dela agregam muitos serviços eletrónicos que dinamizam o desenvolvimento de uma sociedade. Muitas comunidades não gozam desse bem dinamizador do desenvolvimento, o que caracteriza o baixo nível de vida da população, cerca de 22,2% faz uso da energia eléctrica para iluminação (INE,2019).

No dia 11 de março de 2020 a Organização Mundial de Saúde declarou a doença do coronavírus — 2019 (COVID-19, sigla em inglês) uma pandemia. Para o controle epidemiológico, centenas de países adotaram medidas de distanciamento social ou até mesmo *lockdown* para reduzir a transmissão da doença (Godoi et al., 2020). Em Moçambique, esta medida foi acompanhado pelo encerramento das instituições de ensino e para minimizar as consequências foi seguido de introdução do ensino remoto emergencial (ERE), caracterizado pela inclusão de Rádio Escolas, na Rádio Moçambique e algumas rádios comunitárias, Telescola, na Televisão de Moçambique, fornecimento de brochuras de apontamentos e exercícios, utilização de aplicativos de videoconferência e dos ambientes virtuais de aprendizagem, algumas *lives* em plataformas digitais,

atendimento pelas mídias sociais e o surgimento do ensino híbrido (presencial e *online* ou a distância), impactando tanto na forma de aprender e lecionar, como na vida social dos estudantes, professores e da comunidade, no geral.

Godoi et al. (2020) relembram que a educação a distância (EaD) e o ERE não são similares. No caso do EaD existem concepções teóricas, metodológicas e especificidades desta modalidade de ensino que dão sustentação teórica e prática para o EaD. Por sua vez, no ERE há uma adaptação curricular como alternativa temporária para que ocorram as atividades de ensino enquanto durar o distanciamento social, envolve o ensino remoto ou o ensino de forma híbrida, mas que retornaria ao ensino presencial assim que o período pandêmico passar. Assim sendo, os professores e estudantes que estavam habituados com as aulas presenciais tiveram que se adaptar ao ERE, mediado ou não pelas tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

O processo de ensino-aprendizagem (PEA) mediado por TDIC no ERE constituiu um dos grandes desafios a ser vencido neste período, como forma de tornar a aprendizagem mais significativa e abrangente. Para o cenário moçambicano esses desafios passam necessariamente por vencer os obstáculos como: a eletrificação das escolas e comunidades, acesso e capacitação sobre o uso das TDIC, sobretudo para os professores, melhorar as infraestruturas escolares em instituições que não fornecem as condições para realizar atividades remotas ou que necessitam o uso de plataformas digitais e melhorar o acesso e instabilidade aos serviços de internet, sobretudo para serviços educacionais.

O processo de ensino de ciências, em Moçambique, herdou muitos aspectos negativos do ensino da época colonial e da experiência educacional dos países socialistas, a qual foi implementada sem uma adaptação adequada. Um desses aspectos negativos é a academização e formalização do Ensino Secundário. No ensino, pouca atenção se atribui à sua aplicação prática, à sua orientação para a solução dos problemas comuns da vida. Não se presta atenção ao desenvolvimento das habilidades práticas de realização das observações, sistematização e fixação de dados, sua análise e comprovação experimental.

O contexto da pandemia vem destacar os problemas socioeconômicos, organizacionais, humanos, e tecnológico na Educação moçambicana. A introdução do ERE em Moçambique foi desigual e em alguns casos aleatório: as universidades, os institutos e escolas secundárias localizados nas zonas urbanas fizeram o uso das TDIC nas suas aulas, porém, as escolas primárias e secundárias localizadas nas áreas suburbanas e rurais utilizaram sistemas de brochuras, complementadas pelos programas de Rádio Escola e Telescola. No meio dessa falta de alinhamento, existiram instituições onde usaram os dois modelos de ensino e outras que, infelizmente, permaneceram fechadas por falta de condições materiais.

Em função da situação descrita, realizou-se a presente pesquisa com objetivo de identificar as dificuldades e desafios enfrentados pelos estudantes na aprendizagem dos conteúdos das áreas de Ciências Naturais nos diferentes subníveis de ensino em Moçambique durante a pandemia, assim como as expectativas em relação ao ensino pós-pandemia.

É no entender de que a maioria da população moçambicana vive nas zonas rurais sem acesso à eletricidade e outros serviços básicos ligados às tecnologias do ambiente virtual que se levanta o problema de pesquisa “*Que problemas e desafios a pandemia da covid-19 impôs a área da educação de Ciências Naturais em Moçambique?*”.

Estando-se ainda a viver momentos de incertezas e isolamento, considera-se a pesquisa de atual e pertinente pelo fato de procurar trazer à tona os problemas letivos, na visão dos estudantes e elementos que podem melhorar o ensino, no geral, e das Ciências Naturais em particular, em todos os subníveis de educação em Moçambique. Por outro lado, pode-se descrever os desafios dos estudantes no processo de migração de um ensino essencialmente presencial para o ERE, usando diversas TDIC.

Referencial Teórico

Ensino de Ciências Naturais em Tempos de Pandemia

A história e o PEA de ciências naturais no país estão vinculados ao processo histórico e evolutivo da educação moçambicana, concretamente nos processos e trajetos sobre a sua inserção nos currículos escolares e as visões que têm sido dadas ao ensino desta ciência ao longo da história educacional do país.

O ensino de Ciências Naturais está fortemente influenciado pela ausência da prática experimental, dependência excessiva do livro didático, método expositivo, reduzido número de aulas, currículo desatualizado e profissionalização insuficiente do professor (Costa & Barros, 2015).

Em Moçambique, especialmente nas escolas públicas, o ensino de Ciências Naturais é caracterizado pela ausência do laboratório de ciências, pela formação docente descontextualizada, pela indisponibilidade de recursos tecnológicos e pela desvalorização da carreira docente. Segundo Costa e Barros (2015, p. 10981) estes fatores constituem grande obstáculo pedagógico à consecução do ensino e da aprendizagem das Ciências Naturais nos diferentes níveis e modalidades da escolarização, com impactos negativos sobre o entendimento e o interesse por essa área da ciência. Para Carvalho (2001), os educadores que trabalham com o ensino das Ciências Naturais no mundo contemporâneo, tem buscado incansavelmente fazer incorporações relativas a questões de uma adequada compreensão da natureza da ciência e o caminho para produção e mediação do conhecimento científico em suas atividades.

“Os dados das pesquisas realizadas até a atualidade e uma análise rigorosa da prática do ensino das Ciências Naturais, indicam que, em nenhum nível de ensino, a dimensão epistemológica tem estado presente de forma articulada e explicitamente consciente por parte da maioria dos professores em sala de aula. Sem dúvida alguma, uma das razões para este fato centra-se na grande lacuna que se pode observar nas propostas de formação inicial e continuada dos professores” (Carvalho, 2001, p. 146).

Por isso, na prática letiva, o professor que não tiver uma compreensão mais abrangente e contextualizada sobre a aplicação dos conceitos e fenômenos abordados nas Ciências Naturais poderá influenciar na limitação da compreensão desses conceitos e fenômenos por parte dos alunos. O ensino de Ciências Naturais pressupõe um planejamento que inclui diferentes objetivos e dimensões, tais como: (i) compreensão de conceitos e princípios da ciência; (ii) compreensão do processo da ciência, com ênfase especial no desenvolvimento do conhecimento científico; (iii) aplicação do conhecimento no cotidiano; e (iv) aquisição de atitudes positivas, incluindo atividade em relação à ciência e atitudes científicas (Carvalho, 2001, p. 144).

As mudanças ocorridas no sistema educacional moçambicano nas últimas décadas exigem cada vez mais a busca de novas formas de disseminação do conhecimento por meio do ato de ensinar e o modo de aprender. A relação ensino e aprendizagem é construída por meio de vários fatores que funciona como o conjunto de competências e habilidades individuais, que passam por um processo de mudança de comportamento tanto daquele que ensina, como daquele que aprende. A aprendizagem centrada no aluno impulsiona a ação individual na obtenção do saber, construindo o caminho para novos questionamentos e reflexões originais (Pinheiro & Batista, 2018).

Nas primeiras décadas do século XX, a abrangência da escola era muito restrita. De fato, o projeto colonizador tinha no trabalho forçado sua principal base de sustentação econômica e política, justificando-o e tornando-o aceitável, *escola primária, em Moçambique, estudava-se, até meados da década de 1960, em textos que se referiam à vida rural em Portugal* através do corolário da educação e civilização do indígena (Ribeiro, 2015).

Cabaço (2009, p. 115) descreve o sistema educacional colonial como

“[...] um sistema unificado a todo império pelo modelo em vigor na metrópole. Na, sua vegetação, sua fauna, sua paisagem, seus “usos e costumes”. Era a tentativa de alienação física do espaço sociocultural e da natureza que cercava a criança das colônias. As disciplinas de História e Geografia, Física, Humana e Económica, que se prologavam por todo ensino médio, referiam-se as questões de Portugal, visando a comprometer deliberadamente o universo da imaginação e mitificar a metrópole” (Cabaço, 2009).

Após a independência nacional, e sobretudo depois dos primeiros anos da década dos anos 90, houve uma expansão massiva de instituições de todos os níveis de ensino, em todo o território nacional. Este processo contribuiu para o desenvolvimento sociocultural e económico do País, possibilitando a inovação tanto das práticas comuns, da ciência e da tecnologia (Terenciano & Natha, 2016).

Atualmente, o sistema de ensino de ciências naturais em Moçambique ainda se fundamenta no ensino livresco, conteudista e centrada na “transmissão de conhecimentos”, que Langa (2015) caracterizou como o ensino centrado no docente, que privilegia o método de transmissão vertical (docente para estudante), estruturado em torno da sala de aulas. O professor verbaliza explicações de conceitos apresentados nos

livros didáticos, resolve e propõe exercícios de fixação. A investigação, a experimentação e as demonstrações representam atividades subsidiárias que, quando se faz, ocorre quando sobra algum tempo após a atividade principal, dar-aulas.

Após o Governo decretar que as escolas suspendessem as aulas como prevenção à disseminação do novo coronavírus, restam poucas alternativas, a introdução do ensino híbrido, o EaD e ERE. Para solucionar esse problema, foi proposto o uso de TDIC, por meios de plataformas *online* para os alunos acessarem as videoaulas e conteúdos digitais, além de poder interagir entre eles. Outro desafio a ser enfrentado é a formação dos professores para trabalhar com as novas tecnologias principalmente no acesso dos alunos que residem em áreas periféricas e possuem baixas condições sociais.

No setor de Educação, segundo a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), a crise causada pela COVID-19 resultou no encerramento das aulas em escolas e em universidades, afetando mais de 90% dos estudantes do mundo (UNESCO, 2020). A UNESCO procurou reorganizar as atividades acadêmicas e sinalizou com a permissão para aulas aos sábados — em horários de contraturno e durante as férias, para que os alunos da Educação Básica não percam o ano letivo.

Em Moçambique, cerca de 8,4 milhões de alunos dos diferentes subsistemas de ensino, pouco mais de 14 mil escolas paralisadas e um total de mais de 156 mil professores (DIPLAC, 2019). Estes indicadores são, ainda, agravados pelas cerca de 1175 empresas encerradas e mais de 12 mil postos de trabalhos perdidos, segundo o CTA, citado pelo jornal O país (Ferrão et al., 2020). Na realidade, estas medidas, sem precedentes, sequer equacionaram os danos e as consequências para um sector tão sensível como o da educação, que depende da estabilidade e de economias funcionais.

Para que a inserção e o uso das citadas ferramentas em sala de aula atinjam efeitos positivos, é fundamental considerar uma capacitação intensiva e apoio contínuo para os professores, para posteriormente, eles conseguirem capacitar seus alunos (Pereira & Barros, 2020). Na atualidade o ensino de Ciências Naturais, deve estar centrado no aluno e no desenvolvimento de competências científicas, como modelagem, argumentação, comunicação e validação, em prol da aprendizagem significativa de conteúdos clássicos e contemporâneos (Moreira, 2017). Neste modelo de ensino, o professor deve se empenhar em desenvolver habilidade para o aluno conhecer as Ciências Naturais, em vez de transmitir conhecimentos acabados.

Cruz et al. (2020, p. 412) referem que, *“todos os atributos citados como características para dar sentido a algo, nos remete ao que chamamos de aprendizagem significativa. Uma aprendizagem em que o aluno atribui um valor, um significado ao conteúdo aprendido”*.

“A aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre o novo conhecimento e o conhecimento prévio. Neste processo, que é não literal e não arbitrário, o novo conhecimento adquire significados para o aprendiz e o conhecimento prévio, fica mais diferenciado, mais elaborado em relação aos significados já presentes e, sobretudo, mais estável” (Moreira, 2017, p. 8).

Moreira (2017) faz abordagem de aprendizagem significativa crítica, que permite o indivíduo formar parte de sua cultura e, ao mesmo tempo, estar fora dela. A Teoria da Aprendizagem Significativa é concebida como processo de compreensão, reflexão e atribuição de significados do sujeito, em interação com o meio social, a cultura e por ela ser constituída (Cruz et al., 2020). Essa concepção de aprendizagem significativa diz respeito à integração de novas informações em um complexo processo pelo qual aquele que aprende adquire conhecimento.

Dificuldades e Desafios na Aprendizagem das Ciências Naturais nos Tempos da Pandemia

Para Santos et al. (2013, p. 15396), “o processo de ensino das Ciências Naturais tem um papel relevante para o entendimento do mundo”. Mas, em virtude da forma como os conteúdos são trabalhados, a sua compreensão, por parte dos alunos, é muitas vezes dificultada, acarretando uma série de problemas para o desenvolvimento do PEA, já que, muitas vezes, o professor não percebe que algumas deficiências da sua ação pedagógica, interferem no ensino.

O ensino de ciências que vem sendo abordado atualmente, pouco desperta nos alunos interesse pela busca do conhecimento, o que irá refletir conseqüentemente no cotidiano dos professores, que muitas vezes em face das deficiências de sua formação inicial, e por não serem instigados a buscar o aprimoramento de suas ações através de formações continuadas, acabam contribuindo para o fracasso de PEA das Ciências. Segundo Bezerra et al. (2009, p. 5) “as Ciências Naturais têm mostrado ser uma enorme aventura intelectual”. Engajar-se nela, requer ter uma enorme vivida imaginação criadora, temperada por firme disciplina, baseada num corpo consistente de observações comprovadas, por agregar um sistema de correlação lógica de fatos que consolidam hipóteses.

“O ensino de Ciências Naturais na atualidade busca a contextualização fenomenológica do cotidiano do aluno, pois é importante para este, compreender os fenômenos naturais, para que utilize seus conhecimentos teóricos na prática. Esta perspectiva prática é fundamental, uma vez que permite um envolvimento ativo no processo de aprendizagem e proporciona ao indivíduo a internalização e assimilação dos conceitos através da experiência direta” (Bezerra et al., 2009, p. 4).

Segundo Huisman (2000, p. 289), a expressão Fenomenologia pode ser caracterizada, “como a descrição daquilo que aparece ou a ciência que tem como objetivo essa descrição”. No entanto, discute-se a questão de integração, em diversas matérias, de uma abordagem multidisciplinar e prática, voltada ao cotidiano dos alunos, com vista a demonstrar a natureza fática das Ciências Naturais e desenvolver competências de domínio científico com vista a saber (fazer, ser e estar) individualmente e no coletivo. Nem todas as escolas apresentam os recursos necessários à efetivação da mudança de postura dos professores. Muitas delas, ainda utilizam o ensino tradicional (quadro e giz),

centralizando o conhecimento, delegando aos alunos o papel de mero receptor passivo. Além disso, o fraco interesse e motivação dos alunos em aulas de Ciências Naturais (Bezerra et al., 2009, p. 5).

Costa e Barros (2015), apontam as seguintes dificuldades no ensino de Ciências Naturais: (i) fraco domínio conceitual, falhas conceituais, ausência de conteúdos e falta de habilitação para o ensino laboratorial; (ii) fraca assistência pedagógica ou assessoramento de pessoas mais experientes; (iii) fraca veiculação do ensino de Ciências Naturais ao laboratório e a situações concretas; (iv) falta de motivação dos professores para realizar experiências nas suas aulas ou para utilizar o laboratório; (v) reduzida carga horária; (vi) falta de troca de experiências didáticas bem-sucedidas em Ciências Naturais e; (vii) fraca objetividade na adoção de metodologias de ensino, recursos didáticos e método de verificação de aprendizagem.

“O ensino de Ciências atualmente, pouco desperta nos alunos interesse pela busca do conhecimento, o que irá refletir conseqüentemente no cotidiano dos professores, que muitas vezes em face das deficiências de sua formação inicial, e também por não serem instigados a buscar o aprimoramento de suas ações através de formações continuadas, acabam contribuindo para o fracasso do processo de ensino e aprendizagem de Ciências” (Santos et al., 2013, p. 15394).

Dessa forma, ao se trabalhar com Ciências Naturais nas escolas, deve-se considerar que professores e alunos precisam andar juntos para desenvolver um trabalho integrado, observando a organização de uma seqüência lógica na graduação dos conteúdos, e buscando sempre uma aplicação prática dos conceitos teóricos formulados, favorecendo ao professor em sua ação uma postura reflexiva e investigativa, contribuindo para a construção da autonomia de pensamento e de ação dos envolvidos no processo (Santos et al., 2013).

A situação iniciada a partir do contágio mundial em massa pelo COVID-19, ainda que se trate de uma questão de saúde pública, afetou o cenário mundial em seus mais diversos campos, trazendo conseqüências econômicas, políticas, sociais e, ao campo educacional (Vieira & Ricci, 2020). Diante do isolamento social, determinado com maior ou menor rigor nos mais diferentes países, noticiou-se, logo nos primeiros 30 dias de contágio mundial e massivo do vírus, o alcance do número de 300 milhões de crianças e adolescentes fora da escola. Diante do aumento dos casos, ao final do mês de março a situação já afetava metade dos estudantes do mundo, ou seja, mais de 850 milhões de crianças, em 102 países.

Segundo UNESCO (2020) “*Existe 1,6 bilhão de crianças e jovens afetados pelo fechamento de escolas, em 191 países, representando 90,2% da população estudantil mundial, os quais enfrentam, como consequência, interrupções no desenvolvimento escolar*”. Com a necessidade do distanciamento social como forma de diminuir a transmissão do novo coronavírus, instituições educacionais precisaram suspender as aulas presenciais e grande parte das instituições de ensino deram continuidade aos processos educativos por meio do ensino remoto ou não presencial.

A situação gerada pelo COVID-19 evidenciou questões já existentes no ensino presencial, agravou estas situações, e, ainda, antecipou outras, demonstrando a necessidade urgente de investimento massivo, em estrutura física e pessoal (Vieira & Ricci, 2020). Em que se faz referência na própria formação de professores, portanto, o drama passa por formar e rever a formação destes professores e dotá-los de ferramentas mais modernas para enfrentarem os desafios da educação.

Em Moçambique, a percentagem de professores não qualificados é baixa, porém, questionam-se as competências da formação providenciada pois, uma grande percentagem dos professores primários possui um máximo de 10 anos de escolaridade e subsequentemente, um ou dois anos de formação, o que se manifesta insuficiente para reverter o quadro da qualidade de educação.

Metodologia

Como forma de responder o objetivo da pesquisa, usou-se a pesquisa qualitativa combinada de técnicas estatísticas, e descritiva do tipo estudo de caso. A pesquisa é qualitativa, segundo Goldenberg (2007, p. 63) deve-se ao fato da pesquisa “*estudar questões difíceis de quantificar, como sentimentos, motivações, crenças e atitudes individuais*”. E nesta abordagem, ocorrem classificações e análises dissertativas sobre situações vividas pelos estudantes durante a pandemia e de forma indutiva, alargar a visão dos problemas e desafios dos estudantes nos diversos níveis, sem no entanto, eliminar por completo os cálculos “estatísticos”. Assim, aparece a abordagem quantitativa, através do uso de técnicas estatísticas sobre os dados colhidos a partir do questionário, procurando traduzir de forma mais objetiva e clara os conhecimentos ou experiências geradas, de modo a obter conclusões.

No entanto, a pesquisa é essencialmente qualitativa combina pela abordagem quantitativa.

Assim, neste estudo os estudantes atribuíram significações aos aspetos da sua vida social e acadêmica, com maior enfoque nas dificuldades e desafios enfrentados por eles na aprendizagem dos conteúdos das áreas de Ciências Naturais, durante a pandemia, para além de perspectivar o futuro do ensino pós-pandemia.

Em função dos objetivos pretendidos, a pesquisa é descritiva. De acordo com Kleina e Rodrigues (2014) a pesquisa é descritiva quando tem por finalidade descrever as características de uma determinada população, caso dos problemas e desafios enfrentados pelos estudantes na aprendizagem dos conteúdos das áreas de Ciências Naturais em Moçambique durante a pandemia, envolvendo o uso de técnicas padronizadas de coleta de dados, caso do questionário. Numa outra abordagem, Yin (2005), descreve este tipo de pesquisa como 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, atende-se apenas ao caso em estudo.

Quanto aos procedimentos, fez-se um estudo bibliográfico para contextualização sobre o estágio do ensino das Ciências Naturais em Moçambique sob seguintes domínios: (i) Ensino de Ciências Naturais; (ii) Dificuldades no ensino das Ciências Naturais; (iii) Ensino de Ciências Naturais e os tempos de pandemia; (iv) Aprendizagem significativa nos tempos de pandemia; (v) Desafios enfrentados pelos alunos moçambicanos nos tempos de pandemia. Tendo-se baseado na leitura de livros, artigos científicos, teses e dissertações, sem delimitação temporal e espacial das publicações.

Para a coleta de dados primários, foi aplicado um questionário, com formulário *online*, enviado aos estudantes que frequentam a disciplina de Ciências Naturais no Ensino Primário e as disciplinas de Química, Física e Biologia nos Ensinos Secundários (Geral, Formação de Professores e o Técnico-Profissional) e Ensino Superior. As perguntas do questionário foram divididas em quatro partes: (i) demográficas (idade, gênero e província que estuda); (ii) académicas (tipo de escola que estuda, nível e disciplinas da área de Ciências Naturais que frequenta); (iii) práticas letivas durante a pandemia (se os pais e/ou encarregados de educação e os professores ajudam nas tarefas/atividades e práticas do ensino híbrido, metodologia e TDIC usadas no ensino durante a pandemia); (iv) e os desafios da aprendizagem no contexto da pandemia (constrangimentos e dificuldades no ensino híbrido).

A exclusão dos estudantes que não tem acesso a plataformas digitais, recursos a televisão e a rádio e outras tecnologias de comunicação agravado pelos problemas despreparo dos professores, inacessibilidade à energia elétrica, conectividade e mais. Estes elementos, conjugados, não dão qualquer garantia de que o processo de ensino e aprendizagem esteja a ser celeré e universal. Este e outros desafios responsáveis pela qualidade de ensino: como garantir qualidade, num contexto de emergência e desigualdades de bens e acessibilidade.

Os desafios impostos aos sistemas educacionais que se regem por calendários escolares que iniciaram no principio do ano, são ainda bem maiores que aqueles que optam por iniciar o ano letivo em Agosto-Setembro, este elementos subsidiam a conjuntura das implicações, tendo em consideração as injustiças sociais que envolveram a pandemia no sector de educação.

Constituiu a amostra 113 estudantes que frequentam a disciplina de Ciências Naturais, no ensino primário, e os estudantes que frequentam as disciplinas de Química, Física e Biologia, nos níveis secundário e universitário. O questionário foi elaborado com base nos principais conteúdos identificados na pesquisa bibliográfica e enviado, para todo o território nacional.

A amostragem foi probabilística aleatória simples, segundo os critérios definidos por Yin (2005), escolhida de modo que todos os elementos que compõem a população alvo tenha igual probabilidade de serem selecionados para a amostra, consoante a disposição no preenchimento durante o período que decorreu a pesquisa, de 15 de maio à 12 de abril de 2021. A seguir, os dados foram submetidos à análise de conteúdo, de modo que os dados em si constituem dados brutos, que só terão sentido ao serem trabalhados de acordo com uma técnica de análise apropriada (Ferreira et al., 2020). Para cada etapa foi feita: a ordenação, classificação e análise de dados (Tabela 1).

Tabela 1*Etapas e elementos necessários para a análise de conteúdos usados no estudo*

Etapas	Descrição
1ª etapa: ordenação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Transcrever os resultados do questionário na íntegra e enumerar a sequência; - Realizar leitura minuciosa de todo o resultado obtido; - Proceder à leitura exaustiva de todo o conteúdo do material; - Destacar os trechos ou respostas relevantes, mediante a escolha de palavras que as representam (ideias centrais); - Redigir uma listagem das palavras identificadas em cada questão; - Escolher/determinar as ideias centrais.
2ª etapa: classificação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Listar todas as ideias centrais. Proceder ao agrupamento das ideias centrais, por similaridade e/ou aproximação; - Nomear cada grupo de ideias centrais, formado com a palavra ou expressão que melhor o represente; - Destacar as respostas que melhor representem as ideias centrais de cada questão; - Elaborar sínteses descritivas após leitura exaustiva dos recortes das respostas correspondentes a cada número.
3ª etapa: interpretação e análise dos dados	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar a síntese geral para iniciar os Resultados e Discussões do artigo, seguida por inferência e interpretação. Na apresentação dos resultados, cada resposta será enquadrada numa categoria isolada; - Apresentar, debater/discutir os dados, mediante a seleção dos trechos ou respostas mais ilustrativas de cada categoria, seguindo os seguintes passos: <ol style="list-style-type: none"> 1. Descrição breve (a que se refere o tema, sem interpretação); 2. Inferência (discutir a descrição + exemplificação, norteados pelo referencial teórico); 3. Interpretação (o autor interpreta o dado embasado na literatura, mostrando seu entendimento mediante a inferência).

Fonte: Adaptado para o estudo, de Ferreira et al. 2020, p. 4.

A utilização do formulário *online* no estudo apresentou algumas vantagens tais como: economia na impressão e localização dos potenciais alvos, possibilidade de acesso e preenchimento do formulário em qualquer local ou horário, uso de um serviço disponível de forma gratuita e rápida, facilidade na criação do formulário, sem necessidades de conhecimentos avançados em programação e uma interface editável e pacífica. Porém, nas condições locais apresentou algumas desvantagens como a falta de hábitos na matéria do género, desconfiança nos estudantes, acesso limitado à internet e dificuldades na comunicação durante o período da coleta de dados.

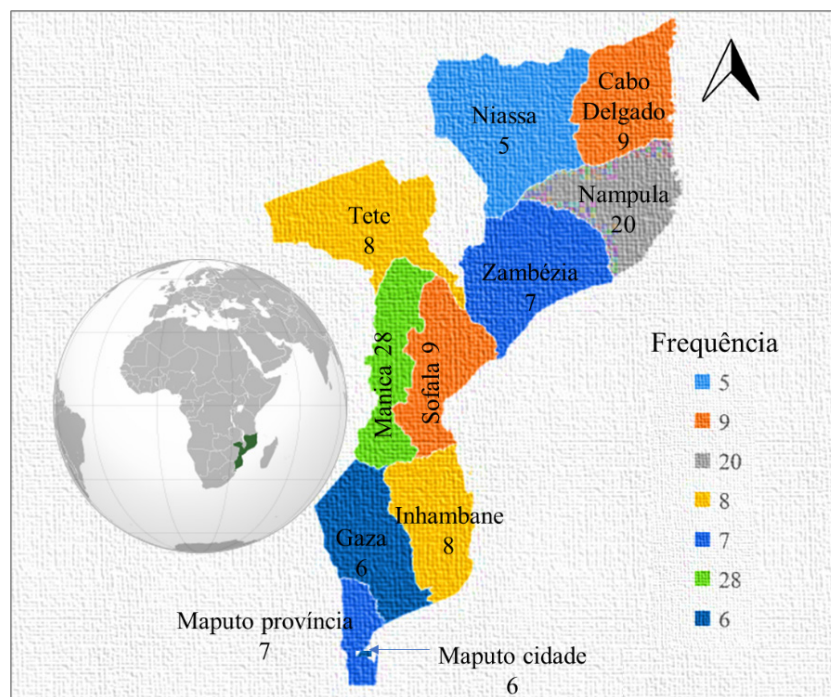
Resultados e Análises

O presente estudo teve como população alvo os estudantes de todo território nacional, procurando descrever o perfil sociodemográfico, as implicações acadêmicas, nas práticas letivas e os desafios de aprendizagem nas Ciências Naturais no contexto da pandemia.

Numa primeira fase, analisou-se a abrangência da participação dos estudantes na pesquisa (Figura 1), notando-se a participação de estudantes de todas as províncias do País, distribuídos da seguinte maneira: (i) zona Norte, com 20% de estudantes da província de Nampula, 9% de Cabo Delgado e 5% de Niassa; (ii) zona Centro, com cerca de 28% de estudantes da província de Manica, 8% da província de Tete, 7% da província de Zambézia e 9% da província de Sofala; (iii) zona Sul, com 8% de estudantes da província de Inhambane, 7% de estudantes da província de Maputo e 6% cada de estudantes nas província de Gaza e cidade de Maputo. A abrangência da pesquisa não mostra apenas a pluralidade das respostas do questionário, como as diferenças socioeconômicas entre diferentes regiões do País e os níveis de ensino ou disciplinas eletivas que estes estudantes frequentam.

Figura 1

Frequência das províncias moçambicanas onde os estudantes da área de Ciências Naturais participaram do estudo

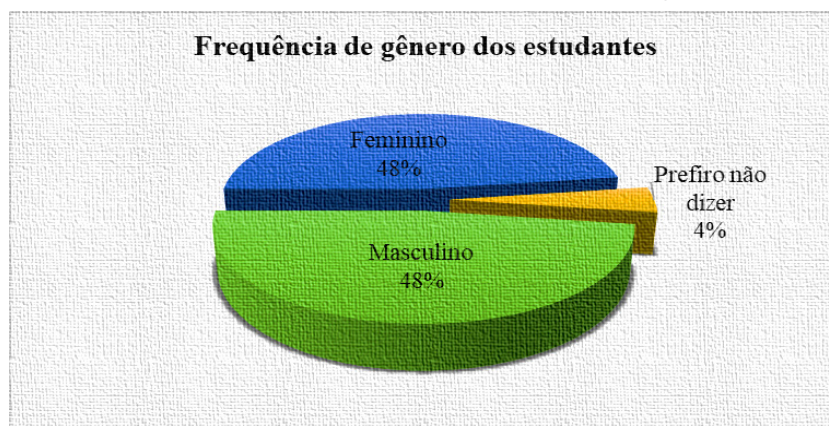


Fonte: autoria própria.

Quanto à frequência de perfil de gênero dos estudantes que frequentam a área de Ciências Naturais em Moçambique (Figura 2), constatou-se uma distribuição igual de gênero masculino e feminino, correspondente a 48%, embora 4% dos estudantes participantes não declararam o seu gênero. Este resultado corrobora com o estudo realizado pelo MCTESTP (2017), onde identificou-se uma tendência crescente de estudantes do gênero feminino nas Ciências Naturais, com maior ênfase nas Ciências Biológicas e ensino de Biologia. Por outro lado, o estudo abrangeu os subníveis de ensino (primário e secundário) que as disciplinas das áreas das Ciências Naturais são partes integrantes e obrigatórias.

Figura 2

Gênero dos estudantes das áreas de Ciências Naturais em Moçambique

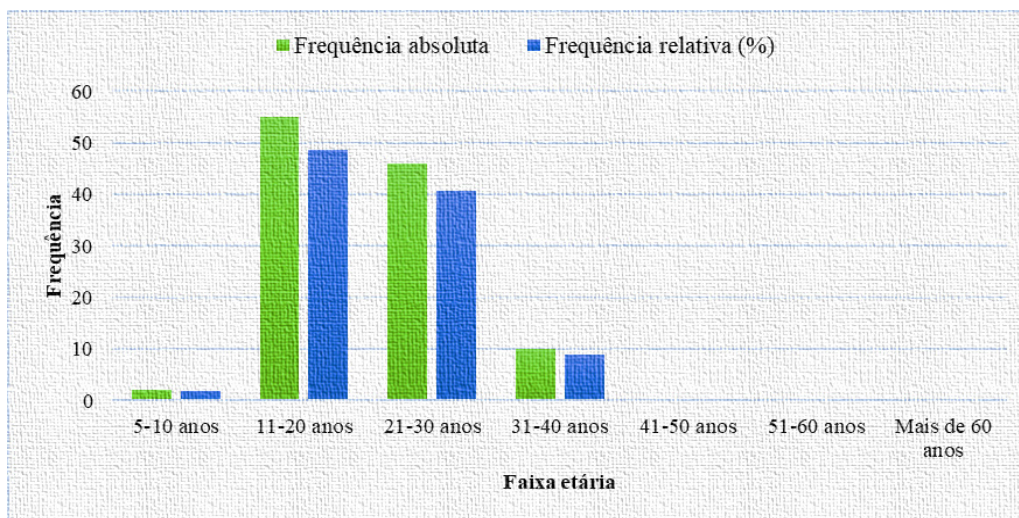


Fonte: autoria própria.

A pesquisa abrangeu estudantes na faixa etária de 5–10 anos até os 31–40 anos de idade (Figura 3). Destes, 48,7% estão na faixa entre 11–20 anos, 40,7% entre 21–30 anos, 8,8% entre 31–40 anos e 1,8% entre 5–10 anos de idade. Nesta distribuição não constam estudantes com mais de 40 anos de idade e obviamente, os menores de 5 anos de idade. Estes dados refletem exatamente o perfil dos estudantes que frequentam os ensinos primário, secundário e superior (nível de graduação) em Moçambique, onde ao abrigo do artigo 7 da Lei nº 18/2018, de 28 de dezembro, “*A criança que completa seis (6) anos de idade até 30 de junho, do ano letivo em curso, pode matricular-se na 1ª classe*” (PCEP, 2020). Numa outra análise, a tendência decrescente dos níveis de analfabetismo no País, de 93% em 1975, 44,9% em 2015 e 56,1% em 2020, respectivamente (PCEP, 2020), associado à inexistência de programas de pós-graduação (Mestrado, Especialização e Doutorado), contribuem para a diminuição do número de estudantes maiores de 25 anos de idade nas instituições de ensino moçambicanas.

Figura 3

Faixa etária dos estudantes da área de Ciências Naturais em Moçambique

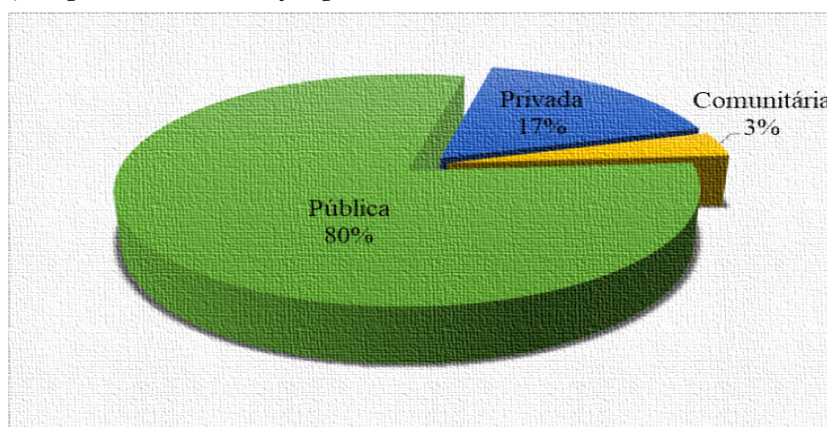


Fonte: autoria própria.

Em Moçambique, as instituições de ensino podem ser públicas (propriedades do Estado), privadas (de pessoa física ou jurídica) e comunitária (mantidas pela sociedade civil). No estudo (Figura 4), a maioria dos estudantes participantes (80%) frequentam instituições de ensino público. E o remanescente, 17% frequentam instituições privadas e 3% instituições comunitárias. Este resultado mostra que a rede pública em Moçambique é a que absorve maior número de estudantes e as Escolas privadas e comunitárias estão presentes, na sua maioria, apenas nas maiores cidades, para responder à alta demanda de estudantes ou proporcionar um modelo de ensino alternativo (como o Ensino de Português, por exemplo).

Figura 4

Tipo de instituição que os estudantes frequentam

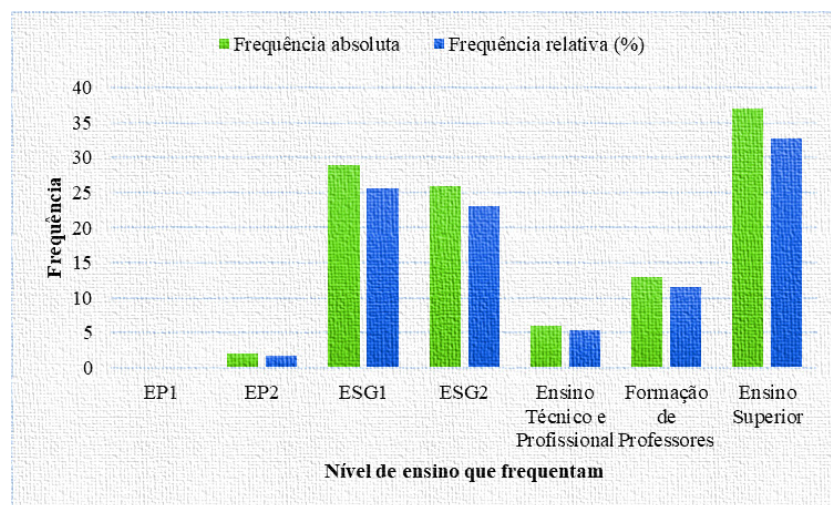


Fonte: autoria própria.

De forma síncrona, nestas instituições (Figura 4), os estudantes questionados frequentam desde o EP1 (ensino primário do 1º grau) ao ensino superior (Figura 5), com a seguinte distribuição: 37% no Ensino Superior, 29% no ESG1 (ensino secundário geral do 1º grau), 26% no ESG2 (ensino secundário do 2º grau) e e 12 % nos Institutos de Formação de Professores. Em menos de 10%, temos os estudantes que frequentam o Ensino Técnico e Profissional (5%) e o EP2 (2%). Estes dados mostram três realidades diferentes: (i) os níveis superior e secundário têm maiores frequências de estudantes das áreas de Ciências Naturais em Moçambique (Figura 5). Segundo o (MCTESTP, 2017, p. 17) o ESG agrega maior número de disciplinas frequentada pelos estudantes no País e possui maior número de estudantes segundo a pirâmide de formação acadêmica; (ii) a ausência generalizada de estudantes do EP1 e baixa frequência de estudantes de EP2, fato que pode ser explicado por ser o nível que abarca estudantes de idade menores que 10 e 12 anos, respectivamente, com baixo consciência e possibilidades de participar em pesquisas acadêmicas *online*; (iii) a Formação Técnico Profissional e a Formação de Professores, por serem níveis de ensino restritos e direcionados, podem ocorrer sem as disciplinas das áreas de Ciências Naturais.

Figura 5

Nível de ensino que os estudantes das áreas de Ciências Naturais em Moçambique frequentam



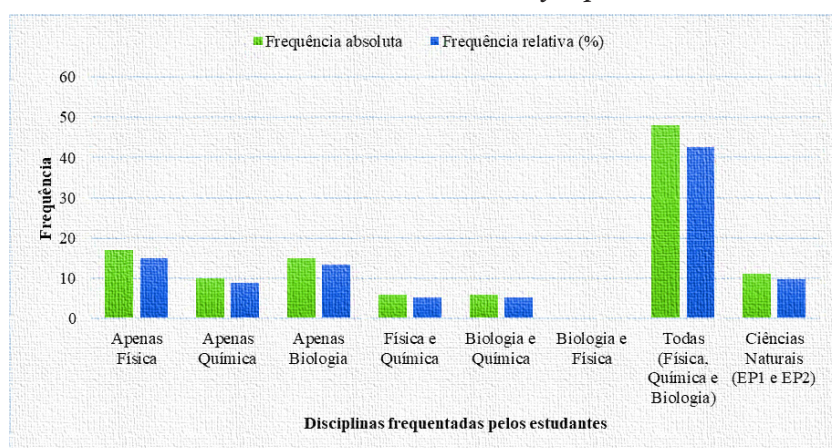
Fonte: autoria própria.

Sabendo que esta área Ciências Naturais abrange os níveis de ensino, desde o primário até o superior, os estudantes questionados frequentam diferentes disciplinas da área, com maior destaque para os estudantes que frequentam todas as disciplinas (42%). Neste grupo encontram-se os estudantes do ESG1 e ESG2, respectivamente. Porém houve um equilíbrio entre os estudantes que frequentam apenas a disciplina de Física (15%), apenas Biologia (13%), Ciências Naturais (10%) e apenas Química (9%). Em conformidade com a figura 5, nota-se que a disciplina de Ciências Naturais é frequentada

por estudantes do EP2 e apenas Física, Química ou Biologia pelos estudantes do Ensino Superior. Por outro lado, 5% dos estudantes frequentam respectivamente Física e Química ou Biologia e Química, típica de cursos de Formação Técnico Profissional, Formação de Professores ou Ensino Superior.

Figura 6

Disciplinas que os estudantes da área de ciências naturais frequentam

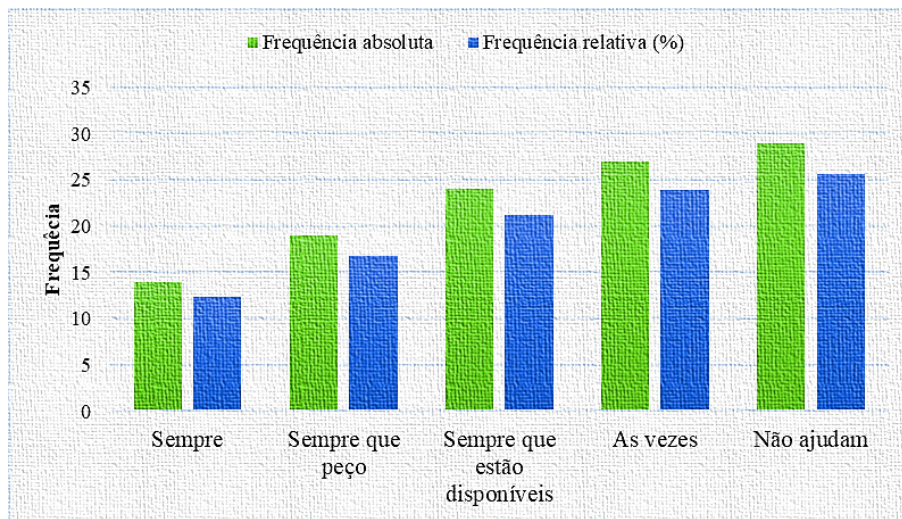


Fonte: autoria própria.

Quanto a prestação de auxílio aos estudantes pelos pais e/ou encarregados de educação na realização de tarefas durante a pandemia (Figura 7), 25% afirmaram que os seus pais e/ou encarregados de educação não ajudam na realização das tarefas, porém, 24% são auxiliados as vezes, 21% são auxiliados sempre que os pais e/ou encarregado de educação estão disponíveis, 17% são auxiliados sempre que o solicitam e 12% são ajudados sempre. Estes dados mostram o perfil de três grupos diferentes de estudantes: (i) constituído maioritariamente pelos Universitários (Figura 5), que pela especificidade e profundidade dos assuntos abordados/leccionados, os pais e/ou encarregados de educação são menos chamados para auxiliar nas matérias eletivas; (ii) formado por estudantes dos cursos Formação Técnico Profissional, Formação de Professores ou Ensino Superior, onde podem ter influências destes, visto que é prática de muitos jovens seguirem a área de formação técnico-profissional das figuras que acham como referência; (iii) constituído por estudantes do EP2, ESG1 e ESG2, com maior necessidade dos pais e/ou encarregados de educação, sobretudo neste período de pandemia. Assim sendo, é de realçar que todos os pais e/ou encarregados de educação são chamados a auxiliarem os seu educando na realização das suas tarefas, contribuindo deste modo para o sucesso do PEA pois o artigo 6 da Lei nº 18/2018, de 28 de dezembro, estabelece que “os pais, famílias, autoridades locais e instituições económicas e sociais contribuem para o sucesso da escolaridade obrigatória, promovendo a inclusão de crianças em idade escolar, apoiando-as em estudos, evitando desistência” (PCEP, 2020, p. 32).

Figura 7

Auxílio dos pais e encarregados de educação na realização de tarefas durante a pandemia

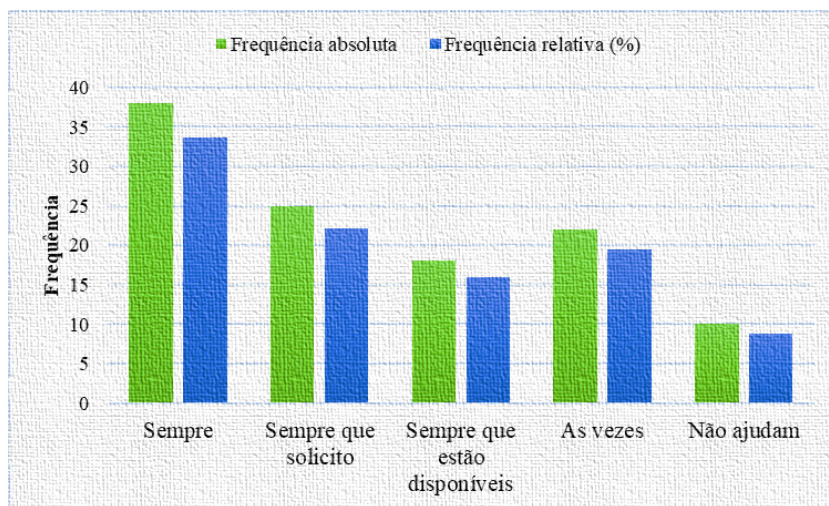


Fonte: autoria própria

Sincronicamente (Figura 8), 34% dos estudantes questionados, consideram que os seus professores auxiliam na realização de tarefas, 22% terem tido auxílio sempre que solicitam, 19% às vezes, 16% sempre que os professores estão disponíveis e 9% consideram que os professores não ajudam. Esses dados mostram que com a pandemia da COVID-19, a assimilação dos conteúdos da área de Ciências Naturais por parte dos alunos ficou muito comprometido visto que, com o aumento do número de atividades, presenciais e online ou à distância, a divisão das turmas e o rodízio na lecionação das aulas, há uma sobrecarga na atividade do professor. E quando estes déficits se associam a falta de condições financeiras e limitações nos recursos tecnológicos, o PEA torna-se mais desigual. Deste modo, se exige mudanças e estratégias que se adequam a este atual desafio pois o ensino híbrido, com uso de TDIC e plataformas virtuais de ensino, apesar de serem aconselhável para esta fase, não prescinde da intervenção do professor.

Figura 8

Nível de auxílio de professores a estudantes na realização de tarefas durante a pandemia

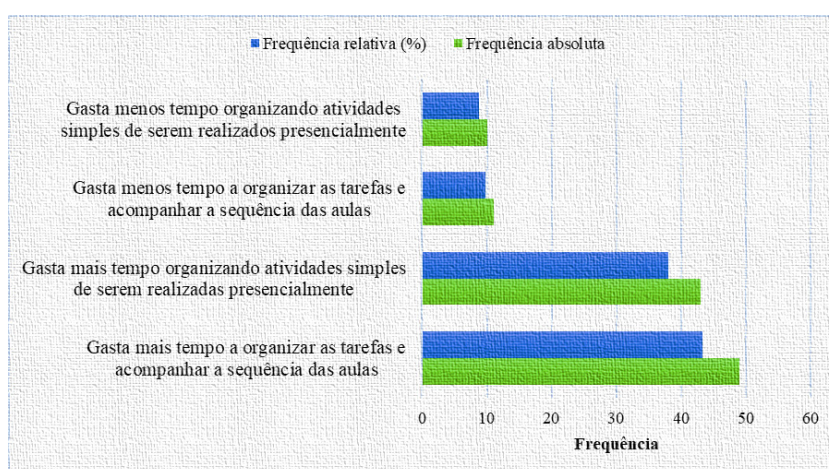


Fonte: autoria própria.

Em relação ao período “normal”, o ensino híbrido durante a pandemia trouxe mudanças no PEA (Figura 9). Em razão disso, 43% dos estudantes apontaram que gastam mais tempo a organizarem as tarefas e acompanharem a sequência das aulas, 38% dos estudantes gastam mais tempo organizando atividades simples de serem realizadas presencialmente. Porém, 10% consideram que gastam menos tempo a organizarem as tarefas e 9% gastam mais tempo organizando atividades simples porque são realizadas remotamente. Estes resultados mostram parte da diferença entre os subníveis de ensino e o perfil socioeconômico dos estudantes, que com a pandemia, foi mais realçada.

Figura 9

Em relação ao período normal, ensino híbrido em tempos de pandemia

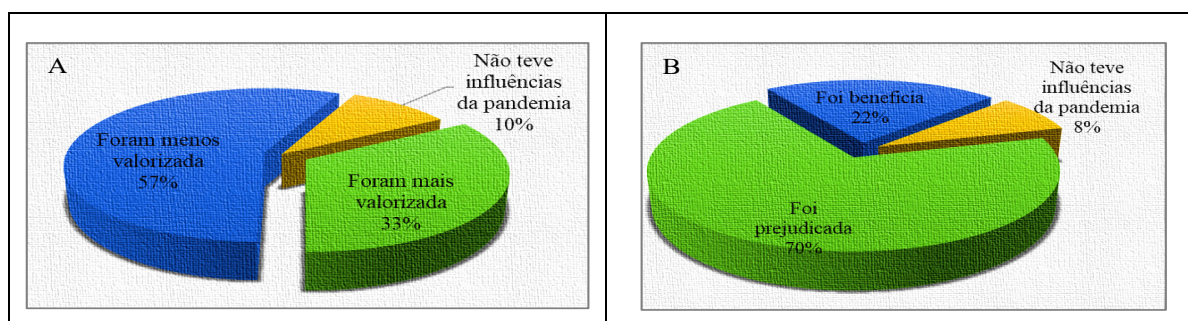


Fonte: autoria própria.

Em relação às atividades dos alunos no ensino híbrido em tempos de pandemia (Figura 10A), 57% dos estudantes afirmaram que as suas atividades foram menos valorizadas, porém, 33% consideraram que as suas atividades foram mais valorizadas e 10% não tiveram influências da pandemia. Por outro lado (Figura 10B), 70% dos estudantes apontaram que neste período, a aprendizagem foi prejudicada, apesar disso, 22% destes afirmaram que a aprendizagem foi beneficiada e 8% dos estudantes consideraram que a aprendizagem não teve influências da pandemia. Estas diferenças podem estar associadas às questões socioeconômicas, os níveis de ensino onde ocorrem tais (sub) valorização e (des) aprendizagem e do nível de adaptação dos alunos à nova realidade.

Figura 10

Relação entre o ensino híbrido em tempos de pandemia: A. Atividades dos alunos; B. aprendizagem



Fonte: autoria própria.

Em relação aos mais diversos constrangimentos que dificultam a modalidade de ensino híbrido em Moçambique (Tabela 2), destacam-se os seguintes problemas:

- Tecnológicos e de acessibilidade: a falta de acesso a internet e aparelhos eletrônicos nas casas (72%) ou na escola (43%), e processamento lento e instável ou queda de conexão à internet (31%);
- Afetivos: falta de interação permanente com os professores (48%), dificuldade de ter orientação do professor nas atividades experimentais e remotas (47%), impossibilidade na participação efetiva dos professores (36%) e a falta de interação permanente com os colegas da turma (29%);
- Socioeconômicos: a falta de espaço apropriado para leitura em casa (46%), alto nível de cobrança por parte dos professores (29%), falta de incentivo e cobrança por parte dos professores (28%), falta de incentivo e cobrança por parte dos pais e/ou encarregados de educação (20%) e alto nível de cobrança por parte dos pais e/ou encarregados de educação (14%).

Para diminuir o impacto desses constrangimentos, o Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH) em parceria com a Rádio e Televisão de Moçambique, duas estações estatais com abrangência nacional, transmitem respectivamente, os programas de Rádio Escola e Telescola com objetivo de manter os

alunos dos ensinos primário, secundário, técnico profissional e educação de adultos em contacto permanente com as matérias escolares durante o período de distanciamento.

Tabela 2

Constrangimentos que dificultam o desenvolvimento do ensino híbrido em Moçambique

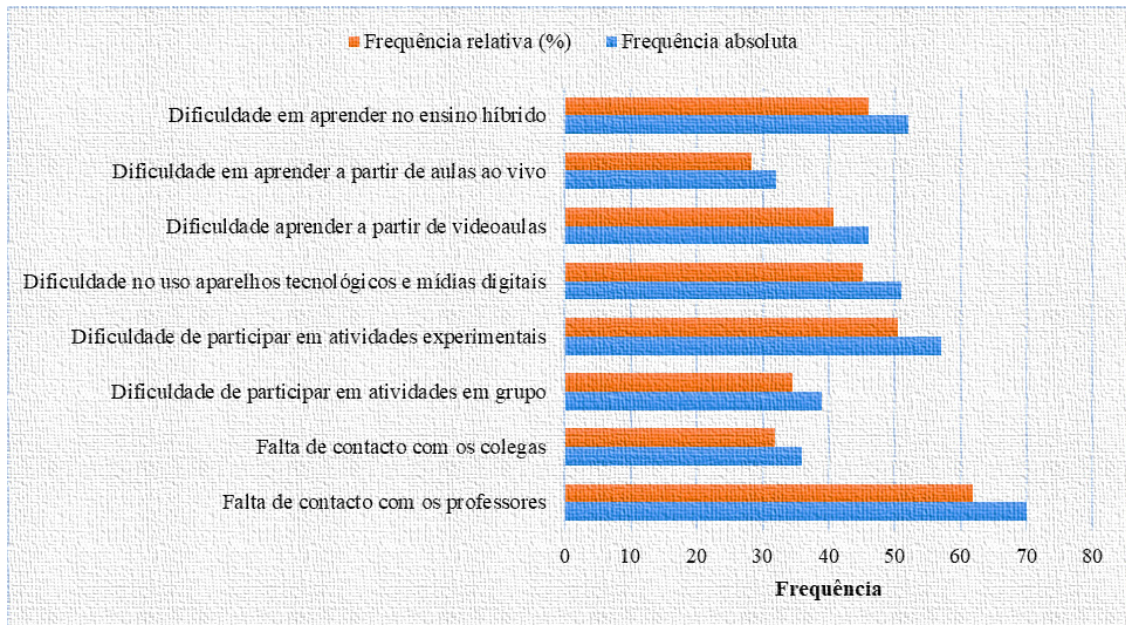
Descrição	Frequência absoluta	Frequência relativa (%)
Falta de acesso à internet e aparelhos eletrônicos em casa	81	71,7
Falta de acesso à internet e aparelhos eletrônicos na escola	49	43,4
Falta de espaço apropriado para estudo em casa	52	46
Processamento lento e instável ou queda de conexão à internet	35	31
Dificuldade de ter uma orientação do professor em atividades experimentais presenciais ou remotas	53	46,9
Impossibilita a participação efetiva dos professores	41	36,3
Falta de interação permanente com os professores	54	47,8
Falta de incentivo e cobrança por parte dos pais e encarregados de educação	22	19,5
Alto nível de cobrança por parte dos pais e encarregados de educação	16	14,2
Falta de incentivo e cobrança por parte dos professores	32	28,3
Alto nível de cobrança por parte dos professores	33	29,2
Falta de interação permanente com os colegas da turma	33	29,2

Fonte: autoria própria.

Como apresentado nas figuras 10 A-B, o PEA durante a pandemia foi afetado de alguma forma. Assim sendo, constam como principais dificuldades no ensino das Ciências Naturais neste período (Figura 11): a falta de contacto com os professores (62%), dificuldades em participar em atividades experimentais (50%), dificuldade em aprender no ensino híbrido (46%), dificuldade no uso de aparelhos tecnológicos e mídias digitais (45%) e dificuldade em aprender a partir de videoaulas (41%). Para além dessas dificuldades, foi ainda recorrente a dificuldade de participar em atividades em grupo (35%), falta de contacto com os colegas (32%) e dificuldade em aprender a partir de aulas ao vivo (28%). Estas dificuldades derivam dos problemas afetivos, tecnológicos e socioeconômicos identificados na tabela 2 sobre a implementação do ensino híbrido em Moçambique.

Figura 11

Principais dificuldades enfrentadas no ensino de Ciências Naturais em tempos de pandemia

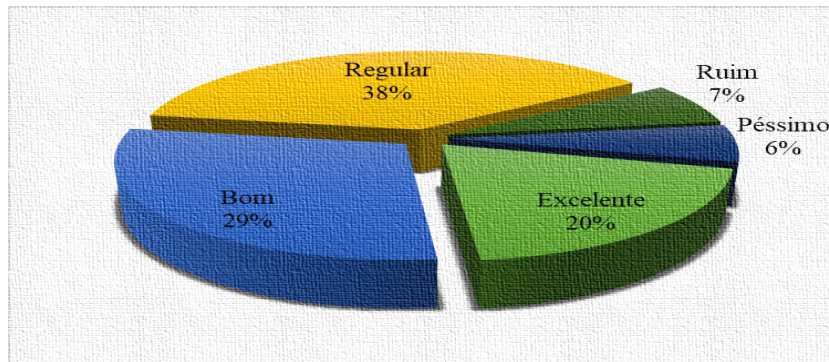


Fonte: autoria própria.

Face a estes problemas e dificuldades, os estudantes das áreas das Ciências Naturais avaliam a atuação dos respetivos professores no contexto da pandemia (Figura 12), que na sua maioria tiveram uma atuação regular (38%), boa (29%) e excelente (20%), porém uma minoria considerou a atuação destes como ruim (7%) e péssima (6%). Estes dados podem ser explicados pelo facto da maioria dos estudantes considerarem que as suas atuações e atividades foram menos valorizadas (Figura 10A), para além da dificuldade de adaptação em relação: (i) ao tempo para realização das atividades letivas (Figura 9); (ii) utilização de recursos tecnológicos e mídias digitais (Figura 11 e tabela 2); (iii) problemas socioeconômicos que afetou todo o sistema educativo: aluno–professor–escola, visto que estes não tinham condições para a migração repentina do ensino essencialmente presencial para o modelo híbrido.

Figura 12

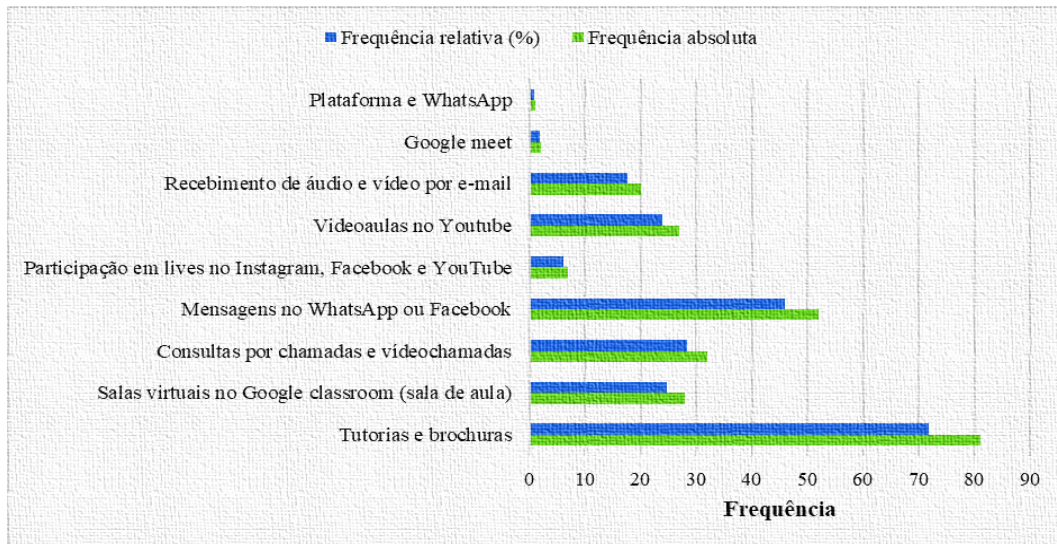
A atuação dos professores no contexto da pandemia, na perspectiva dos estudantes



Fonte: autoria própria.

Em relação às principais plataformas e alternativas didáticas utilizadas pelos estudantes em aulas não presenciais durante a pandemia (Figura 13), destacam-se as tutorias e brochuras impressas (72%) e mensagens no WhatsApp ou Facebook (46%), seguida de consultas por chamadas e videochamada (28%), salas virtuais no Google Classroom (25%), videoaulas no YouTube (24%) e recebimento de áudios e vídeo por e-mail (18%). Para além destas, os estudantes indicaram, participação em lives no Instagram, Facebook e YouTube (6%), uso do Google Meet (2%) e uso de plataformas virtuais de ensino e WhatsApp (1%).

Nestes resultados observa-se claramente que a utilização das TDIC embasadas em metodologias ativas pode favorecer o PEA de forma mais eficaz e autónoma, com foco no desenvolvimento humano em todas as suas vertentes e voltado principalmente para a realidade na qual vivenciamos (Miranda et al., 2020). A utilização das TDIC para simular fenômenos ou representar modelos e permitir o acesso aos laboratórios virtuais ou leituras complementares podem facilitar a aprendizagem das Ciências Naturais, para além de suprir a falta que os laboratórios de ensino e bibliotecas escolares convencionais criam no PEA das Ciências Naturais, sobretudo para a escolas públicas, em zonas rurais e pobres. Numa outra vertente, pode-se usar as TDIC para melhorar a interação e autoestima do aluno tímido, para além de possibilitar que este aprenda no ambiente escolar e extraescolar, conectado em grupos ou individualmente, com mediação passiva do professor.

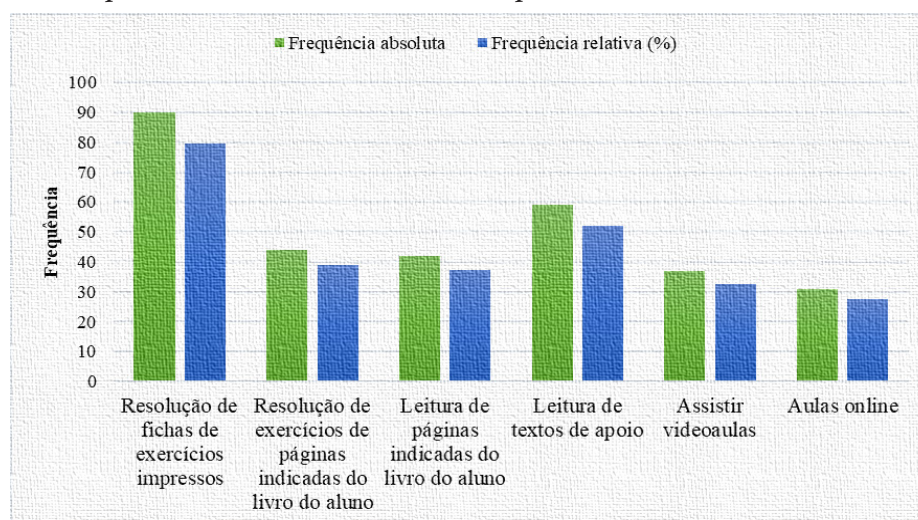
Figura 13*Principais plataformas utilizadas pelos estudantes em aulas não presenciais*

Fonte: autoria própria.

Neste contexto, conta como principais atividades letivas realizadas pelos estudantes para a aprendizagem no contexto da pandemia (Figura 14), a resolução de fichas de exercícios impressas (80%), leitura de textos de apoio (52%), resolução de exercícios de páginas indicada do livro (39%), leitura de páginas indicada do livro do aluno (37%), assistir vídeos aulas (33%) e assistir aulas on-line (27%). Como observa-se, estas atividades requerem certo investimento para obtenção dos produtos e serviços educativos, que os problemas socioeconômicos apontados na Tabela 2 e Figura 11. Por outro lado, as bibliotecas distritais e escolares, em Moçambique, não têm condições para atribuição de um livro de cada disciplina por aluno, sobretudo no SG1 e SG2, dificultando mais a vida econômica destes, visto que alternativa para essa dificuldade são as brochuras que devem ser reproduzidas às custas dos estudantes.

Figura 14

Atividades executadas pelos alunos nas aulas durante a pandemia



Fonte: autoria própria.

Na última questão, os estudantes deixaram alguns depoimentos para caracterizar o ensino nesse período. Em termos gerais, a pandemia criou muitas dificuldades no PEA, ou seja, *“As aulas não estão sendo dadas de forma ordeira, além disso não há boa interação entre o aluno e professor. Os professores disponibilizam as brochuras e os alunos tiram as cópias e resolvem os exercícios de forma mecânica e individualmente, criando certo desconforto aos estudantes”*, de acordo com as Figuras 13 e 14.

Uns consideram que o PEA se tornou *“difícil”*, alguns *“muito fraco”*, *“muito ruim”*, *“péssimo”*, *“não saudável”* e outros *“muito complicado devido à falta de condições para o estudo online”*. Por isso, *“neste momento nota-se a importância do papel dos professores no PEA”*, como medida, *“deveria haver um subsídio para motivação aos docentes para terem mais vontade de planejar e lecionar”*.

Por outro lado, alguns estudantes associam as dificuldades tecnológicas e socioeconômicas neste processo associado à *“dificuldade de obter o acesso em todas as aulas completas”*, *“dificuldades no acesso frequente da internet”*, associado a *“alto preço no acesso a internet”*, *“falta de alternativas para acompanhar as aulas online”* e a *“dificuldade em usar os meios digitais e a falta de instrumentos que podem auxiliar esse processo”*, como foi indicado na Tabela 2 e Figura 11. Ainda nas dificuldades socioeconômicas, os estudantes indicam que, *“nem todos os estudantes têm Notebook ou Smartphones e internet para participação efetiva das aulas online”*, *“falta de energia elétrica”* e *“nas suas casas não existe estrutura e ambiente adequado para as aulas online”*.

No modelo de ensino híbrido, os estudantes têm menos liberdade que antes, menos tempo de aprendizagem e limitação na realização de experiências, como apresentado na Figura 11. Deste modo, exige-se, dos estudantes, *“mais abertura e evitar o acúmulo de matérias”* e dos professores, *“mais flexibilidade e criatividade para preparação e*

lecionação das aulas e na realização dos testes que serão realizados em menos tempo”. Porém, “alguns professores não têm habilidades de uso de plataformas digitais e não estão preparados para o ensino remoto”. Estes fatores, associados a pouca intervenção das escolas, influenciam bastante no insucesso escolar do estudante: desenvolvimento das capacidades, de competências e no aproveitamento pedagógico.

Circundando os resultados da Figura 10A, um estudante declarou que “O PEA durante a pandemia está a ser razoável devido o corpo docente não credibilizar as notas e as resoluções dos estudantes feitos em online, por isso é necessário que haja mais aceitação em todas as partes na situação que estamos”. Numa outra abordagem, um estudante destaca que “O ensino presencial é melhor em todos os aspectos”. “No EaD, a aprendizagem é mais individual e para se ter um ensino de qualidade precisamos da colaboração, ou seja, da interação aluno-professor e aluno-aluno”. Essa interação ajuda no esclarecimento de dúvidas e matérias difíceis e na resolução de exercícios.

Descrevendo a visão particular de um estudante, “a disciplina de Estágio provavelmente não será desenvolvida. Se não houver adaptações poderá prolongar o período de formação ou ter um curso sem esse componente importantíssimo para o nosso futuro”. Isso está a ocorrer em outras matérias letivas práticas, como disciplinas de laboratórios, trabalhos de campo e práticas pedagógicas.

Em relação ao rodízio e diminuição da hora letiva, um estudante considera: “O processo de aprendizagem durante o período de pandemia está sendo muito péssimo. Pois o tempo de contacto é bastante curto para poder ter aulas. Uma vez que estudamos 2 dias por semana, com aulas resumidas de 45 para 35 minutos, não dá para se cumprir com o programa de ensino”.

Numa outra abordagem, constam como vantagens das metodologias utilizadas nesse período: (i) “com gravação de videoaulas e aulas online, pode-se assistir todas as aulas em qualquer momento e a qualquer lugar”; (ii) “possibilidade de maior interação dos estudantes tímidos”; (iii) “possibilidade de participar em diversos fóruns em diversas plataformas”; (iv) “desenvolvimento de capacidade de utilização das TDIC e mídias digitais”; (v) “acesso a múltiplos recursos tecnológicos e conteúdos educativos ou escolares”; e (vi) “melhora na gestão do tempo e espaço”.

Conclusão

As análises mostraram que os conteúdos e matérias da área das Ciências Naturais em Moçambique são frequentados em todos os níveis de ensino. Os alunos desta área encontram-se maioritariamente na faixa etária dos 11–20 anos de idade e frequentam em escolas públicas, apresentam distribuição igual do gênero masculino e feminino, sendo que os estudantes do gênero feminino tem maior ênfase nas ciências biológicas e ensino de biologia.

A crise sanitária causada pelo COVID-19 modificou todas as relações de afetividade e de comunicação da sociedade, afetando severamente o PEA nas escolas, sobretudo nas Ciências Naturais, favorecendo a introdução do ensino híbrido e trazendo

consigo, dificuldades, desafios e oportunidades aos estudantes e professores. Este cenário melhorou o desempenho e aprimorou as competências acadêmicas dos estudantes, favorecendo o alcance de novas formas de aprendizagem, impulsionando assim que os estudantes sejam mais ativos e participativos na construção e assimilação do próprio conhecimento. Assim sendo, constam como dificuldades no desenvolvimento do ensino híbrido, os problemas tecnológicos e de acessibilidade, afetivos e socioeconômicos. Aliado a estes fatos, as atividades dos estudantes tornaram-se menos valorizadas, acabando deste modo, a prejudicar a aprendizagem. As plataformas alternativas utilizadas que dominaram nesse período, foram tutorias e brochuras impressas, e constituiu como principal atividade a resolução de fichas de exercícios impressas.

Neste contexto, as TDIC se tornam ferramentas essenciais: no acesso e partilha de informação, na interação simultânea entre professor e alunos, na exploração de ferramentas tecnológicas de ensino, na investigação científica, na aprendizagem eficaz e autônoma, tornando o PEA mais dinâmico e interativo, na diminuição de gastos em materiais e na prevenção de contágio e transmissão do COVID-19. De forma síncrona o ensino de Ciências Naturais em Moçambique depara-se com desafios como a adaptação ao ensino híbrido, professores dotados de ferramentas essenciais para responder os anseios dos estudantes, falta de material bibliográfico, tecnológico e acesso à internet e dificuldade para utilizar as TDIC.

Conclui-se que, as TDIC não podem ser consideradas as únicas respostas para fazer face o processo de ensino e aprendizagem em situações de emergência, há que combinar recursos, tecnologias diversas e experiências, tudo isso, tendo em base o saber do aluno/estudante e a sua condição para a aprendizagem, neste caso concreto, experiência e acesso a recursos. O desenvolvimento de plataformas digitais de ensino e isenção de acessibilidade dos serviços de internet, pode contribuir na transmissão e acessibilidade de informação em tempo útil, quebrando assim, desigualdades socioeconômicas na aprendizagem.

Agradecimentos

Agradecemos a todos e todas que direta e/ou indiretamente apoiaram na difusão do questionário de coleta de dados para a concretização deste estudo, em especial aos estudantes que frequentam a disciplina de Ciências Naturais no Ensino Primário e as disciplinas de Química, Física e Biologia nos Ensinos Secundários (Geral, Formação de Professores e o Técnico-Profissional) e Ensino Superior. Que prontamente através do formulário *online* enviado, prestaram depoimentos, opiniões e experiências vividas.

Referências

Bezerra, D. P., Gomes, E. C. S., Melo, E. S. N., & Souza, T. C. (2009). A evolução do ensino da física – perspectiva docente. *Scientia Plena*, 5(9), 1–8. <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/672>

- Brito, C. E., Ferasso, M., & Brito, S. M. L. E. (18–20 de novembro, 2015). *A gestão universitária em Moçambique*. 5ª Conferência FORGES, Coimbra, Portugal.
- Cabaço, J. L. (2009). *Moçambique: identidade, colonialismo e libertação*. Editora UNESP.
- Carvalho, L. M. (2001). A natureza da Ciência e o ensino das Ciências Naturais: Tendências e perspectivas na formação de professores. *Pro-Posições*, 12(1), 139–150. <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/proposic/article/view/8644017>
- Costa, L. G., & Barros, M. A. (26–29 de outubro, 2015). *Ensino de Ciências no Brasil: Problemas e Desafios*. XII Congresso Nacional de Educação, Curitiba, Paraná.
- Cruz, J., Tavares, E. dos S., & Costa, M. (2020). Aprendizagem significativa no contexto do ensino remoto. *Dialogia*, 1(36), 411–427. <https://doi.org/10.5585/dialogia.n36.17760>
- DIPLAC. (2019). *Estatística da Educação - Levantamento Escolar - 2019. Direção Nacional de Planificação e Cooperação (DIPLAC)*. Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano — Moçambique.
- Ferrão, J., Collinson, I., & Lauchande, C. (2020). *Educação em período de covid-19: expectativas, dilemas e incertezas*. Alcance editores.
- Ferreira, A. M. D., Oliveira, J. L. C. de, Souza, V. S. de, Camillo, N. R. S., Medeiros, M., Marcon, S. S., & Matsuda, L. M. (2020). Roteiro adaptado de análise de conteúdo - modalidade temática: relato de experiência. *Journal of Nursing and Health*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.15210/JONAH.V10I1.14534>
- Godoi, M., Kawashima, L., Gomes, L. de A., & Caneva, C. (2020). O ensino remoto durante a pandemia de covid-19: desafios, aprendizagens e expectativas dos professores universitários de Educação Física. *Research, Society and Development*, 9(10), 1–19. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8734>
- Goldenberg, M. (2007). *A arte de pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais* (10ª ed.). Record.
- Huisman, D. (2000). *Dicionário de obras filosóficas*. Martins Fontes.
- INE. (2019). *IV Recenseamento geral da população e habitação: Resultados definitivos Moçambique*. Maputo - Moçambique: Instituto Nacional de Estatística.
- Kleina, C., & Rodrigues, K. S. B. (2014). *Metodologia da pesquisa e do trabalho científico*. IESDE.
- Langa, P. (18 de maio, 2015). *Ensino Superior em Moçambique: Caracterização e Desafios*. Palestra alusiva a celebração do décimo aniversário do Jornal o País — AJP, Centro de Estudos Brasileiros, Anais do X AJP, Maputo.
- Lei nº 18/2018, de 28 de dezembro (2018). Lei sobre o Sistema Nacional de Educação. Maputo: Assembleia da República.

- MCTESTP. (2017). *Estudantes matriculados, graduados e ingressos segundo a área científica Ensino Superior*. Ministério da Ciência e Tecnologia, Ensino Superior e Técnico-Profissional. <https://www.mctestp.gov.mz/por/Ensino-Superior/Dados-Estatisticos>
- MEC/INDE. (2007). *Plano Curricular do Ensino Secundário Geral (PCESG) — Documento Orientador, Objectivos, Política, Estrutura, Plano de Estudos e Estratégias de Implementação*. MEC e INDE.
- Miranda, K. K. C. de O., Lima, A. da S., Oliveira, V. C. M. de, & Telles, C. B. da S. (2020). *Aulas remotas em tempo de pandemia: Desafios e percepções dos professores e alunos*. VII Congresso Nacional Da Educação (CONEDU), Maceió, Alagoas.
- Mombassa, A. Z. B., & Arruda, E. P. (2018). História da educação a distância em Moçambique: perspectivas actuais e as contribuições do Brasil. *Praxis educativa*, 13(3), 643–660. <https://doi.org/10.5212/PraxEduc.v.13i3.0001>
- Moreira, M. A. (2017). Grandes desafios para o Ensino da Física na educação contemporânea. *Revista Do Professor de Física*, 1(1), 1–13. <https://doi.org/10.26512/rpf.v1i1.7074>
- PCEB. (2013). *Plano Curricular do Ensino Básico: objectivos, política, estrutura, plano de estudos e estratégias de implementação*. Maputo: INDE/MINED.
- PCEP. (2020). *Plano Curricular do Ensino Primário*. Maputo. https://mept.org.mz/wp-content/uploads/2020/07/PCEP_Maio_2020_Final_1.pdf
- Pereira, M. D., & Barros, E. A. de. (2020). A educação e a escola em tempos de corona vírus. *Scientia Vitae*, 9(28), 1–7. <https://www.revistaifpsr.com/v9n2817.pdf>
- Pinheiro, M. N., & Batista, E. C. (2018). O aluno no centro da aprendizagem: uma discussão a partir de Carl Rogers. *Revista Psicologia & Saberes*, 7(8), 70–85. <https://revistas.cesmac.edu.br/psicologia/article/view/770>
- Ribeiro, F. B. (2015). Educação e ensino de História em contextos coloniais e pós-coloniais. *Mneme — Revista de Humanidades*, 16(36), 27–53. <https://periodicos.ufrn.br/mneme/article/view/8069>
- Terenciano, F., & Natha, M. (2016). Ensino Superior em Moçambique: Evolução e Indicadores da Avaliação da Qualidade. *REID — Revista Electrónica de Investigação e Desenvolvimento*, 1(7), 79–94. <https://reid.ucm.ac.mz/index.php/reid/article/view/75>
- Santos, A. H. dos, Santos, H. M. N. dos, Júnior, B. dos S., Souza, I. dos S. de, & Faria, T. de L. (23–26 de setembro, 2013). *As dificuldades enfrentadas para o ensino de Ciências Naturais em escolas municipais do sul de Sergipe e o processo de formação continuada*. XI Congresso Nacional de Educação (EDUCERE), Curitiba, Paraná.
- UNESCO. (23 de abril, 2020). *A Comissão Futuros da Educação da Unesco apela ao planeamento antecipado contra o aumento das desigualdades após a COVID-19*. UNESCO. <https://www.unesco.org/pt/articles/comissao-futuros-da-educacao-da-unesco-apela-ao-planeamento-antecipado-contra-o-aumento-das>

Vieira, L., & Ricci, M. C. C. (2020). A educação em tempos de pandemia: soluções emergenciais pelo mundo. *OEMESC – Observação Do Ensino Médio Em Santa Catarina*, 1–5. https://www.udesc.br/arquivos/udesc/id_cpmenu/7432/EDITORIAL_DE_ABRIL___Let_cia_Vieira_e_Maike_Ricci_final_15882101662453_7432.pdf

Yin, R. K. (2005). *Estudo de caso: planejamento e métodos* (2ª ed.). Bookman.

 **Hermen Aurélio Fernando Beirão**

Escola Secundária de Maparra
Nampula, Moçambique
hermenbeirao@gmail.com

 **Francisco Mubango Mutenda**

Escola Secundária da Manga
Beira, Moçambique
franciscomutenda@gmail.com

 **António Gonçalves Fortes**

Universidade Rovuma
Nampula, Moçambique
antoniogoncalves.fortes@yahoo.com

 **Jaime Samuel Muiambo**

Escola Secundária de Munhinga
Sussundenga, Moçambique
jaimemoiambo07@gmail.com

Editora Responsável

Silvania Sousa do Nascimento

Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isonção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.
