



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
CURSO DE LICENCIATURA EM FÍSICA

JEFFESON KELVIN LOPES DE CARVALHO

**UMA AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE
FÍSICA E A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS COMO SUPORTE NA
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO**

FORTALEZA

2023

JEFFESON KELVIN LOPES DE CARVALHO

UMA AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE
FÍSICA E A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS COMO SUPORTE NA
CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Monografia submetida à Coordenação do
Curso de Licenciatura em Física do Centro de
Ciências da Universidade Federal do Ceará,
como requisito parcial à obtenção do grau de
Licenciado em Física.

Orientador: Professor Dr. Afrânio de Araújo
Coelho.

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- C324a Carvalho, Jeffeson Kelvin Lopes de.
UMA AVALIAÇÃO DAS PRINCIPAIS DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA E A UTILIZAÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS COMO SUPORTE NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO / Jeffeson Kelvin Lopes de Carvalho. – 2023.
36 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Curso de Física, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho.
1. Ensino de Física. 2. Metodologias ativas. 3. TDIC. 4. Ensino e aprendizagem. I. Título.
CDD 530
-

JEFFESON KELVIN LOPES DE CARVALHO

Uma avaliação das principais dificuldades na aprendizagem de física e a utilização de recursos didáticos como suporte na construção do conhecimento

Monografia submetida à Coordenação do Curso de Licenciatura em Física do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciado em Física.

Orientador: Professor Dr. Afrânio de Araújo Coelho.

Aprovada em: 06 / 12 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Afrânio de Araújo Coelho (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Daniel Brito de Freitas
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Paulo de Tarso Cavalcante Freire
Universidade Federal do Ceará (UFC)

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente aos meus melhores amigos, aqueles que sempre estiveram ao meu lado e que nunca deixaram de me apoiar em toda e qualquer situação, pois sempre estiveram disponíveis quando eu precisava. Agradeço de coração a Renato Veríssimo, Gabriela Farias, Francisca Alana e José Severino pelo carinho e cuidado que demonstraram por mim, seja emocionalmente ou financeiramente, pois vocês me ajudaram sempre que necessitei e serei grato durante toda a minha vida por tudo que fizeram por mim ao longo da minha trajetória na universidade. Espero poder retribuir toda a ajuda que recebi de vocês. Agradeço também ao meu irmão, Caio Bruno, por todo apoio que me deu, desde o seu ingresso na universidade, já que sempre esteve presente quando eu precisei. Além disso, agradeço aos meus amigos que me acompanharam nas muitas disciplinas do meu curso, sobretudo aos queridos Matheus Morison, Rebeca Souza, Danilo Augusto, Gabriel Sousa e Abraão Lincon. Meu muito obrigado a todos!

Muito obrigado ao professor Afrânio de Araújo Coelho por sempre me ajudar e aconselhar quando precisei. Agradeço por ter aceitado ser meu orientador no desenvolvimento da minha monografia, pois sua orientação foi essencial. Agradeço também por ter me orientado na residência pedagógica que foram cruciais no meu desenvolvimento pessoal, profissional e intelectual. Muito obrigado também aos professores Dr. Daniel Brito de Freitas e o professor Dr. Paulo de Tarso Cavalcante Freire por aceitarem participar da banca examinadora e avaliar o meu trabalho.

Agradeço ao Dr. Marcos Antônio, Dr. Nildo Loiola, Dr. Ascânio Dias, Dr. Daniel Brito, Dr. José Alves e Dr. Saulo Reis por terem contribuído, seja ela, direta ou indiretamente para a construção do meu conhecimento. Agradeço também ao ex-secretário do Departamento de Física (Licenciatura) Anderson de Paulo e a atual secretária Soraya Galdino por me auxiliarem prontamente quando precisei de informações e por me ajudarem nos processos do curso.

Agradeço de coração a EEMTI Santo Afonso e a todos os professores, gestores, alunos e demais funcionários, por terem me concedido a oportunidade de poder lecionar na escola e repassar os meus conhecimentos para a próxima geração. Agradeço profundamente por toda a ajuda que recebi durante todo o período em que estive na escola. Ademais, agradeço também a EEM José Waldemar de Alcântara e Silva e CAIC Raimundo Gomes de

Carvalho por me acolher e permitir que eu continue com minha jornada. Muito obrigado a todos os gestores, professores, funcionários e alunos. Todos fazem parte da minha família e me dedicarei ao máximo a cumprir minha função como docente e ajudar a todos.

Agradeço a Universidade Federal do Ceará (UFC) e também a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por ter me dado a oportunidade de realizar a minha graduação e fornecer todo suporte possível e por ter proporcionado grandes momentos na minha vida. Agradeço também a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) por sempre me auxiliarem, seja emocionalmente ou financeiramente, como também por me permitirem permanecer na residência universitária durante a minha graduação, já que tal auxílio foi fundamental na minha trajetória acadêmica na universidade. Agradeço aos funcionários da PRAE, principalmente a psicopedagoga Dra. Tatiane Regis, que me ajudou em todo o meu percurso acadêmico com seus conselhos, orientações acadêmicas e por ter me escolhido para realizar projetos em consonância com a PRAE.

RESUMO

Uma das grandes problemáticas em relação ao ensino de Física deve-se aos elevados índices de reprovação nesta disciplina, assim como na análise nos principais fatores que tornam o processo de ensino e aprendizagem em Física tão ineficiente. Neste sentido, surge a necessidade de estudarmos quais as principais dificuldades dos alunos na aprendizagem de Física, bem como a utilização de recursos didáticos que favoreçam um processo de ensino e aprendizagem mais efetivo e concreto. Assim, surgiu este trabalho, que está subdividido metodologicamente da seguinte maneira: estudo bibliográfico das principais dificuldades dos estudantes na aprendizagem de Física e o uso de metodologias ativas e TDIC no fortalecimento da aprendizagem desta área; aplicação de questionário online (google forms) para alunos do ensino médio e aplicação de questionário online para docentes em Física do ensino médio objetivando-se inquiri-los a respeito das principais dificuldades dos alunos na disciplina de Física, sobre a visão deles a respeito do modelo de ensino atual, sobre a ótica deles no que diz respeito ao uso de recursos didáticos no favorecimento da práxis docente, entre outros. Assim sendo, foi possível concluir que a principal dificuldade dos estudantes deve-se a ausência da matemática necessária para a resolução de problemas físicos, bem como a falta de correlação entre teoria e prática e a baixa carga horária para a disciplina de Física. Ademais, pôde-se constatar que os alunos e os docentes não estão tão satisfeitos com a forma pela qual a Física é ensinada atualmente e, devido a isto, ambos os grupos defenderam que a aplicação de metodologias ativas e das TDIC atuaria positivamente na construção do conhecimento.

Palavras-chave: ensino de física; metodologias ativas; TDIC; ensino e aprendizagem.

ABSTRACT

One of the major problems regarding the teaching of Physics is due to the high failure rates in this subject and the analysis of the main factors that make the teaching and learning process in Physics so inefficient. In this sense, there is a need to study the main difficulties of students in learning Physics and the use of didactic resources that favor a more effective and concrete teaching and learning process. Thus, this work arose, which is methodologically subdivided as follows: a bibliographical study of the main difficulties of students in learning Physics and the use of active methodologies and TDIC in strengthening learning in this area; application of an online questionnaire (google forms) for high school students and application of an online questionnaire for high school Physics teachers, to ask them about the main difficulties of students in the subject of Physics, about their view of current teaching model, on their perspective about the use of didactic resources in favor of teaching praxis, among others. Therefore, the main difficulty of the students is due to the absence of the necessary mathematics to solve physical problems, the lack of correlation between theory and practice and the low workload for the subject of Physics. Furthermore, students and teachers are not so satisfied with how Physics is currently taught, and, due to this, both groups defended that the application of active methodologies and TDIC would act positively in the construction of knowledge.

Keywords: physics teaching; active methodologies; TDIC; teaching and learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Visão dos alunos sobre a disciplina de Física.....	25
Figura 2 - Visão dos alunos sobre a importância da Física.....	25
Figura 3 - Avaliação do ensino de Física atual segundo a visão dos alunos.....	26
Figura 4 - Visão dos alunos sobre as metodologias ativas.....	28
Figura 5 - Visão dos alunos sobre a implementação de recursos tecnológicos.....	28
Figura 6 - Avaliação dos professores quanto ao ensino de Física atual.....	29
Figura 7 - Metodologias ativas na visão dos professores.....	31
Figura 8 - Visão dos professores sobre o uso de recursos tecnológicos.....	32

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

CAIC	Centro de Atenção Integral à Criança e ao Adolescente
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EaD	Educação a Distância
EEMTI	Escola de Ensino Médio em Tempo Integral
MEC	Ministério da Educação
EEM	Escola de Ensino Médio
PRAE	Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis
QSC	Questões SocioCientíficas
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
1.1. As dificuldades de ensino durante a pandemia de SARS-CoV-2	13
1.2. A importância das metodologias ativas durante a pandemia por SARS-CoV-2	14
1.3. Breve apresentação das principais dificuldades no ensino de Física	19
1.4. Breve apresentação sobre o uso das TDIC como suporte para metodologia ativa no ensino de Física	20
2. OBJETIVOS	23
2.1. Objetivo Geral	23
2.2. Objetivos Específicos	23
3. METODOLOGIA	24
3.1. Aplicação de questionário em turma do Ensino Médio	24
3.2. Aplicação de questionário para professores de Física do Ensino Médio	24
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
4.1. Questionário aplicado aos alunos	25
4.2. Questionário aplicado aos professores	29
5. CONCLUSÃO	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34

1. INTRODUÇÃO

A Física, por ser categoricamente tida como uma ciência exata, suas leis e interpretações de fenômenos repousam sobre o formalismo matemático, muitas vezes é considerada uma área extremamente difícil e com baixos rendimentos escolares para a maioria dos alunos, pois o embasamento matemático necessário para a compreensão minuciosa dos fenômenos físicos lhes é ausente. Segundo Oliveira (2019),

[...] faz-se necessário mostrar e ensinar aos alunos a importância da matemática nas ciências exatas, do mesmo modo que em seu cotidiano. Também, ensinar-lhes a interpretar equações, gráficos, tabelas e textos, pois essas quatro metodologias são válidas para a descrição de uma função que descreve determinado fenômeno químico/físico (Oliveira, 2019, p. 9).

Desse modo, podemos constatar nas palavras do autor citado acima que uma das grandes dificuldades enfrentadas no ensino de ciências exatas (e, por conseguinte, na disciplina de física) deve-se à base matemática inexistente na grande maioria dos discentes. Ainda, segundo Oliveira,

[...] é perceptível que a falta de conhecimentos matemáticos prévios é um dos fatores principais para um aprendizado ineficaz em ciências naturais, tendo em vista que estas necessitam corriqueiramente daqueles, pois a matemática é a ferramenta modeladora dos fenômenos presentes na natureza (Oliveira, 2019, p. 12).

Portanto, fica claro nas palavras de Oliveira (2019) que o aluno necessita possuir domínio dos conhecimentos básicos de matemática, de tal forma que consiga compreender resultados, seja numericamente através de tabelas e gráficos, seja por meio de manipulações algébricas de equações, pela interpretação de gráficos ou ainda pela linguagem escrita ou oral sintaticamente fazendo uso de orações, pois as leis da natureza são, na Física, estruturadas em linguagem matemática e, conseqüentemente, compreender rigorosamente e, até mesmo superficialmente, exige uma certa abstração por parte do indivíduo curioso.

De acordo com Nascimento (2010), a Física é muitas vezes vista como uma ciência vilã, já que frequentemente somos bombardeados por informações midiáticas que revelam aplicações nefastas desta área, como os efeitos danosos da radiação emitida por alguns materiais. Contudo, pouco se fala das inúmeras aplicações de tal radiação na medicina, principalmente na determinação de diagnósticos médicos. Portanto, esta visão unifocal contribui sobremaneira para um certo preconceito em relação a áreas como física e química, que muitas vezes são interpretadas como áreas nocivas, prejudiciais e que estão ocasionando

má qualidade de vida ao cidadão moderno. Com efeito, pouco se evidencia sobre a melhoria que tais áreas têm proporcionado ao homem moderno, seja em virtude da eletricidade que ilumina lares e conserva alimentos, seja em razão do uso de tecnologias de aquecimento e refrigeração, seja devido aos analgésicos que aliviam dores e permitem realizar cirurgias, dentre outras aplicações. Dessa maneira, é infeliz toda ideologia unilateral que busca discriminar áreas como física e química, pois tais ciências são fundamentais para o ser humano e, ademais, são disciplinas indissociáveis do nosso cotidiano, do nosso mundo palpável e tangível.

Com base no parágrafo acima, um segundo problema atrelado ao ensino de física diz respeito à deturpação do real papel da Física como ciência, já que a visão distorcida que muitos alunos possuem a respeito desta área leva-os a criar desinteresse e repulsa por ela, já que alguns meios midiáticos mostram-na como uma área desumana e, sendo assim, potencialmente nociva para os seres humanos, principalmente quando se menciona os impactos ambientais causados pelo lixo nuclear e termelétricas. Todavia, esquece-se dos imensuráveis benefícios proporcionados pela Física, bem como pela Química, áreas estas tidas como vilãs no mundo moderno.

Segundo Nascimento,

[...] É lamentável quando se ouve “eu odeio física”, e mais lastimável ainda é lembrar que essa disciplina dispõe de todos os requisitos para estar entre as mais simpáticas por se tratar de uma ciência experimental e cotidiana. No entanto, poucos são os alunos que realmente se apropriam desse saber. Isto é comprovado nos altos índices de reprovação que demonstram um baixo nível de aproveitamento (Nascimento, 2010, p. 7).

Conforme podemos constatar nas palavras de Nascimento (2010), vistas anteriormente, é entristecedor quando encontramos um aluno afirmando que “odeia física”, mesmo estando esta disciplina tão presente em nosso dia a dia. Além disso, é comum encontrarmos estudantes afirmando “que não conseguem aprender tal matéria” por esta ser muito abstrata. Todavia, como é possível uma área do conhecimento tão presente em nosso cotidiano ser considerada abstrata e ser tida como um “bicho de sete cabeças”? Possivelmente, o que falta para estes alunos é a capacidade de correlacionar teoria e prática, pois os assuntos ministrados em sala de aula encontram-se indissolúvelmente em suas vidas. Dessa forma, surge um terceiro problema no ensino de física, que consiste na ausência de correlação teórico-experimental que desperte nos alunos a curiosidade e a criticidade para questionar os incontáveis fenômenos físicos e químicos que perpassam em seu dia a dia,

assim como a criar e desenvolver possíveis hipóteses para suas observações. Segundo Nascimento (2010, p. 8): “Nota-se grande ênfase em modelos matemáticos e memorização de fórmulas, esquecendo que essa ciência que aproxima o aluno de sua realidade (por exemplo, fenômenos naturais), via de regra, é relegada a plano secundário”. Destarte, um processo de ensino e aprendizagem que vise trabalhar áreas de forma contextualizada, mostrando aplicações da teoria, mostra-se extremamente indispensável. De acordo com Lambrecht,

Tendo em vista a participação da Física em diversos setores da sociedade, principalmente contribuindo no desenvolvimento científico-tecnológico, as pessoas se deparam com os conhecimentos físicos no dia-a-dia em diversas ocasiões como, por exemplo, nos parques de diversão, no movimento dos carros, nos aparelhos eletrônicos, entre outros. Porém, não é difícil notar nas escolas brasileiras de ensino médio, que o ensino da Física, de forma geral, tem se resumido à aplicação de fórmulas e conceitos que, muitas vezes, fogem da imaginação e do entendimento dos estudantes ao utilizar uma metodologia teórica excessivamente abstrata (Lambrecht, 2015, p. 7).

Segundo Moreira (2021), os alunos não aprendem Física de forma significativa, haja vista que o método tradicional consiste basicamente na memorização de fórmulas, definições e respostas prontas para se aplicar nas provas e esquecer subsequentemente. Então, fica claro que a ausência de contextualização e tangibilidade durante o ensino de física é um fator assaz contribuinte para o desânimo e insatisfação de muitos alunos, tendo em vista que a aparente inaplicabilidade da área está continuamente presente no ensino mecanizado e memorístico predominante.

Portanto, este trabalho tem como principais finalidades investigar as dificuldades dos alunos na aprendizagem de Física, bem como avaliar o impacto de abordagens temáticas no fazer docente. Outrossim, a quantidade de parâmetros que devem ser levados em consideração quando se trata das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Física são muitos (a ausência de material didático adequado, a formação continuada dos docentes, os recursos laboratoriais necessários, etc) e este trabalho não espera contemplar todos eles. No entanto, os principais serão abordados e discutidos minuciosamente (Moreira, 2000; Moreira, 2021; Rezende *et al.*, 2004).

1.1. As dificuldades de ensino durante a pandemia de SARS-CoV-2

Como sabido, no segundo semestre de 2019 surgiu a pandemia originada pelo vírus SARS-CoV-2, que obrigou os governantes brasileiros a decretarem em março de 2020 estado de isolamento social para que o número de contaminações pelo vírus diminuísse. Conseqüentemente, todas as aulas escolares precisaram ser suspensas. Contudo, devido a demora na produção da vacina e, portanto, devido a impossibilidade de retorno às aulas presenciais, o Ministério da Educação (MEC) decretou o retorno das aulas remotamente, pois

dessa forma evitar-se-ia a proliferação da Covid-19 e os alunos retomaram suas atividades educacionais sem grandes prejuízos (Sousa Júnior, 2020).

Segundo Médici *et al.*,

Perante todos os dramas, cenários e desenrolares dessa pandemia de 2020, todos os segmentos sociais foram afetados, sobretudo a educação, pois ocorreu uma paralisação incondicional das escolas públicas e privadas, atingindo as comunidades escolares (professores, funcionários, pais e estudantes), em todos os níveis e ensino, indiscriminadamente, interferindo nos aprendizados, sonhos e perspectivas, ou seja, um momento de total paralisia educacional. Cabe ressaltar que esta mudança gera uma interferência forte na vida familiar de todos os entes, com alterações de rotinas, convívios, afazeres e trabalho (2020, p.3).

Dessa maneira, fica claro que o surgimento da pandemia promoveu inúmeras reviravoltas na vida de discentes, docentes, pais e profissionais de todas as áreas, de tal forma que tornou-se extremamente imprescindível que todos se reinventassem, haja vista que grande parte das atividades precisariam ocorrer via *home office*, justamente para evitar o contágio pelo coronavírus, pois este possui elevado grau de transmissibilidade.

De acordo com Godoi *et al.* (2020), algumas das principais dificuldades enfrentadas durante o ensino remoto, foram: adaptabilidade às tecnologias e a uma nova forma de ensinar-aprender; falta de motivação e engajamento por parte dos alunos; desenvolvimento de novas estratégias metodológicas de ensino e interatividade com os alunos. Ademais, existem alguns outros fatores que contribuíram para a dificuldade e o não êxito no ensino remoto, a saber: não acesso aos aparelhos tecnológicos, assim como à Internet; deficiência de um ambiente propício aos estudos, pois nem sempre os lares contribuem para isto; falta de foco durante as aulas, pois muitos alunos permanecem realizando outras atividades paralelamente durante as aulas, fato este que contribui para um baixo rendimento acadêmico (distração); inexistência de interações sociais pessoalmente, o que promove uma estagnação na inteligência interpessoal e, ainda, impossibilidade de tirar dúvidas com docentes e colegas discentes, como o era possível no ensino presencial.

1.2. A importância das metodologias ativas durante a pandemia por SARS-CoV-2

Com o surgimento da pandemia por SARS-CoV-2, a *práxis* docente precisou sofrer consideráveis adaptações e, conseqüentemente, fez-se necessário que os profissionais da área se reinventassem, buscando imergir em novas metodologias educacionais de ensino que

visassem melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, bem como fossem de fácil acesso, de modo a se manter a democratização do conhecimento.

De acordo com Rondini *et al.*,

Em um cenário de incertezas, professores estão se reinventando a cada dia para dar continuidade aos conteúdos curriculares e atividades pedagógicas. Especialistas da área destacam o quanto este período desafiador pode ser promissor para a inovação da educação, indicando que os recursos tecnológicos poderão se tornar grandes aliados no processo de ensino-aprendizagem em todos os níveis de ensino (2020, p.3).

Conforme supracitado, este período de pandemia serviu para nos ensinar que os educadores muitas vezes precisarão se reinventar, pois em alguns momentos far-se-á de extrema importância que o docente se adapte às condições que lhes forem postas. Ademais, também podemos constatar nas palavras de Rondini que tais períodos de calamidades servirão como algo propulsor para o avanço da educação e, ainda, que a utilização das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) são assaz fundamentais para o avanço das metodologias de ensino.

Segundo Pérez Gómez (2015, *apud* Moran, 2017, p. 51),

As tecnologias digitais móveis, conectadas, leves, ubíquas são o motor e a expressão do dinamismo transformador, da aprendizagem social por compartilhamento, da aprendizagem por design, das tentativas constantes de aperfeiçoamento e de introdução de novos produtos, processos e relações. Hoje não são só apoio ao ensino, são eixos estruturantes de uma aprendizagem criativa, crítica, empreendedora, personalizada e compartilhada, sempre que haja profissionais da educação abertos e competentes (na educação formal), currículos abertos e metodologias ativas.

Uma das grandes dificuldades enfrentadas pelos professores durante esse período de pandemia por covid-19 foi a falta de domínio com relação às novas metodologias de aprendizagem, haja vista que ainda predomina nos meios de ensino o modelo tradicional. Nesse sentido, uma das grandes problemáticas contemporâneas no que diz respeito à educação é o uso constante da metodologia tradicional de ensino, pois esta caracteriza-se especialmente pela mecanização do ensino, tornando o aprendizado menos efetivo e concreto. Esse modelo, ainda predominante na maioria das salas de aulas, atua de modo que o aluno seja meramente um receptor de informações, enquanto que o professor torna-se tão somente um transmissor destas.

Conforme Avelino e Mendes,

A Cultura Digital ou Cibercultura é um grande desafio do Ministério da Educação, dos estados e municípios, pois sabem que a proposta tange a favor da educação de qualidade. É notório que escolas públicas ou privadas sem o fomento a essas culturas, dificilmente se estenderá aos lares, pois há uma lacuna entre o uso pessoal como divertimentos (redes sociais ou jogos) e o uso pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. De fato, a mediação pedagógica quanto essas tecnologias fazem toda diferença, pois mais do que saber utilizar esses recursos, é saber como usá-los de forma dialética e em prol da educação. Percebe-se que diante da atual conjuntura sobre o COVID-19, os responsáveis educacionais buscam manter as aulas a todo custo. Contudo, diante do exposto, e professores sem formação em tecnologias, muitos alunos no país sem conexão à internet e o conhecimento de aplicativos educacionais, a tentativa não atingirá as metas ou a qualidade do ensino, que o país tanto carece (2020, p.4).

Pode-se observar, nas palavras acima mencionadas, que o entrelaçamento entre tecnologias e ensino é uma questão urgentemente desafiadora para o Ministério da Educação e, além disso, de extrema importância, sobretudo diante de períodos de *lockdown* como aquele vivido durante a pandemia de covid-19. Nesse sentido, as TDIC mostram-se indispensáveis como recursos mediadores durante períodos de calamidade e de isolamento social. Ademais, a inserção de metodologias ativas em consonância com recursos tecnológicos é uma proposta bastante promissora para o fazer docente atual.

Segundo Moran:

A combinação de metodologias ativas com tecnologias digitais móveis é hoje estratégica para a inovação pedagógica. As tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa, autoria, comunicação e compartilhamento em rede, publicação, multiplicação de espaços e tempos; monitoram cada etapa do processo, tornam os resultados visíveis, os avanços e as dificuldades. As tecnologias digitais diluem, ampliam e redefinem a troca entre os espaços formais e informais por meio de redes sociais e ambientes abertos de compartilhamento e coautoria (2017, p.53).

Devido às grandes modificações em nossa sociedade contemporânea, ao fácil acesso à informação e à rápida propagação desta, possibilitada pelo avanço mastodôntico das tecnologias, torna-se extremamente necessário que o docente atual repense suas estratégias de ensino. Deste modo, pode-se conquistar o discente, que está cada vez mais absorvido pelas ferramentas tecnológicas/digitais e pelas redes sociais, sendo bombardeado constantemente por um leque de informações que, normalmente, são irrelevantes para a sua formação pessoal, profissional, social e científica.

Assim, tornar-se-á imprescindível que a formação docente esteja intrinsecamente atrelada ao aprendizado de metodologias ativas que façam uso de tecnologias, pois estas são

ferramentas facilitadoras do processo de ensino e aprendizagem e atuam no cerne das questões educacionais. Ademais, a utilização de abordagens como CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) e QSC (Questões SocioCientíficas) são assaz fundamentais para tornar o discente um cidadão mais consciente, crítico e ativo na sociedade em que está inserido.

Devido a sua onipresença no mundo contemporâneo, as tecnologias facilitam a comunicação entre os discentes, assim como a permutação de conhecimentos e experiências entre estes, de tal modo que mostram-se como ferramentas indispensáveis no que diz respeito ao processo de ensinar e aprender.

Segundo Moran:

As tecnologias facilitam a aprendizagem colaborativa, entre colegas próximos e distantes. É cada vez mais importante a comunicação entre pares, entre iguais, dos alunos entre si, trocando informações, participando de atividades em conjunto, resolvendo desafios, realizando projetos, avaliando-se mutuamente. Fora da escola acontece o mesmo, na comunicação entre grupos, nas redes sociais, que compartilham interesses, vivências, pesquisas, aprendizagens. A educação se horizontaliza e se expressa em múltiplas interações grupais e personalizadas (2017, p.52).

Por muito tempo, a metodologia tradicional de ensino foi empregada e, admitamos, com certo sucesso informativo. Enquanto esta busca sobretudo informar, as metodologias ativas procuram formar. Embora o método tradicional proporcione considerável êxito, possui inúmeras falhas que não levam a um processo ensinar-aprender ontologicamente vinculados.

Se pensarmos no que caracteriza o modelo tradicionalista, chegaremos à conclusão de que este é assaz conteudista, informativo, restritivo, robotizado (automatizado/mecanizado), em que o aluno é visto como um mero receptáculo de informações, enquanto o professor é tido como o transmissor de tais conteúdos. Portanto, tal sistema baseia-se na transmissão-recepção de conhecimentos, de modo que não favorece um processo dialético do ensino e aprendizagem. Logo, o discente assume um papel passivo e, em contrapartida, o docente atua ativamente.

No entanto, é sabido que muitas vezes é difícil fugir do método tradicional, pois isso exigiria uma quebra de paradigmas que levariam os docentes a afastarem-se de sua zona de conforto, bem como aproximar-lhes-ia de uma zona de risco indesejada. Ademais, seria preciso um esforço institucional para a implantação das metodologias ativas, de maneira que houvesse mudanças na forma de avaliação, investimentos em infraestrutura, preparação dos

docentes etc. Além disso, existe uma gama de fatores que contribuem para um baixo rendimento do processo ensinar-aprender, a saber: deficiência na formação do professor; baixos salários dos educadores; metodologias ineficientes; formação incompatível; poucas aulas experimentais; carga horária insuficiente; falta de motivação por parte dos docentes e discentes, entre outros. Na tentativa de melhorar o processo de ensino e aprendizagem, estratégias devem ser realizadas para se obter rendimentos satisfatórios no fazer docente. De acordo com Rezende *et al.* (2004), a inclusão de materiais laboratoriais atrelados às TDIC é uma ferramenta indispensável na prática docente que irá melhorar a qualidade do ensino.

De acordo com Cardoso e Miguel,

O ensino das ciências exige profissionais que buscam metodologias de ensino atrativas para alcançar o aprendizado significativo, que levem o aluno a ter autonomia para construções de novos conceitos, que atendam às necessidades de aprendizagem de quem ensina e de quem é ensinado (2020, p.2).

Para Lima (2012, p.3): “o processo ensino/aprendizagem é um conjunto sistematizado de metodologias capazes de mudar um comportamento através da aquisição de novos conhecimentos”.

Ainda que os conteúdos a serem ministrados sejam fundamentais no fazer educativo, as metodologias envolvidas na *práxis* docente também são cruciais para a obtenção de bons resultados. Desse modo, começaram a surgir novos métodos de ensino que têm como alicerce e sustentáculo os quatro pilares da educação propostos em 1999 pelo professor francês Jacques Delors, a saber: aprender a conhecer, a ser, a fazer e a conviver (Delors *et al.*, 2000). Assim, a eficiência no processo de formação do estudante será extremamente exitosa.

Assim, destaca-se a extrema importância da implementação de novas abordagens metodológicas interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares, que sejam dialéticas e dialógicas no quesito ensino e aprendizagem, levando-se em consideração que o ensinar e aprender estão ontologicamente vinculados, existindo, assim, uma indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Dessa maneira, haverá uma mudança dessa Pedagogia da Transmissão para a Pedagogia da Interação. Enquanto aquela é disciplinar, fragmentada e hegemônica, esta, por sua vez, é sistêmica, holística e integradora (Gemignani, 2012).

Um estudo realizado por Paiva *et al.* pode observar o seguinte,

Constatou-se como benefícios das metodologias ativas de ensino-aprendizagem o desenvolvimento da autonomia do aluno, o rompimento com o modelo tradicional, o trabalho em equipe, a integração entre teoria e prática, o desenvolvimento de uma visão crítica da realidade e o favorecimento de uma avaliação formativa. Como

desafios do uso dessas metodologias constatou-se a mudança no sistema tradicional, a necessidade de garantir a formação do profissional educador, a questão de abordar todos os conhecimentos essenciais esperados e a dificuldade de articulação com os profissionais do campo necessários em algumas modalidades de operacionalização (2016, p.8).

Para o prestigiado psicólogo suíço Jean Piaget: “Professor não é o que ensina, mas o que desperta no aluno a vontade de aprender”. Então, constatamos em tal citação que o educador não deve ser apenas um canal por meio do qual são jorradadas informações de maneira exponencial e que, na maioria dos casos, os educandos não sabem para que servem e, quiçá, nem mesmo os tutores sabem qual a finalidade de tais ensinamentos. É claro que não devemos aprender apenas aquilo que tem uma utilidade prática *a priori*, e o filósofo italiano Nuccio Ordine aborda muito bem essa questão na esplêndida obra “A utilidade do inútil”.

De acordo com Magedanz *et al.*,

Ao identificar o desenvolvimento exponencial das tecnologias, o profissional docente necessita atualização constante, tendo que utilizar metodologias capazes de atrair, motivar, seus estudantes para os assuntos a serem abordados em sala de aula. Precisa ter presente que o conhecimento é acessado facilmente pelos mais variados meios, que o docente não é mais o detentor do saber (2016, p.2).

Diante do que foi exposto, torna-se nítida a necessidade de novos procedimentos de ensino que coloquem o pupilo e o mestre em uma posição na qual ambos possam aprender entre si, de maneira que todos participem ativamente do processo de ensino e aprendizagem. Então, obter-se-á excelentes resultados, já que essas novas metodologias formarão cidadãos, e não apenas técnicos. Portanto, é possível concluir que há uma infinidade de fatores dos quais o êxito estudantil depende. Porém, ao trabalhar infinitesimalmente cada uma dessas lacunas, poderemos levar a um rendimento homérico e astronômico no fazer docente, por mais que pareça uma tarefa kafkiana e hercúlea. Quiçá, os procedimentos de aprendizagem ainda sejam o calcanhar de Aquiles da educação.

1.3. Breve apresentação das principais dificuldades no ensino de Física

A Física, por ser considerada uma ciência exata, é muitas vezes tida como uma disciplina difícil, haja vista a necessidade do raciocínio lógico-dedutivo na resolução de problemas desta área e na compreensão e modelagem matemática de fenômenos naturais. De acordo com Costa Júnior *et al.* (2016), muitos alunos do Ensino Médio enfrentam grandes dificuldades na aprendizagem de Física, o que tem sido observado pelos elevados índices de

repetência nesta disciplina. Portanto, torna-se evidente a necessidade de discutir os problemas relacionados às dificuldades na aprendizagem de Física, já que este é um ponto crucial no fazer pedagógico.

Uma revisão de literatura realizada por Silva (2018) sobre as principais dificuldades de aprendizagem no ensino de Física, revelou que estas devem-se, sobretudo, ao formalismo matemático, a ausência de estratégias metodológicas em sala de aula que auxiliem no processo de ensino e aprendizagem e a pouca correlação entre teoria e prática, tornando a abordagem docente desestimulante e cansativa para os alunos. Além disso, foi constatado que um outro fator contribuinte para o insucesso no rendimento escolar dos alunos nesta área deve-se a ínfima carga horária semanal desta disciplina. Ademais, Moreira (2000) destaca que a má qualidade dos livros didáticos, assim como um ensino destinado a fazer com que os discentes passem no vestibular também pode ser um fator fundamental no baixo rendimento escolar dos alunos.

Segundo Nascimento (2010), a Física é vista como a grande vilã do final do século, ao se destacarem aspectos danosos desta área, como o efeito da radiação. Todavia, os pontos positivos desta área normalmente não são apontados, fazendo com que esta seja mal vista pelo público em geral, assim como pelos discentes. Além disso, o autor aponta que nesta disciplina há elevados índices de reprovação, demonstrando pouquíssimo rendimento estudantil, mesmo esta área tendo grande potencial atrativo, haja vista que ela apresenta-se bastante experimental e no cotidiano.

1.4. Breve apresentação sobre o uso das TDIC como suporte para metodologia ativa no ensino de Física

Com o mastodôntico avanço das tecnologias, é de extrema importância que o ambiente escolar se adeque a esta nova realidade, haja vista a onipresença das tecnologias em nosso dia a dia. Entretanto, não é isto o que se observa, já que ainda predomina o modelo tradicional de ensino com lousa e giz, ou quadro branco e pincel. Portanto, observa-se a grande necessidade da implementação de recursos tecnológicos que favoreçam grandemente o processo de ensino e aprendizagem.

É notório que o uso de recursos tecnológicos é fundamental para tornar o aprendizado mais efetivo e concreto. Assim sendo, a utilização de TDIC é algo grandemente vantajoso no processo educacional. Tal argumento é fundamentado em Da Silva *et al.*, segundo o qual as

TDIC não devem ser aplicadas apenas em processos de Ensino à Distância (EaD), mas também incorporadas às práticas docentes em geral. Nas palavras do autor:

As TDIC não devem ser vistas apenas como componentes da Educação a Distância, e sim incorporadas às práticas de ensino, perpassando todos os níveis educacionais. A formação inicial e as formações continuadas devem ser construídas com base nas necessidades dos educadores e alunos, no processo de ensino e aprendizagem, apresentando as mais recentes teorias de ensino e práticas pedagógicas relacionadas ao uso de TDIC ao ensino (p.4, 2023).

Um estudo realizado por Cordeiro *et al.* (2023) sobre a aplicação de abordagem interdisciplinar baseando-se nas TDIC no ensino da temática Astrobiologia revelou resultados satisfatórios, indicando assim que um ensino contextualizado e com a implementação de recursos digitais é de suma importância para a ascensão intelectual dos educandos na área de ciências. Além disso, foram observadas diversas vantagens na utilização das tecnologias digitais que, segundo o autor:

No decurso do projeto, pode-se observar a potencialidade da introdução de TDIC no complexo de interações entre professores, alunos e o conteúdo, contribuindo para a adaptação da educação a contextos desafiadores como, por exemplo, o ensino remoto. Dessa forma, foi possível constatar vantagens como: rápida comunicação entre os educandos e os mediadores; possibilidade do uso de diversas metodologias que utilizam as tecnologias digitais da informação; fomento a alfabetização científica e digital; flexibilidade no ensino, uma vez que os materiais de apoio disponibilizados no momento assíncrono forneciam aos discentes a possibilidade de estudar a qualquer hora e em qualquer lugar; e a renovação dos métodos de aprendizagem e seus processos (p.14, 2023)

Segundo Souza (2016, p.13): “Uma possibilidade de incentivar e despertar o interesse dos alunos para as aulas de Física, poderia ser a utilização das tecnologias (TDIC) como aliadas às aulas, a fim de inovar o âmbito escolar.” Deste modo, percebe-se a carência de inovação no ambiente escolar, haja vista que a forma como a Física é ensinada atualmente é bastante monotônica, engessada e ineficiente. Neste sentido, surgem as TDIC como potenciais ferramentas no auxílio à aprendizagem de Física, pois fazem jus à chamada era digital. Ademais, uma outra ferramenta crucial no processo de ensino é o ato de atrelar teoria e prática, conforme discutido no parágrafo subsequente.

Um estudo realizado por Alves (2006) revelou que a correlação teórico-experimental é

uma ferramenta indispensável na prática docente. Alves acompanhou duas turmas que foram submetidas a metodologias de aprendizagem distintas, a saber: o modelo tradicional de ensino e a teoria da aprendizagem significativa de D. Ausubel com a associação de atividades práticas. Constatou-se, após análise, que a turma a qual foi aplicada a teoria da aprendizagem significativa, que leva em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, foi assaz efetiva na aprendizagem dos discentes, pois apresentou melhores resultados avaliativos. Logo, observa-se que a implementação de atividades experimentais aliadas à teoria é algo bastante promissor no processo de ensino e aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

- Diagnosticar as principais dificuldades encontradas por alunos do Ensino Médio no ensino de Física.

2.2. Objetivos Específicos

- Coletar as concepções do ensino de Física no Ensino Médio, tanto de alunos quanto de professores, visando-se obter uma relação entre as turmas no que se refere à aprendizagem, bem como, diagnosticar a visão dos alunos como a física é ensinada.
- Aplicar um questionário para alunos do Ensino Médio visando obter dos próprios alunos quais são suas dificuldades na aprendizagem de Física.
- Averiguar através de um questionário aplicado para professores do Ensino Médio quais são os pontos que tornam o ensino de física muitas vezes ineficiente.
- Diagnosticar os impactos das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, bem como a visão dos alunos sobre as metodologias ativas através de questionário.

3. METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho está subdividida em duas partes distintas, mas que se relacionam. Primeiramente, realizou-se uma busca na literatura científica brasileira sobre as principais dificuldades encontradas no ensino de Física, assim como sobre a importância das TDIC como ferramentas norteadoras no ensino de Física. Em seguida, aplicou-se um questionário para alunos de uma turma do Ensino Médio objetivando-se constatar, em suas colocações, quais suas visões sobre a Física e quais suas deficiências na aprendizagem desta disciplina. Além disso, o questionário foi destinado para um grupo específico de alunos, já que diversos fatores como final do ano letivo em 2022 na escola influenciou na quantidade de alunos nas turmas e na opção de alguns alunos participarem (alguns alunos não quiseram participar do questionário) Esses fatores influenciaram diretamente os resultados finais. Finalmente, outro questionário foi aplicado; desta vez, para professores de Física do Ensino Médio, buscando-se compreender nas palavras destas quais as maiores dificuldades atreladas ao ensino de Física.

3.1. Aplicação de questionário em turma do Ensino Médio

Na segunda etapa deste trabalho, como dito acima, aplicou-se um questionário (formulário do Google Forms) contendo oito questões para 25 alunos (11 alunos de segundo ano e 14 aluno de terceiro ano) de quatro turmas do Ensino Médio (duas turmas de segundo ano e duas turmas de terceiro ano) da escola EEMTI Santo Afonso, localizada na cidade de Fortaleza, no estado do Ceará. Neste questionário foram abordadas questões subjetivas e objetivas sobre: as dificuldades encontradas pelos alunos na aprendizagem de Física; como eles veem a disciplina de física (entre muito fácil e muito difícil); qual a visão destes sobre a importância da Física; quais os impactos das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, entre outros.

3.2. Aplicação de questionário para professores de Física do Ensino Médio

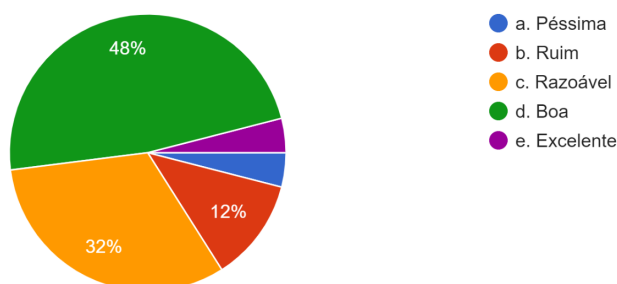
A terceira e última etapa do trabalho consistiu na aplicação de um questionário contendo seis questionamentos para 12 professores de Física do Ensino Médio, através de formulário do Google Forms. Neste caso, investigou-se sobre as concepções destes sobre as

principais dificuldades dos alunos no ensino de Física, sobre como avaliam o ensino de Física atual e, por fim, sobre a utilização das TDIC, entre outros.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Questionário aplicado aos alunos

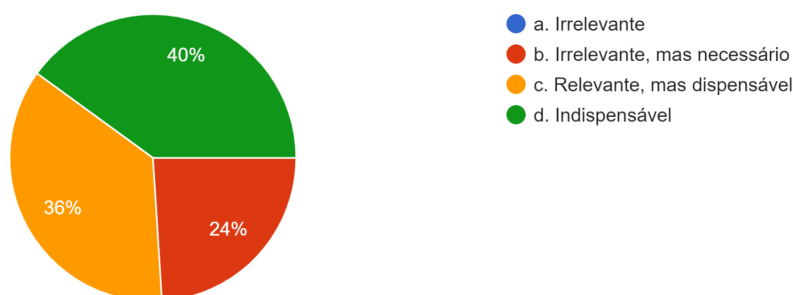
Figura 1 - Visão dos alunos sobre a disciplina de Física



Fonte: Elaboração própria.

Conforme podemos observar na Figura 1 (questão 1), uma porcentagem razoável dos alunos (48 %) afirmou que consideram a disciplina de Física boa, enquanto 32% afirmam ser esta área razoável. Além disso, 12% consideram a Física como ruim e os outros 8% são divididos igualmente entre alunos que consideraram a Física como péssima ou excelente. Portanto, podemos afirmar que praticamente a metade dos alunos gostam da disciplina de Física, enquanto um terço dos alunos não estão muito interessados por esta disciplina.

Figura 2 - Visão dos alunos sobre a importância da Física



Fonte: Elaboração própria.

Segundo podemos observar na Figura 2 (questão 2), uma parcela significativa (40%) dos estudantes afirmaram ser a Física uma área indispensável. Ademais, muitos alunos (36%) consideram esta disciplina relevante, porém dispensável para o seu crescimento acadêmico. E, ainda, 24% dos discentes acreditam que a Física é uma área irrelevante para as suas vidas, mas necessária, haja vista que precisam saber esta área para passar no vestibular.

Com relação à terceira questão, aberta, (Quais as suas principais dificuldades na aprendizagem da disciplina de Física?), é destacado aqui algumas respostas que refletem a totalidade das respostas para o terceiro questionamento:

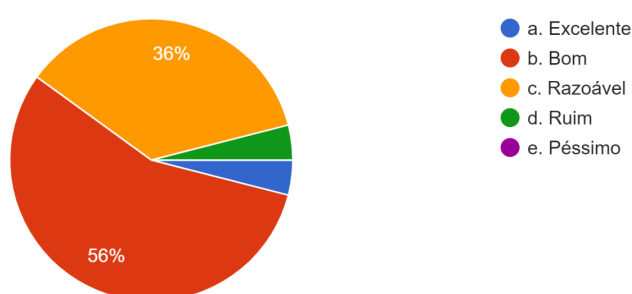
Aluno 1: “As fórmulas que eu não entendo muito ,e também os cálculos que são muito difíceis de compreender”

Aluno 2: “Lembrar de como aplicar as fórmulas e lembrar delas quando eu precisar”

Aluno 3: “Muitas coisas, pois tem muitos cálculos e letras”

Portanto, conforme podemos observar nas respostas dos três alunos supracitados, é possível constatar que a grande maioria dos estudantes possuem dificuldades, mormente, no que diz respeito à matemática presente na compreensão dos fenômenos físicos, confirmando assim o que foi observado por Silva (2018) discutido no capítulo 2. Assim sendo, é de extrema importância discutir e trabalhar a questão da interdisciplinaridade entre Matemática e Física, pois são áreas indissociáveis.

Figura 3 - Avaliação do ensino de Física atual segundo a visão dos alunos



Fonte: Elaboração própria.

Ao se analisar a Figura 3 (Questão 4) mostrada abaixo, é possível inferir que um percentual relativamente baixo (36%) dos alunos interpreta o processo de ensino de Física atual como razoável e que, além disso, um percentual considerável (56%) considera este processo como bom. Destarte, faz-se necessária uma reflexão sobre as metodologias utilizadas

no processo de ensino de Física, haja vista que muitos alunos consideram os métodos utilizados no ensino de Física como razoáveis.

No que diz respeito a quinta questão que trata da importância das metodologias ativas no ensino de Física (Qual a sua opinião sobre a utilização de novas metodologias (ativas) que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem estudantil?), que foi um questionamento objetivo, cabe aqui destacar algumas respostas interessantes:

Aluno 1: “As novas metodologias vão facilitar mais ainda na aprendizagem dos alunos.”

Aluno 2: “Indispensáveis, além de mais práticas e envolventes do que o ensino com o método tradicional.”

Aluno 3: “Acho que seria uma boa ideia para os aprendizes encontrarem formas mais fáceis de aprender sobre a matéria de física.”

Segundo podemos constatar nas palavras dos estudantes, há uma enorme expectativa com relação a utilização de metodologias que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem, de modo que os alunos creem firmemente que o uso de recursos metodológicos traria enormes benefícios para a aprendizagem destes.

Com relação a sexta questão, que indaga sobre o conhecimento dos discentes a respeito das metodologias ativas (Você conhece o termo metodologia ativa? Algum dos professores de sua escola já fez uso de algum recurso metodológico que facilitasse o processo de ensino e aprendizagem? Se sim, o quê você achou?), torna-se interessante destacar algumas respostas dos alunos:

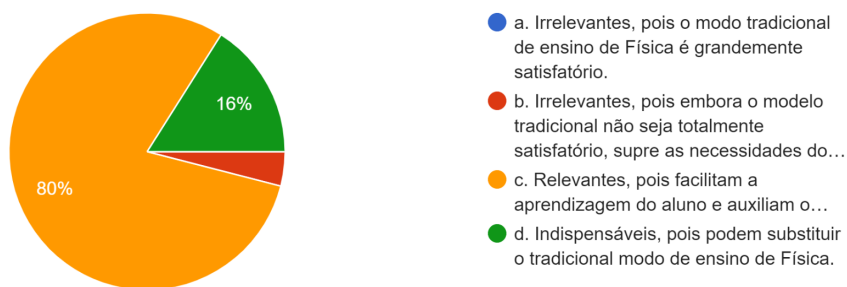
Aluno 1: “Não conheço, não me lembro de nenhum que já fez”

Aluno 2: “Sim, achei importante saber como resolver um problema utilizando uma solução”

Aluno 3: “sim, usamos um quiz, onde respondemos e ganhamos uma pontuação, pois mesmo sendo algo que talvez não valesse uma nota, o aluno se esforça pra ter uma pontuação melhor”

De acordo com as respostas dos alunos supramencionados, assim como das demais respostas vistas no questionário para esta indagação, pode-se concluir que alguns alunos nunca ouviram falar em metodologias ativas de aprendizagem, embora tenham noção sobre o que se trata. Entretanto, para os alunos que já ouviram falar destas metodologias, estes as consideram de grande importância, pois traria benefícios significativos para o processo de ensino e aprendizagem.

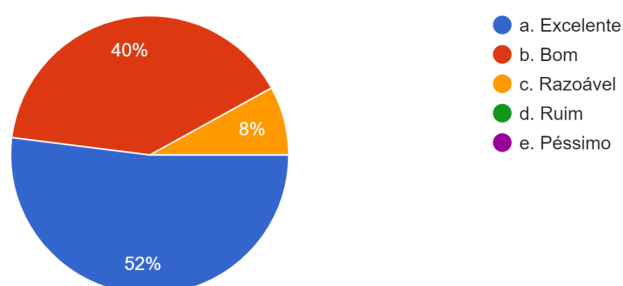
Figura 4 - Visão dos alunos sobre as metodologias ativas



Fonte: Elaboração própria.

Segundo podemos observar na Figura 4 (Questão 7), quase que a totalidade dos estudantes consideram as metodologias ativas relevantes e indispensáveis, pois facilitam a aprendizagem e podem substituir o modelo tradicional de ensino. Logo, o resultado da sétima questão fortalece algumas respostas da sexta questão, pois é perceptível o papel crucial das metodologias ativas de ensino na construção do conhecimento.

Figura 5 - Visão dos alunos sobre a implementação de recursos tecnológicos.



Fonte: Elaboração própria.

Conforme podemos analisar na Figura 5 (questão 8), um pouco mais da metade dos estudantes avaliam a possibilidade da implementação de recursos tecnológicos como algo positivo e indispensável para o processo de ensino e aprendizagem, enquanto que 40% interpretam esta implementação como algo meramente bom e uma pequena porcentagem, 8%, creem ser razoável a utilização de recursos tecnológicos. Deste modo, pode-se concluir que, no geral, os discentes acreditam que a introdução de recursos tecnológicos na construção do saber seria algo assaz positivo.

4.2. Questionário aplicado aos professores

A primeira Questão aplicada aos professores de Física trata das principais dificuldades observadas nos alunos na compreensão da disciplina de Física (Quais as principais dificuldades dos alunos referentes à disciplina de Física?) e, abaixo, podemos analisar algumas respostas que refletem o caráter geral das respostas dadas pelos docentes:

Docente 1: “Matemática básica, conceitos novos e abstratos.”

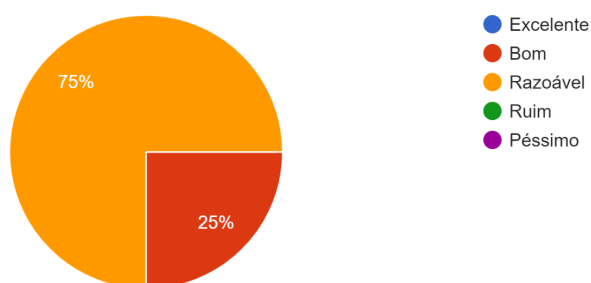
Docente 2: “As principais dificuldades são: a falta de domínio na matemática básica e a abstração de alguns fenômenos da física.”

Docente 3: “O uso da matemática, bem como a interpretação das informações que são passadas. Muitos deles chegam ao ensino médio sem nenhuma base de física no fundamental, o que gera bastante dificuldade em seu aprendizado.”

Docente 4: “As principais dificuldades estão relacionadas diretamente ao embasamento matemático. Muitos alunos compreendem os fenômenos, mas na hora de aplicar os cálculos apresentam muitas dificuldades.”

Segundo podemos concluir das respostas apresentadas pelos docentes, a grande dificuldade dos estudantes deve-se, sobretudo, à matemática necessária para a compreensão dos problemas físicos, fato este confirmado pelos próprios alunos na Questão 3 discutida no subtópico “Questionário aplicado aos alunos” e por SILVA (2018) no capítulo 2. Ademais, cabe ressaltar das palavras dos professores que a capacidade de abstração na interpretação dos fenômenos físicos também é outro vilão no processo de aprendizagem desta disciplina.

Figura 6 - Avaliação dos professores quanto ao ensino de Física atual



Fonte: Elaboração própria.

Conforme podemos observar na Figura 6 (Questão 2), três quartos ($\frac{3}{4}$) dos tutores afirmaram que o processo de ensino de Física atual é razoável, enquanto um quarto ($\frac{1}{4}$) afirma

ser bom. Então, é possível inferir que há uma certa compreensão por parte dos docentes de que a aprendizagem da disciplina de Física atualmente não é tão efetiva, haja vista que um processo de razoável não é tão vantajoso.

A Questão 3 trata da visão dos professores sobre a utilização de metodologias ativas e das TDIC no favorecimento do processo de ensino e aprendizagem (Qual a sua opinião sobre a utilização de novas metodologias (ativas) e TDIC (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação) que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem estudantil?). Abaixo, seguem algumas colocações dos professores sobre este questionamento:

Docente 1: “São ferramentas aliadas do professor. Se usadas da maneira correta podem potencializar a aprendizagem dos alunos”

Docente 2: “São muito promissoras quando bem utilizadas e quando há estrutura e suporte pedagógico das escolas para sua utilização.”

Docente 3: “Importante, pois desperta interesse nos alunos, aflorando seu lado criativo e investigativo.”

Docente 4: “É de extrema importância a aplicação dessas metodologias para tornar o aluno mais participativo do processo de aprendizagem. Mas é importante que sejam implementadas essas metodologias de forma prudente, para que a disciplina em sala de aula não seja prejudicada.”

De acordo com as palavras dos docentes mencionados acima, é possível visualizar um caráter bastante positivo nas respostas, destacando a emergência da implementação de metodologias ativas e de Tecnologias da Informação e Comunicação que favoreçam efetivamente a assimilação dos conteúdos abordados em sala de aula. Portanto, nota-se a importância de trazermos estes recursos para dentro da sala de aula, elevando assim a efetividade do ensino.

No que diz respeito à Questão 4, esta trata do conhecimento por parte dos docentes a respeito das metodologias ativas e se estes já utilizaram tais metodologias (Você conhece o termo metodologia ativa? Em algum momento de sua carreira como docente, você já fez uso de algum recurso metodológico que facilitasse o processo de ensino e aprendizagem? Se sim, o quê você achou?). A seguir, podemos analisar algumas respostas dadas à questão mencionada anteriormente:

Docente 1: “Sim. Eu particularmente acho muito atrativa, porém tem que haver muito interesse por parte do aluno.”

Docente 2: “Sim, conheço. Fiz uso de Sala de Aula Invertida. Não funciona em toda escola, pois nem todos os alunos desejam canalizar a aptidão com a tecnologia no uso dessa metodologia.”

Docente 3: “Sim, a aprendizagem cooperativa incentiva mais os alunos a terem domínio de certos conteúdos, para depois repassar para os colegas de forma segura.”

Docente 4: “Reconheço sim. Já utilizei metodologias ativas em algumas aulas, como a "sala de aula invertida", na qual os alunos estudam o tema da aula antes do dia da aula e apresentam o assunto em equipes. Alguns assuntos da Física são bacanas de serem trabalhados dessa forma.”

Com base nas respostas dadas pelos docentes acima, é possível observar que a maioria conhece a terminologia metodologias ativas e que estes as consideram de grande importância para a construção do conhecimento. Ademais, é possível constatar que alguns dos professores já utilizaram estes recursos, enquanto outros não. Logo, torna-se necessária a implementação de forma mais efetiva de recursos didáticos que facilitem a aprendizagem dos discentes.

Figura 7 - Metodologias ativas na visão dos professores

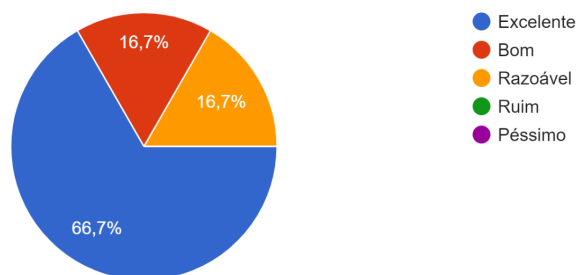


Fonte: Elaboração própria.

A Figura 7 (Questão 5) trata da visão das metodologias ativas na ótica dos docentes. Segundo estes, as metodologias ativas são relevantes e indispensáveis, pois facilitam a aprendizagem do aluno e podem substituir o modelo tradicional de ensino.

Conforme visto anteriormente, três quartos dos professores afirmaram que as metodologias ativas são relevantes e um quarto dos docentes dizem ser as metodologias ativas indispensáveis. Então, pode-se considerar que a inserção de recursos metodológicos de ensino e aprendizagem que fortaleçam a construção e o aprimoramento do saber são efetivamente imprescindíveis.

Figura 8 - Visão dos professores sobre o uso de recursos tecnológicos.



Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Figura 8 (Questão 6) mostrada a seguir, pode-se concluir que a maioria dos professores (aproximadamente 67%) considera a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem como algo bastante promissor. Ademais, percentuais iguais de docentes afirmam ser estes recursos bons e razoáveis, possivelmente devido a serem muitos alunos que utilizam estes recursos inapropriadamente e, deste modo, não haveria uma efetiva construção do saber.

5. CONCLUSÃO

Conforme a breve revisão bibliográfica apresentada no capítulo 2, foi possível observar que as principais dificuldades atreladas ao ensino de física são: base matemática insatisfatória por parte dos alunos, ausência de correlação entre teoria e prática na disciplina de Física, baixa carga horária da disciplina e ausência de estratégias metodológicas que favoreçam a construção do conhecimento.

De acordo com a literatura analisada no capítulo 3, foi possível concluir que o uso de metodologias ativas, assim como a utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TDIC) são indispensáveis no processo de ensino e aprendizagem, pois facilitam e tornam a aprendizagem mais significativa e concreta.

Segundo o questionário aplicado aos alunos, podemos concluir que, na visão destes, a principal dificuldade na aprendizagem de Física deve-se ao ferramental matemático necessário na modelagem dos fenômenos físicos. Além disso, foi possível inferir que muitos dos discentes acham a Física uma boa área, bem como indispensável e relevante, porém com um modelo de ensino atual não muito atrativo. Ademais, afirmaram que a utilização de metodologias ativas, assim como de recursos tecnológicos favorecem o processo de ensino e aprendizagem, pois facilitaria a aprendizagem por parte dos alunos e poderia até mesmo substituir o modelo tradicional.

De acordo com o questionário aplicado aos professores, pode-se observar que, sob a ótica destes, as principais dificuldades na aprendizagem de Física devem-se ao embasamento matemático subjacente que está ausente na maioria dos estudantes, assim como a capacidade de abstração na interpretação dos fenômenos físicos que muitos alunos não possuem. E, ainda, foi possível inferir que grande parte dos docentes visualizaram a forma do ensino de Física atual como razoável, demonstrando assim certa insatisfação quanto ao fazer docente. Ademais, a maioria dos professores demonstrou conhecer o termo metodologias ativas, bem como defenderam a utilização destes recursos didáticos na práxis pedagógica, assim como o uso de recursos tecnológicos, vendo-os assim como positivos no fazer docente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, Valéria de Freitas. **A inserção de atividades experimentais no ensino de física em nível médio: em busca de melhores resultados de aprendizagem.** 2006. 133 f. il. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências)-Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Acesso em: 15 nov. 2023.

AVELINO, W. F. .; MENDES, J. G. . **A REALIDADE DA EDUCAÇÃO BRASILEIRA A PARTIR DA COVID-19.** Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 2, n. 5, p. 56–62, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.3759679.

Disponível em: <https://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/view/137>. Acesso em: 16 ago. 2022.

BACICH, Lilian; MORAN, José (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática.** Porto Alegre: Penso, 2018.

CARDOSO, Maria Regina de Souza; MIGUEL, Joelson Rodrigues. **Metodologias Aplicadas no Ensino de Química / Methodologies Applied In Teaching Chemistry.** ID on line. Revista de psicologia, [S.l.], v. 14, n. 50, p. 214-226, maio 2020. ISSN 1981-1179. Disponível em: <<https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2432>>. Acesso em: 16 ago. 2022. doi:<https://doi.org/10.14295/idonline.v14i50.2432>.

CORDEIRO, L. G. L.; SERRA, L. S.; LONGUINHOS, R. R.; OLIVEIRA, S. S. de. **O Ensino da Astrobiologia como Alternativa Interdisciplinar Baseada no Uso de TDICs.** Revista de Iniciação à Docência, [S. l.], v. 8, n. 1, p. e11973, 1-17, 2023. DOI: 10.22481/riduesb.v8i1.11973.

Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/index.php/rid/article/view/11973>. Acesso em: 16 nov. 2023.

DA SILVA, Dion Leno Benchimol *et al.* **Perspectivas de docentes da região sul e sudeste do Pará sobre a modalidade remota de ensino no período de pandemia da Covid-19.** Journal of Education Science and Health, v. 3, n. 1, p. 1-10, 2023. Acesso em: 15 nov. 2023.

DELORS, J. *et al.* **Educação: um tesouro a descobrir: relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre Educação para o Século XXI.** São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 1998.

DUARTE, Cláudia dos Santos; RONDINI, Carina Alexandra; PEDRO, Ketilin Mayra. **PRÁXIS DOCENTE E A PANDEMIA DO COVID-19: PERCEPÇÕES DOS PROFESSORES.** Anais do CIET:EnPED:2020 - (Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância), São Carlos, ago. 2020. ISSN 2316-8722.

Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1664>>. Acesso em: 16 ago. 2022.

FERREIRA PAIVA, M. R.; FEIJÃO PARENTE, J. R.; ROCHA BRANDÃO, I.; BOMFIM QUEIROZ, A. H. **METODOLOGIAS ATIVAS DE ENSINO-APRENDIZAGEM: REVISÃO INTEGRATIVA.** SANARE - Revista de Políticas Públicas, [S. l.], v. 15, n. 2, 2017. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 16 ago. 2022.

FREITAS, M. C. de; FREITAS, B. M. de; ALMEIDA, D. M. **Residência pedagógica e sua contribuição na formação docente. Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 1–12, 2020. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/4540>. Acesso em: 16 ago. 2022.

GEMIGNANI, Elizabeth Yu Me Yut. **Formação de professores e metodologias ativas de ensino-aprendizagem: ensinar para a compreensão**. Fronteiras da Educação [online], Recife, v. 1, n. 2, 2012.

GODOI, Marcos *et al.* **O ensino remoto durante a pandemia de covid-19: desafios, aprendizagens e expectativas dos professores universitários de Educação Física**. Research, Society and Development, [s. l.], v. 9, n. 10, p. e4309108734, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i10.8734>

HODGES, Charles; TRUST, Torrey; MOORE, Stephanie; BOND, Aaron; LOCKEE, Barb. **Diferenças entre o aprendizado online e o ensino remoto de emergência**. ESCRIBO. Traduzido por Danilo Aguiar, Dr. Américo N. Amorim e Dra. Lídia Cerqueira, 2020. Disponível em: <https://www.escribo.com/revista/index.php/escola/article/view/17> Acesso em: 16 ago. 2022

LAMBRECHT, Eliakim Oscar. **O Uso de Experimentos Demonstrativos como Estratégia Didática para Aumentar a Motivação dos Estudantes e a Eficiência do Aprendizado das Leis de Newton: um estudo de caso no 1º ano do ensino médio**. Trabalho de Conclusão de Curso - (Licenciado em Ciências da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu), 2015.

LIMA, J. O. G. DE. **Perspectivas de novas metodologias no Ensino de Química**. Revista Espaço Acadêmico, v. 12, n. 136, p. 95-101, 25 jun. 2012.

MAGEDANZ, Adriana; HERBER, Jane; DE ALMEIDA SILVA, Maria Cristina. **PROPOSTAS DE ABORDAGENS POR MEIO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO SUPERIOR**. Revista Destaques Acadêmicos, [S.l.], v. 8, n. 4, dez. 2016. ISSN 2176-3070.

Disponível em: <<http://univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/1219>>. Acesso em: 16 ago. 2022. doi:<http://dx.doi.org/10.22410/issn.2176-3070.v8i4a2016.1219>.

MÉDICI, M. S.; TATTO, E. R.; LEÃO, M. F. **Percepções de estudantes do Ensino Médio das redes pública e privada sobre atividades remotas ofertadas em tempos de pandemia do coronavírus**. Revista Thema, [S. l.], v. 18, n. ESPECIAL, p. 136–155, 2020. DOI: 10.15536/thema.V18.Especial.2020.136-155.1837.

Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1837>. Acesso em: 17 ago. 2022.

MOREIRA, M. A. **Desafios no ensino da física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 43, n. suppl 1, p. e20200451, 2021.

MOREIRA, Marco Antonio. **Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e Perspectivas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, São Paulo, v.22, n.01, p. 94-99, 2000.

NASCIMENTO, L. K. B. (2021). **RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA EM TEMPOS DE PANDEMIA: CONFLITOS E CONSTRUÇÃO DA IDENTIDADE DOCENTE**.

NASCIMENTO, Tiago Lessa. **REPENSANDO O ENSINO DA FÍSICA NO ENSINO MÉDIO**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura Plena de Física - Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2010).

OLIVEIRA, Renato Veríssimo de. **Uma proposta interdisciplinar entre química e matemática para abordagem do conteúdo de gases**. 2019. 73 p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Licenciatura em Química) - Centro de Ciências, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

ORDINE, Nuccio. **A utilidade do inútil: um manifesto**. Tradução Luiz Carlos Bombassaro. 1. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 2016.

REZENDE, F.; LOPES, A. M. DE A.; EGG, J. M. **Identificação de problemas do currículo, do ensino e da aprendizagem de física e de matemática a partir do discurso de professores**. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 10, n. 2, p. 185–196, 2004.

SOUZA JÚNIOR, José Lucas de. **Dificuldades e desafios do ensino da matemática na pandemia**. 2020. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19246>. Acesso em: 16 ago. 2022.