

## **Tecnologias Móveis: o uso do aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics como ferramenta de ensino de Física para os alunos do 1 ano do Ensino Médio**

**Mobile Technologies: the use of the Virtual Lab of Physics Mechanics application as a teaching tool for 1st year students**

**Tecnologías Móviles: el uso de la aplicación Virtual Lab of Physics Mechanics como herramienta didáctica para estudiantes de 1er año**

Recebido: 25/02/2022 | Revisado: 05/03/2022 | Aceito: 13/03/2022 | Publicado: 21/03/2022

**Adlas Oliveira dos Anjos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0290-4110>

Escola Estadual de Tempo Integral Professor Manuel Vicente Ferreira Lima, Brasil

E-mail: [oadlas@yahoo.com](mailto:oadlas@yahoo.com)

**Tiago Gonçalves Santos**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5466-4273>

Universidade Federal do Amazonas, Brasil

E-mail: [gstiago@ufam.edu.br](mailto:gstiago@ufam.edu.br)

### **Resumo**

É evidente que o uso de tecnologias móveis como ferramentas que facilitam o desenvolvimento de atividades experimentais ganhou destaque nas últimas décadas, sendo um instrumento intermediário no processo de ensino-aprendizagem. Sendo assim, este trabalho buscou pontuar e tabular as contribuições do aplicativo “Laboratório Virtual de Física” como ferramenta de ensino de Física com estudantes do 1º ano do ensino médio. No entanto, para responder ao questionamento feito no atual trabalho, foi elaborado o seguinte roteiro: 1) Executar o aplicativo na sala de aula, no local de estudo desses alunos; 2) Verificar como seria a aprendizagem dos alunos quando usado o aplicativo na sala de aula, primeiramente por meio de observação e depois com a aplicação de um questionário, e assim, identificar como os estudantes lidaram com o uso do aplicativo em aulas práticas de Física 3) Analisar a opinião dos alunos sobre o uso do aplicativo “Laboratório Virtual de Física”, por meio de perguntas objetivas respondidas no momento da execução do aplicativo na aula de Física. Nesse sentido, a coleta de dados se firmou no desenvolvimento de gráficos para mostrar de forma clara a importância dessa ferramenta para a aprendizagem dos alunos, questionário esse, constituído de três questões, todas feitas para os 30 alunos, e aplicado pelos alunos pibidianos e o auxílio do coordenador regional do PIBID. Ao final da coleta de dados foram realizadas análises através dos três gráficos onde representaram cada resposta.

**Palavras-chave:** PIBID; Tecnologias móveis; Laboratório virtual de mecânica; Física; Ensino.

### **Abstract**

It is evident that the use of mobile technologies as tools that facilitate the development of experimental activities has gained prominence in recent decades, being an intermediate instrument in the teaching-learning process. Therefore, this work sought to score and tabulate the contributions of the "Virtual Physics Laboratory" application as a Physics teaching tool with students of the 1st year of high school. However, to answer the question made in the current work, the following script was prepared: 1) Run the application in the classroom, at the place where these students study; 2) To verify how the students' learning would be when using the application in the classroom, first through observation and then with the application of a questionnaire, and thus, identify how the students dealt with the use of the application in practical Physics classes 3) To analyze the students' opinion about the use of the “Virtual Physics Laboratory” application, through objective questions answered at the time of execution of the application in the Physics class. In this sense, data collection was based on the development of graphs to clearly show the importance of this tool for students learning, a questionnaire consisting of three questions, all made for the 30 students, and applied by the Pibidian students and the assistance from the PIBID regional coordinator. At the end of data collection, analyzes were performed through the three graphs, where each answer was represented.

**Keywords:** PIBID; Mobile technologies; Virtual mechanics laboratory; Physics; Teaching.

### **Resumen**

Es evidente que el uso de las tecnologías móviles como herramientas que facilitan el desarrollo de actividades experimentales ha cobrado protagonismo en las últimas décadas, siendo un instrumento intermedio en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Por ello, este trabajo buscó puntuar y tabular los aportes de la aplicación “Laboratorio Virtual

de Física” como ferramenta de enseñanza de la Física con estudiantes del 1° año de secundaria. Sin embargo, para responder a la pregunta realizada en el presente trabajo, se elaboró el siguiente script: 1) Ejecutar la aplicación en el aula, en el lugar donde estudian estos alumnos; 2) Verificar cómo sería el aprendizaje de los estudiantes al utilizar la aplicación en el aula, primero a través de la observación y luego con la aplicación de un cuestionario, y así, identificar cómo los estudiantes manejó el uso de la aplicación en las clases prácticas de Física 3 ) Analizar la opinión de los estudiantes sobre el uso de la aplicación “Laboratorio Virtual de Física”, a través de preguntas objetivas respondidas al momento de la ejecución de la aplicación en la clase de Física. En este sentido, la recolección de datos se basó en el desarrollo de gráficos para mostrar claramente la importancia de esta herramienta para el aprendizaje de los estudiantes, un cuestionario que consta de tres preguntas, todas hechas para los 30 estudiantes, y aplicadas por los estudiantes de Pibidian y la asistencia de los Coordinador regional del PIBID. Al final de la recolección de datos, se realizaron análisis a través de los tres gráficos donde se representó cada respuesta.

**Palabras clave:** PIBID; Tecnologías móviles; Laboratorio de mecánica virtual; Física; Enseñanza.

## 1. Introdução

É do conhecimento da sociedade a importância que o crescimento da tecnologia tem para o desenvolvimento da educação. Por outro lado, os costumes e tradições enraizados, nas práticas pedagógicas dos professores da educação básica tem-se mostrado como um entrave para a implementação da tecnologia nas salas de aula, sobretudo o uso de aplicativos de celulares, aplicativos estes, o Virtual Lab of Physics Mechanics, da disciplina de Física.

Assim, tentando mudar esse contexto, uma vez que os jovens estão cada vez mais familiarizados com a tecnologia, principalmente o celular, é primordial que esse aparelho seja também usado na sala de aula. Vale ressaltar que os jovens e consequentemente os alunos do Ensino do Médio estão cada vez mais usando celular. Sendo assim, o uso de aplicativos relacionados a disciplina de Física deve ser explorado pelos alunos em sala de aula, e dessa forma, influenciando na hora de se aprender os conteúdos de Física.

Nesse sentido, usar os recursos disponíveis na hora de ensinar, sabendo que a atual geração nasceu num contexto totalmente digital pode facilitar na aprendizagem dos discentes. No entanto, é sabido que o uso do celular na sala de aula pode não ser totalmente voltado para a execução desse aplicativo, Virtual Lab of Physics Mechanics, ciente disso, é importante que o professor e os alunos Pibidianos estejam atentos em relação a esse momento, onde deveria ser exclusivamente de aprendizagem.

O uso desse aplicativo e o celular em sala de aula devem ter como objetivo intermediar o ensino-aprendizagem afim de quebrar essa corrente onde o professor é o único detentor do conhecimento, e principal ator no processo de aprendizagem. Nessa ótica, o docente e seus Pibidianos provocam uma mudança na Prática Pedagógica usada ao longo de décadas, permitindo que os alunos ganhem independência no seu processo de aprendizagem.

Dessa forma, o uso do Virtual Lab of Physics Mechanics se tornou um grande aliado do professor e seus pibidianos, pois é fundamental que os alunos tenham essa experiência em realizar experimentos que infelizmente nem sempre podem ser realizados na escola, por inúmeros fatores.

A partir da experiência do pesquisador enquanto professor da Escola de Educação Básica da Rede Estadual de Ensino, trabalhando numa escola de tempo Integral, do Ensino Médio Regular com o auxílio de alunos do PIBID-UFAM-ISB, surgiu o seguinte questionamento: por que a maioria dos professores, particularmente os de Física, não usam esses aplicativos em sala de aula?

Diante dessa problemática, esta pesquisa tem como objetivo discutir esse questionamento, uma vez que através da vivência passada pelo professor pesquisador e seus pibidianos, ficou claro o quanto é importante essa prática, e assim apresentar uma proposta para o ensino de Física usando o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics, especificamente o conteúdo de Cinemática.

Uma vez que é reconhecido o potencial do uso da tecnologia na sala de aula, especificamente o uso do celular e os aplicativos de ensino, fica a urgência de não limitar o espaço escolar, mas sobretudo, quebrar essa fronteira e indo através do

espaço digital a lugares antes impossíveis de se imaginar, propiciando uma experiência incrível para o estudante.

É evidente, no entanto, que essa mudança se torna um horizonte desconhecido para alguns professores da Educação Básica, assim é necessário que esse docente tenha a sensibilidade de tentar incorporar essa prática a sua rotina pedagógica de forma que não lhe proporcione insegurança na sua prática educacional.

## 2. Referencial Teórico

O uso das tecnologias atuais na Educação Básica vem sendo objeto de estudo por alguns teóricos, onde as defendem como um auxílio fundamental para facilitar a aprendizagem. Estes teóricos admitem que o uso dessas tecnologias, por exemplo, o celular e conseqüentemente um aplicativo específico, são cruciais para a evolução de seus alunos. Todavia, ainda há professores que são resistentes ao uso dessas tecnologias em sala de aula, e com isso, abre alguns questionamentos: porque ainda existe essa resistência. E nessa seara de questionamentos, em que salta aos olhos e o fato desse professor não saber como manusear essa tecnologia, ou seja, o Laboratório Virtual de Física de Mecânica. Seguindo esse argumento, Torres, (2022, p.9) cita que:

O grande desafio que se apresenta hoje, a nós professores e educadores, é determinar ao certo o que queremos e o que faremos com os recursos tecnológicos e com as ferramentas que nos são colocadas como desafio ao ingresso no mundo da interatividade. Diante disso acreditamos que os professores têm um papel a desempenhar nesse processo que é o de testar as ferramentas já existentes e outras novas que surgirem a fim de decidir juntos com os alunos, em que medida tais recursos são fundamentais para facilitar e catalisar a produção e difusão do conhecimento.

Portanto, inicialmente é necessária uma formação ao professor, onde ele possa adquirir conhecimentos sobre como usar essas ferramentas, paralelamente aglutinar com sua prática pedagógica. Pois, a prática de ensino de Física nas escolas públicas da educação básica se restringe em sua maioria ao uso unicamente do livro didático, e conseqüentemente, a realização de exercícios. Assim, tornando as aulas um momento não prazeroso, cansativo e barrando o potencial do aluno em desenvolver sua aprendizagem. Dessa forma: “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que fazeres se encontraram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (Freire, 1996, p.29)”.

Com isso, fica evidente que o uso das tecnologias digitais, e conseqüentemente o uso do celular e o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics, na sala de aula, onde sendo usado de forma seria, atenta e responsável pelo professor e seus pibidianos trará grande relevância no espectro de aprendizagem do aluno, da 1 série do ensino médio da educação básica. Nesse propósito, para enriquecer esse argumento, Torres (2022, p.5), cita que: “A educação é uma área que os avanços tecnológicos têm influenciado. A escola, os professores e os estudantes necessitam adaptar-se as novas tecnologias, além de buscarem um meio de inteiração para se apropriarem de maneira crítica e consciente, para que estes recursos possam auxiliá-los em seu cotidiano”.

Deste modo, a utilização desses aparelhos tecnológicos, e conseqüentemente o celular e o Virtual Lab of Physics Mechanics em sala de aula é fundamental, possibilitando um espaço fantástico para a aprendizagem do discente. Citando isso, Mainart e Santos, (2010, p.03):nos informam que:“A incorporação das inovações tecnológicas só tem sentido se contribuir para a melhoria da qualidade de ensino. A simples presença de novas tecnologias na escola não é, por si só, garantia de maior qualidade na educação, pois a aparente modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações”.

Ainda abordando o quanto são importantes esses laboratórios virtuais para o desenvolvimento do aluno nas aulas teóricas de física, (Kenski, 2010, p. 21) diz que:

A evolução tecnológica não se restringe apenas aos novos usos de determinados equipamentos e produtos. Ela altera comportamento- tos. A ampliação e a banalização do uso de determinada tecnologia impõem-se à cultura existente e transformam não apenas o comportamento individual, mas o de todo o grupo social. (...) as tecnologias transformam suas maneiras de pensar, sentir e agir. Mudam também suas formas de se comunicar e de adquirir conhecimentos.

Com base nesse contexto, é imprescindível que a aula de física não se limite apenas em resolver listas de exercícios, tornando as aulas um momento estressante e cansativo. Assim, Araújo e Abib (2003, p.176), falam que: “[...] o uso de atividades experimentais (reais ou virtuais) como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente”.

Entretanto, o primeiro passo para essa evolução e o professor está sensibilizado sobre o quanto é importante essa mudança. Dessa forma, Alves Filho (2000, p.82), salienta que

A aceitação tácita do laboratório didático no ensino de Física é quase um dogma, pois dificilmente encontraremos um professor de Física que negue a necessidade do laboratório. No entanto, isso não significa que ele faça uso do mesmo em suas aulas. Esta falta de ressonância entre o discurso e a prática pedagógica é tolerada pela comunidade de educadores, pois a função ou papel do laboratório didático ainda não está bem compreendido no processo de ensino aprendizagem.

Com essa liturgia, fica claro que não há argumentos que justifique o não uso dessa ferramenta em sala de aula, uma vez que há inúmeras bibliografias disponíveis, que só ratificam a importância essa pratica. Para o autor Araújo e Abib, (2003, p.32) citam que:

[...] o uso de atividades experimentais como estratégia de ensino de Física tem sido apontado por professores e alunos como uma das maneiras mais frutíferas de se minimizar as dificuldades de se aprender e de se ensinar Física de modo significativo e consistente. Nesse sentido, no campo das investigações nessa área, pesquisadores têm apontado em literatura nacional recente a importância das atividades experimentais.

Com esses argumentos abordados anteriormente, deve -se explorar o potencial pedagógico que os laboratórios virtuais de física proporcionam, sobretudo os de aplicativos de celular, que são de fácil acesso e que facilitam a aprendizagem dos alunos. Assim Torres, (2022, p. 2) salienta que:

Hoje, o espaço educacional está crescendo rapidamente e se expandindo devido ao desenvolvimento do ambiente digital: livros eletrônicos estão sendo criados, plataformas educacionais aparecem e se desenvolvem, o número de cursos online abertos é medido em milhares e o número de seus consumidores é medido em milhões. A educação a distância já faz parte da nossa vida.

Nesse parâmetro, é fundamental desenvolver atividades que garantam as mínimas condições para esses alunos usarem essa ferramenta, tais como: acessibilidade dos estudantes não somente nas escolas, mas nas suas residências, ou seja, reservando um período do dia para também estudar em casa essas atividades. Desse modo, um ambiente de casa que incentive o ensino e tenha condições para os estudos, é crucial.

Nesse sentido, diante dos notáveis avanços tecnológicos das últimas décadas, cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas e conseqüentemente na vida dos alunos, se torna objeto de urgência o uso dessa tecnologia na sala de aula. Dessa maneira, Levy (1993, p, 25), ressalta que:

As tecnologias da comunicação não substituem o professor, mas modificam algumas das suas funções. A tarefa de passar informações pode ser deixada aos bancos de dados, livros, vídeos, programas em CD. O professor se

transforma agora no estimulador da curiosidade do aluno por querer conhecer, por pesquisar, por buscar a informações mais relevantes. Num segundo momento, coordena o processo de apresentação dos resultados pelos alunos. Depois, questiona alguns dos dados apresentados, contextualiza os resultados, adapta-os à realidade dos alunos, questiona os dados apresentados. Transforma informação em conhecimento e conhecimento em saber, em vida, em sabedoria – o conhecimento com ética.

Nesse espectro de aprendizagem, o professor e o aluno precisam inserir a tecnologia, ou seja, celular e o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics, criando uma interação entre docente e discente e consequentemente num momento prazeroso de aprendizagem. nessa seara de prática pedagógica, Ferreira (2014, p.15) aborda que:

Essas novas tecnologias trouxeram grande impacto sobre a Educação, criando novas formas de aprendizado, disseminação do conhecimento e especialmente, novas relações entre professor e aluno. Existe hoje grande preocupação com a melhoria da escola, expressa, sobretudo, nos resultados de aprendizagem dos seus alunos. Estar informado é um dos fatores primordiais nesse contexto. Assim sendo, as escolas não podem permanecer alheias ao processo de desenvolvimento tecnológico ou à pena de perder-se em meio a todo este processo de reestruturação educacional.

Nessa mesma linha de raciocínio, vale também lembrar que a chegada da Era Digital na Educação traz esperanças e mudanças significativas para o processo de ensino-aprendizado. Porém, isso se torna um desafio na hora de usar e de incorporar essas novas ferramentas para o ensino, pois vai além da vontade do professor em usar essa ferramenta e sobretudo, necessitando de uma sensibilização em relação ao uso dos modelos pedagógicos atuais, que já se mostra ultrapassado em relação ao momento que a sociedade atravessa atualmente. Nesse sentido, Kenski (2012, p. 24) aborda que:

[...] conhecimentos e princípios científicos que se aplicam ao planejamento, à construção e à utilização de um equipamento em um determinado tipo de atividade, chamamos de “tecnologia”. Para construir qualquer equipamento - uma caneta esferográfica ou um computador -, os homens precisam pesquisar, planejar e criar o produto, o serviço, o processo. Ao conjunto de tudo isso, chamamos de tecnologias.

Com esse desejo de inserir a tecnologia na prática pedagógica, busca-se também motivar o aluno a querer aprender mais os conteúdos de Física, onde o desenvolvimento desse aluno será uma consequência natural em seu cotidiano escolar. Assim, “Toda pessoa dispõe de certos recursos pessoais, que são tempo, energia, talentos, conhecimentos e habilidades, que poderão ser investidos numa certa atividade. A maneira como vão utilizar esses recursos vai ser diferente de uma pessoa para outra. Cabe, ao professor, estabelecer maneiras de ativar esses recursos em seus alunos e motivá-los a participar e estar atentos às aulas”. (Maehr & Meyer apud Bzuneck, 2009, p. 10).

Por outro lado, pesquisas e estudos feitos, recentemente mostram que ainda há um grande número de escolas que não disponibilizam de um ambiente escolar digital para seus alunos, salientando assim a importância do uso de aplicativos de celular, sobretudo o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics como ferramenta pedagógica de ensino. Para elucidar isso, (UNESCO, 2015):

Segundo os dados da pesquisa realizada pelo Cetic.br — Centro Regional para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação, entidade mantida pela UNESCO — em 2015, 87% das escolas declararam já dispor de infraestrutura para conectividade à internet. No ano seguinte, o número de instituições conectadas ampliou-se para 92%. Parece razoável, não é mesmo? No entanto, essa pesquisa também evidencia uma grande desproporção. Ainda que todas essas escolas tenham acesso a redes Wi-Fi, somente 10% delas afirmaram que o uso do sinal é livre para toda a comunidade escolar.

Nesse intuito, os alunos não podem mais deixar de ter acesso a essa tecnologia, na sua prática educacional mesmo que a escola onde esse aluno esteja inserido, o professor precisa usar esta ferramenta em seu cotidiano, sobretudo o celular e seus

aplicativos, como no caso o Virtual Lab of Physics Mechanics. Nesse sentido, na concepção de Behrens e Carpin, (2013, p. 109), lembram que:

O processo de educação inclui de forma direta o desenvolvimento, evolução e aspectos culturais de qualquer humanidade, e requer que os professores entendam a concepção de homem, de sociedade e de mundo que reveste sua prática de vida e que se transporta para sua prática pedagógica. A formação dos alunos no século atual exige que o professor acompanhe a mudança paradigmática da ciência e da educação e as possíveis decorrências das inovações técnicas e tecnológicas, trabalhando de maneira a integrar conhecimentos sociais complexos e tecnologias cada vez mais sofisticadas.

E imprescindível que haja uma sensibilização por parte dos discentes de Física, em relação ao uso da tecnologia em sala de aula, principalmente o uso de aplicativos. Nessa ótica Kenski, (2007, p.45), citam que:

Abre oportunidades que permitem enriquecer o ambiente de aprendizagem e apresenta-se como um meio de pensar e ver o mundo, utilizando-se de uma nova sensibilidade, através da imagem eletrônica, que envolve um pensar dinâmico, onde tempo, velocidade e movimento passam a ser os novos aliados no processo de aprendizagem, permitindo a educadores e educandos desenvolver seu pensamento, de forma lógica e crítica, sua criatividade por intermédio do despertar da curiosidade, ampliando a capacidade de observação de relacionamento com grupos de trabalho na elaboração de projetos, senso de responsabilidade e co-participação, atitudes essas que devem ser projetadas desde cedo, inclusive no espaço escolar.

No entanto, é importante citar os avanços conquistados na carreira de docente da educação básica, especificamente na disciplina de física. Nessa visão, (Brasil - Capes, 2014), aborda que:

O PIBID é uma iniciativa para o aperfeiçoamento e a valorização da formação de professores para a educação básica. O programa concede bolsas a alunos de licenciatura participantes de projetos de iniciação à docência desenvolvida por Instituições de Educação Superior (IES) em parceria com escolas de educação básica da rede pública de ensino. Os projetos devem promover a inserção dos estudantes no contexto das escolas públicas desde o início da sua formação acadêmica para que desenvolvam atividades didáticas pedagógicas sob orientação de um docente da licenciatura e de um professor da escola.

Nesse contexto, o PIBID é um programa crucial para a formação desses futuros professores, dando a eles uma bagagem prática que será fundamental para o desenvolvimento de suas carreiras no Magistério. Nessa liturgia, o programa procura contribuir com a formação dos futuros professores proporcionando novas possibilidades de adquirir conhecimento com a vivência na escola, mesmo antes de terminar sua formação. Assim, UNIOESTE (2013, p. 2) mostra que:

Nesse sentido, o PIBID apresenta novas possibilidades para a organização da formação docente, pois visa a superação de antigas práticas dicotômicas marcadas entre teoria e prática, pesquisa e ensino, escola e universidade. Ao possibilitar aos licenciandos uma imersão mais contínua e prolongada nas diversas dimensões e contextos do campo de trabalho docente: a escola. A formação docente, o PIBID, contribui para o reconhecimento da complexidade que envolve a constituição do sujeito professor.

Nesta seara de discussão, não pode haver uma boa formação para os licenciandos que serão professores, sem falar do PIBID, uma vez que é colossal a experiência que esse programa proporciona para quem tem a oportunidade de participar dele. Assim, conforme é abordado no Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010 (Brasil, 2010), o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência é um programa fundado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que se preocupa com a iniciação à docência para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e da qualidade da educação pública. O artigo 3 deste decreto apresenta em seus objetivos, cita que:

I - Incentivar a formação de docentes em nível superior para a educação básica; II - Contribuir para a valorização do magistério; III - Elevar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, promovendo a

integração entre educação superior e educação básica; IV - Inserir os licenciandos no cotidiano de escolas da rede pública de educação, proporcionando-lhes oportunidades de criação e participação em experiências metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar que busquem a superação de problemas identificados no processo de ensino aprendizagem; V - Incentivar escolas públicas de educação básica, mobilizando seus professores como conformadores dos futuros docentes e tornando-as protagonistas nos processos de formação inicial para o magistério; VI - Contribuir para a articulação entre teoria e prática necessárias à formação dos docentes, elevando a qualidade das ações acadêmicas nos cursos de licenciatura. (Brasil, 2010).

Dessa forma, deve ser cada vez mais valorizado a implementação do PIBID nas escolas públicas de ensino básico, onde já é mais do que fato a sua importância na formação dos futuros professores. “O Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência - PIBID, executado no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, tem por finalidade fomentar a iniciação à docência, contribuindo para o aperfeiçoamento da formação de docentes em nível superior e para a melhoria de qualidade da educação básica pública brasileira “. (Holanda et al. 2013 apud Decreto N° 7.219, 2010).

Entretanto, não se pode esquecer que essa formação possibilitada pelo PIBID é feita no próprio espaço escolar, onde os pibidianos vivenciam no cotidiano, junto com o professor supervisor, aprendendo assim como é a prática de um professor em sala de aula. Deste modo, Gatti *et al.* (2014, p. 58) ressalta que:

A possibilidade de experimentar formas didáticas diversificadas, de criar modos de ensinar, de poder discutir, refletir e pesquisar sobre eles são características dos projetos PIBID ressaltadas como valorosas para a formação inicial de professores. Certa autonomia dada aos Licenciandos em suas atuações e em sua permanência nas escolas ajuda-os no amadurecimento para a busca de soluções para situações encontradas ou emergentes e para o desenvolvimento da consciência de que nem sempre serão bem-sucedidos, mas que é preciso tentar sempre.

Com isso, o PIBID já tem um papel fundamental para a formação de um grande número de professores recém-formados. Nesse sentido, Paniago e Sarmiento (2017, p. 784) abordam que:

O PIBID apresenta um espaço rico e preenche em possibilidades para a aprendizagem da docência e formação na e para a pesquisa, para o que concorrem vários intervenientes: os licenciandos podem, por meio da investigação, adentrar os diversos espaços da escola de Educação Básica, ocupar as bibliotecas, ter contato com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs); podem vivenciar as relações multifacetadas, heterogêneas, afetivas, complexas de sala de aula e contorno sociocultural da comunidade educativa e, por fim, podem realizar projetos de ensino e de intervenção com possibilidades de se transformarem em projetos de pesquisa.

Portanto, o PIBID tem como pilar o incentivo e qualificação em relação a formação de estudantes que queiram crescer na vida do Magistério, ou seja, pela carreira docente. Nesse sentido, Programa tem como meta aprimorar a formação inicial de professores, proporcionando que os futuros professores integrantes do programa comecem a vivenciar o ambiente escolar desde o primeiro ano da graduação.

### **3. Breve Resumo sobre a Execução do PIBID**

O PIBID faz parte de um esforço da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que tem como objetivo dar uma formação aos discentes durante o curso de licenciatura. Assim, proporcionando a esses licenciandos a possibilidade de ver na prática como é o cotidiano das escolas públicas de educação básica e como é o contexto em que elas estão inseridas. Vale ressaltar que o programa fornece bolsas a alunos de licenciatura que ingressam nesse Programa de iniciação à docência, com o aval de instituições de educação superior (IES) em parceria com as redes de ensino.

Nesse sentido, o Programa visa promover a iniciação do licenciando no ambiente escolar paralelamente as aulas teóricas da Licenciatura no decorrer do curso, visando estimular, desde o início de sua formação, a observação e a reflexão sobre a prática profissional no cotidiano das escolas públicas de educação básica. No entanto, esses alunos bolsistas serão

acompanhados por um professor Supervisor da escola e por um docente de uma das instituições de educação superior sendo este o Coordenador Regional do Programa.

Dessa forma, os objetivos do PIBID são bem claros, sendo eles: diminuir a defasagem em relação a formação de Profissionais do Magistério para a educação básica, mostrar o quanto é importante a valorização do Professor da Educação Básica, dar um suporte para a formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, sendo esta através da integração entre educação superior e educação básica, colocar o pibidiano no ambiente escolar para que possa aprender na prática o cotidiano de escolas da rede pública de educação, gerando assim, a possibilidade de participar da transformação desses alunos da Educação Básica, Mobilizar as escolas públicas de educação básica, no sentido de ser o local onde os alunos buscam transformar a perspectiva de vida, ser uma ferramenta para a articulação entre o aprendizado na Universidade e a prática desenvolvida na escola, algo tão necessárias à formação desses docentes.

#### **4. Breve Resumo sobre o Aplicativo: Virtual Lab of Physics Mechanics**

O complexo do programa inclui 32 trabalhos de laboratório virtual sobre as seções básicas da mecânica clássica: Movimento Translacional, Movimento Rotacional, Forças, Deformação de Sólidos, Mecânica de Líquidos, Oscilações Mecânicas, Acústica e Som.

Principais Características do Produto:

1. Design Moderno: O conteúdo gráfico do software corresponde ao nível moderno de qualidade na área de computação gráfica e visualização;
2. Simplicidade e Minimalismo: Interface discreta de produtos de software e gerenciamento intuitivo do espaço virtual do laboratório;
3. Alta Interatividade: Uma alta interatividade combinada com demonstração visual de experimentos físicos aumenta significativamente a eficácia do processo de aprendizagem;
4. Experimentos Realistas: A execução de experimentos de simulação é o mais próximo possível da realidade. O software simula o processo de trabalho com o equipamento real e repete toda a sequência de ações do auxiliar de laboratório;
5. Conformidade com os Padrões Educacionais: Os laboratórios virtuais atendem aos padrões educacionais modernos e são um complemento eficaz à base real de laboratórios das instituições de ensino;
6. Multiplataforma: O software é fornecido nas principais plataformas modernas: Windows, MacOS, Linux, Android, iOS, HTML5, o que permite uma utilização mais flexível dos laboratórios virtuais no processo educacional.

Requisitos mínimos do sistema:

- Diagonal do visor: 7"
- SO: Android 4.0.3 (e superior)
- RAM: 2GB
- Frequência do processador: 1,6 GHz
- Controlador de vídeo: suporte 3D

Idioma: inglês/russo

#### **5. Metodologia**

Inicialmente vale destacar que a pesquisa abordada nesse trabalho é de cunho qualitativo e quantitativo, sendo realizada através de um levantamento bibliográfico, pesquisa de campo, ou seja, na sala de aula e também por meio de um questionário aplicado pelo professor pesquisador, alunos pibidianos e com o auxílio do Coordenador do PIBID, onde buscou-se pontuar o quanto esse aplicativo Laboratório Virtual de Física pode auxiliar na aprendizagem dos alunos. Assim, abordando



a importância da pesquisa qualitativa e quantitativa. Abbagnano (Abbagnano, 1998b, p. 816) aborda que:

**QUALIDADE (...)** Qualquer determinação de um objeto (...). A noção de Q. é extensíssima e dificilmente pode ser reduzida a um conceito unitário. Podemos dizer que ela compreende uma família de conceitos que têm em comum a função puramente formal de servir de resposta à pergunta qual?

**QUANTIDADE (...)** Em geral, a possibilidade da medida. Foi esse o conceito emitido por Platão e Aristóteles. Platão afirmou que a Q. está entre o ilimitado e a unidade, e que só ela é o objeto do saber (...) Aristóteles, por sua vez, definiu a Q. como o que é divisível em partes determinadas ou determináveis. Uma Q. numerável é uma pluralidade divisível em partes descontínuas. Uma Q. mensurável é uma grandeza divisível em partes contínuas, em uma, duas ou três dimensões.

Vale lembrar também que houve uma pesquisa bibliográfica, e também uma pesquisa de campo, onde usou como procedimento metodológico, um questionário, para assim melhor se aprofundar nessa investigação. Dessa forma: “A crescente popularidade de questionários explica-se pelo fato de que a teoria da amostragem de tratamento dos dados modernos permite generalizações bastante seguras com base em amostras relativamente pequenas. Mas esta vantagem pressupõe um “bom” instrumento, eficiente e fidedigno [...]”. (Mielzynska, 1998, p. 1).

Nessa liturgia, vale destacar que este artigo aborda um relato de experiência acerca da aplicação de uma proposta didática em relação ao uso do aplicativo de celular, Laboratório Virtual de Física, sendo esta executada pelo professor pesquisador do referido artigo e seus alunos pibidianos, com o auxílio do coordenador do PIBID.

A pesquisa foi aplicada na Escola Estadual de Tempo Integral Professor Manuel Vicente Ferreira Lima, situada no município de Coari, Amazonas – AM, onde o pesquisador é professor de Física, concursado, trabalhando nas turmas de 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio.

Vale salientar que os professores dessa escola de ensino são comprometidos com o ensino e mostram-se interessados em sua prática pedagógica. Os planejamentos são elaborados baseados na realidade dos alunos procurando associar objetivos-métodos-conteúdos, sempre com o auxílio da equipe pedagógica. Por outro lado, enfrentam também problemas como a falta de acompanhamento familiar, a maioria dos pais e responsáveis não acompanham a vida escolar dos filhos e isso se torna um entrave, e de certa forma, afetando o desenvolvimento desses alunos, onde conseqüentemente muitos alunos se mostram desinteressados.

O público alvo foi a turma de 1º ano 7 do Ensino Médio Regular composta 30 alunos do turno Integral. Foi elaborado uma proposta de roteiro de aula, fazendo um experimento usando o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics, com o objetivo de proporcionar essa experiência na aula de Física, saindo um pouco assim da resolução de exercícios e conceitos teóricos. O aplicativo está disponível na plataforma *Play Store*, onde depois de instalado no celular não ocupa muito espaço de armazenamento e não precisa de internet para funcionar, além de ser gratuito.

A atividade foi desenvolvida em um primeiro encontro com os alunos com uma duração de sessenta minutos, onde os alunos já tinham tido o contato com o conteúdo relacionado no experimento, sendo este o conteúdo de CINEMATICA, assim facilitando a compreensão. Vale ressaltar que o conteúdo foi abordado pelo professor pesquisador, uma vez que o mesmo é professor dessa turma, sendo professor da referida escola, onde a aula foi ministrada com o uso do livro didático, sendo repassado o conteúdo no quadro branco, sendo apresentado o conteúdo de cinemática e exemplos teóricos sobre o mesmo.

O encontro foi apresentado e gerenciado pelo professor pesquisador, contando com a ajuda dos pibidianos, onde depois que foi apresentado o aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics, os pibidianos ajudaram os alunos a instalar o aplicativo em seus respectivos celulares, mostrando passo a passo como é feita a instalação e sanando as dúvidas que eventualmente surgiram.

Depois de instalado no celular o aplicativo, fez o experimento no seu celular e em seguida pediu que os alunos

fizessem também em seus celulares, com a ajuda novamente dos pibidianos. Dessa forma, depois de fazer o experimento várias vezes, juntamente com os alunos, os pibidianos fizeram perguntas de forma oral para os alunos sobre a execução do aplicativo e se tinham conseguido visualizar a relação entre o experimento e o conteúdo abordado de forma teórica na sala de aula.

Assim os alunos puderam expressar o que tinham vivenciado e o quanto tinham ficado curiosos em desenvolver mais vezes o referido experimento, usando o aplicativo Laboratório Virtual de Física.

## 6. Resultados e Discussão

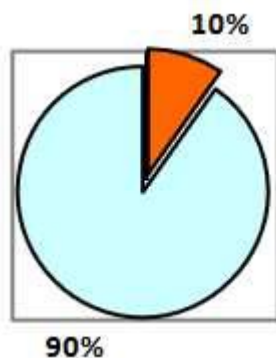
A referida pesquisa constitui pela análise dos resultados obtidos a partir da execução do experimento, usando o aplicativo de celular Laboratório Virtual de Física na sala de aula. Vale ressaltar que os alunos responderam a um questionário onde tinha como perguntas acerca do referido aplicativo e sua execução, buscando assim pontuar o quanto essa prática tinha sido significativa para o aluno, sendo uma ferramenta para sua aprendizagem e para sua curiosidade em querer aprender mais os conteúdos de Física.

A aplicação do questionário foi através do Google Formulários, onde no questionário buscou-se ser o mais claro possível para coletar esses dados para a pesquisa. perguntas essas que abordaram sobre a utilização do aplicativo, se havia tido alguma dificuldade para instalar e usar o aplicativo, e se já conseguiam manusear o aplicativo sem a ajuda do professor e os pibidianos, tornando assim indivíduos independentes no processo de aprendizagem.

Vale lembrar que a análise se deu usando como fonte de pesquisa de campo, uma turma de primeiro ano contendo 30 alunos do primeiro ano do Ensino Médio.

Abaixo os gráficos representando o resultado obtido através do questionário.

**Gráfico 1** - Alunos que conseguiram usar o aplicativo depois de instalado no celular sem o auxílio do aluno Pibidiano com a primeira explicação do professor pesquisador.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

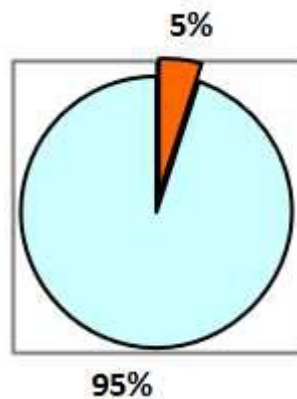
No Gráfico 1, onde está representado a parte azul representa o percentual de alunos que conseguiram fazer o experimento no aplicativo, depois de instalado com a ajuda do aluno pibidiano e a apresentação do professor pesquisador. E consequentemente a parte laranja, representa os alunos que não conseguiram fazer o experimento sem a ajuda do aluno pibidiano, depois da apresentação do professor pesquisador. Nesse sentido, e absolutamente normal haver uma porcentagem que ainda tenha uma certa dificuldade de manusear o aplicativo Laboratório Virtual de Física, uma vez que cada indivíduo tem sua peculiaridade em assimilar um determinado conteúdo ou tarefa, tendo cada pessoa um tempo para desenvolver sua aprendizagem, e não caracterizando uma deficiência por parte dessa pessoa.

Diante disso, Sacristán (2002, p. 15) argumenta que:

[...] a diversidade, assim como a desigualdade, são manifestações normais dos seres humanos, dos fatos sociais, das culturais, e das respostas dos indivíduos frente à educação nas salas de aula. A diversidade poderá aparecer mais ou menos acentuada, mas é tão normal quanto a própria vida, e devemos acostumarmo-nos a viver com ela e a trabalhar a partir dela. A heterogeneidade existe nas escolas, dentro delas e também nas salas de aula porque existe na vida social externa. A educação também é causa de diferenças ou de acentuação de algumas delas

Dessa maneira, fica claro que o resultado obtido no primeiro gráfico aborda de forma convincente o quanto esse aplicativo é importante para servir de ferramenta na hora do professor ensinar os conteúdos de Física. Dessa forma, se tornando um auxílio imprescindível para a prática pedagógica, criando no aluno o anseio em querer aprender os conteúdos de Física, saindo assim daquela aula tradicional, onde o professor só ensina e o aluno fica sentado absorvendo os conteúdos.

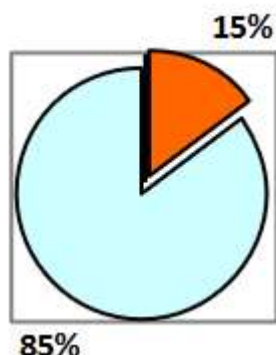
**Gráfico 2** - Alunos que conseguiram fazer o experimento proposto pelo professor pesquisador, sem a explicação prévia de como seria, somente com os dados passados para os alunos sobre o experimento.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Gráfico 2 está representado na parte em azul o percentual de discentes que conseguiu fazer o experimento proposto depois dos alunos pibidianos, darem uma explicação para esses alunos do primeiro do ensino médio, de como se utilizava o aplicativo. Com isso, ficou evidente que o professor precisa ter a sensibilidade de que o aluno apresenta dificuldades de aprendizagem não por vontade própria, mas pelo fato de esta diante de algo novo, mesmo sendo explicado novamente de como era feito o experimento, pelos pibidianos. Dessa forma, é também fundamental que o docente busque motivar esse aluno que teve dificuldade em fazer o experimento sozinho, analisando sua metodologia na hora de apresentar o aplicativo ao aluno. Assim Fonseca: “A metodologia está também intimamente ligada à noção de aprendizagem. A estimulação e a atividade em si não garantem que a aprendizagem se opere. Para aprender é necessário estar-se motivado e interessado. A ocorrência da aprendizagem depende não só do estímulo apropriado, como também de alguma condição interior própria do organismo”. (Fonseca, 1995, p. 131).

**Gráfico 3** - Alunos que notaram facilidade em fazer o experimento usando o aplicativo com a explicação do professor pesquisador e dos pibidianos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2022).

No Gráfico 3, a azul representa o percentual de alunos que descreveu ter mais facilidade em fazer o experimento no aplicativo Laboratório Virtual de Física. Por outro lado, a parte em laranja representa os alunos que não sentiram muita facilidade fazer o experimento mesmo depois de duas explicações de como fazer. No entanto, essa dificuldade é um problema que aparece em todas as escolas do Brasil, não sendo um problema exclusivo da escola onde foi executado a prática pedagógica. Assim Garcia, (1998, p. 31-32):

Dificuldade de Aprendizagem (D.A.) é um problema que está relacionado a uma série de fatores e podem se manifestar de diversas formas como: transtornos, dificuldades significativas na compreensão e uso da escuta, na forma de falar, ler, escrever, raciocinar e desenvolver habilidades matemáticas. Esses transtornos são inerentes ao indivíduo, podendo ser resultantes da disfunção do sistema nervoso central, e podem acontecer ao longo do período vital. Podem estar também associados a essas dificuldades de aprendizagem, problemas relacionados as condutas do indivíduo, percepção social e interação social, mas não estabelecem, por si próprias, um problema de aprendizagem.

Nesse contexto, vale ressaltar que essas dificuldades no aprendizado têm causas ligadas a fatores diversos, onde a forma como as crianças são afetadas por esses fatores é determinada pelo ambiente em que vivem, seja na escola ou em seu ambiente familiar. Nesse momento, o professor tem papel crucial para o desenvolvimento desse aluno, onde em hipótese alguma deve desistir desse aluno, e sim buscar auxiliá-lo para assim conseguir aprender.

## 7. Conclusão

Através dessa pesquisa é possível perceber o quanto a utilização de tecnologia como ferramenta de aprendizagem é importante para o aluno, sobretudo o uso do celular e aplicativos. Neste estudo observa-se através dos resultados, que o número de alunos que não sentem nenhuma dificuldade de aprendizagem na hora de executar o aplicativo no celular é bastante satisfatório. Dessa forma, pode-se notar que as dificuldades de aprendizagem por parte de poucos alunos estão dentro do esperado, onde devem ser atribuídas somente a fatores externos, métodos de ensino, condições psicológicas do aluno entre outros fatores, e não o manuseio do aplicativo.

Assim, a inserção de novas tecnologias e metodologias e práticas de ensino pode fazer com que o aluno absorva mais rapidamente determinadas disciplinas e ainda possibilitar a experiência de vivenciar experiências em ambientes virtuais que tanto importante para a aprendizagem.

Nesse sentido, o experimento feito em sala de aula, junto com os dados obtidos no questionário indicam que as aulas no Laboratório Virtual de Física criam e potencializam o interesse dos alunos pela disciplina de Física, facilitando a aprendizagem dos vários conceitos que abrangem a disciplina.

Dessa forma, fica evidente que os resultados da pesquisa mostram que o uso do aplicativo Laboratório Virtual de Física tem papel fundamental na aprendizagem, sendo uma ferramenta mediadora do ensino de Física Experimental.

Diante disso, a atual pesquisa anseia que a mesma sirva como exemplo para futuramente outros professores incluem a aplicação dessa metodologia em suas turmas com o intuito de aprimorar sua prática pedagógica e facilitar a aprendizagem de seus alunos.

Uma vez que, ficou mais que evidente o quanto o uso do aplicativo como ferramenta de ensino de Física com estudantes do 1º ano se mostrou eficaz em sua tarefa como auxiliar na aprendizagem desses alunos. Assim, poderá se constituir como uma ferramenta importante, capaz de colaborar para a melhoria da qualidade do processo de ensino e aprendizagem de Física, além de potencializar e motivar os alunos da educação básica, fazendo com que desenvolvam suas habilidades intelectuais.

Diante do exposto, tendo como base os resultados obtidos, a partir das atividades experimentais aplicadas e os questionários, foi possível verificar e compreender a importância do uso das tecnologias móveis no ensino de Física, além da aprendizagem e interação dos alunos com o uso desse tipo de recurso. Nessa visão, fica latente os benefícios da inserção do aplicativo Virtual Lab of Physics Mechanics e o uso de tecnologias móveis para o ensino de Física, onde foi possível verificar que estes recursos tecnológicos deveriam ser mais utilizados, não apenas nas aulas de Física, mas também nas outras áreas do conhecimento e que dessa forma possam fazer parte do currículo escolar.

Nessa perspectiva, vale ressaltar mais ainda que a utilização de tecnologias móveis nas aulas práticas de Física através do aplicativo Laboratório Virtual de Física, proporcionou uma nova experiência para os estudantes pelo fato do aplicativo ter um leque de possibilidades de meios de aprendizagem, ou seja, uma capacidade em simular a situação estudada na parte teórica. Paralelamente, a pesquisa proporcionou o levantamento de um questionamento sobre a importância do uso de aplicativos nas aulas de Física, ou seja, o uso de recursos tecnológicos e principalmente de tecnologias móveis, como os seus aplicativos educacionais auxilia o professor de Física na mediação do processo de ensino-aprendizagem, como também envolve os estudantes durante o ensino de conteúdos de Física.

Por outro lado, vale salientar que o uso dessa tecnologia, mesmo dando uma grande contribuição para o ensino, a mesma não irá resolver todos os problemas da educação, já que a maioria deles são de natureza social, política, econômica e cultural.

Espera-se que com este estudo surja reflexões sobre a importância de usar o aplicativo *Virtual Lab of Physics Mechanics*, como ferramenta de ensino dos professores de Física do primeiro ano do Ensino Médio. Este aplicativo, conforme mostrado pela atual pesquisa, aumenta o interesse dos alunos em aprender os conteúdos de Física. Sendo assim, esperamos que nossa pesquisa busque melhorar o aprendizado dos alunos em relação aos conteúdos citados nesse trabalho.

## Referências

- Abbagnano, N. (1998). *Dicionário de filosofia* (Trad. Alfredo Bosi). Martins Fontes. 2.
- Alves F., J. P. (2000). Regras da Transposição Didática Aplicadas ao Laboratório Didático. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Santa Catarina, 17(2): 174-182.
- Araújo, M. S. T. de. & A, M. L. dos S. (2003). Atividades experimentais no ensino de Física: Diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 25(2), 176-194.
- Brasil. (2010). Decreto nº 7.219, de 24 de junho de 2010. Dispõe sobre o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, 120, (1), 4-5.
- Brasil. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Edital n. 001/2011 CAPES. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. Editais e seleções. [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Edital\\_001\\_PIBID\\_2011.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/bolsas/Edital_001_PIBID_2011.pdf).
- Bianchine, D. & G, F. de S. C. (2006). O Ensino de Engenharia por meio de Laboratórios Virtuais de Eletrônica: Uma Reflexão entre a Montagem no Protoboard e a Simulação. Anais: *XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia*. RS.

- Behren S, M. A. & C, L. (2013). A formação dos professores de educação profissional e o desafio do paradigma da complexidade. In: P, M. (Org.). *Desafios e trajetórias para o desenvolvimento profissional docente*. Ed. UFPR.
- Boruchovitch, E; B, J, Al. (2009). *A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea*. (4a ed.), Vozes.
- Sacristán, J. G. (2002). A construção do discurso sobre a diversidade e suas práticas. In: Sacristán, J. G.; A, R.; D, C, M. et al. *Atenção à diversidade*. Artmed.
- Costa, F. A. (2022). O uso de objetos educacionais digitais: A transposição didática tecnológica digital dos produtos educacionais da educação profissional e tecnológica. *Revista: Research, Society and Development*, 11(2), 1-9.
- Day, C. (2001). *Desenvolvimento profissional de professores: os desafios da aprendizagem permanente*. Tradutora Maria Assunção Flores. Porto: Porto editora.
- Fonseca V. (1984). *Uma introdução as dificuldades de aprendizagem*. Ed. Notícias.
- Ferreira, M. J. M. A. (2014). *Novas tecnologias na sala de aula*. 121f. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares). Universidade Estadual da Paraíba.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa*. Paz e Terra.
- Gatti, B. (2014). *A construção metodológica da pesquisa em educação: desafios*. RBP AE. 28 (1), 13-34.
- Garcia, J.N. (1998). *Manual de dificuldades de aprendizagem, leitura, escrita e matemática*. Artes Médicas.
- Lima, J. F.; N.; J, R, M; M, V, E. O.; P.; S, G. A.; M., C, A. P. S. L. (2006): Laboratório Virtual de Circuitos Elétricos. Anais: XXXIV Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia. Passo Fundo: RS.
- Lévy, P. (1993). *As tecnologias das inteligências: o futuro do pensamento na era da informática*.
- Mainart, D. A.; S, C. (2010). M. A importância da tecnologia no processo ensino-aprendizagem. In: *Congresso Vitrual Brasileiro de Administração*. 7.
- Moran, J. M. (2005). As múltiplas formas de aprender. *Revista atividades & experiências*.
- Paniago, R. N.S. T. (2017). *A formação na e para a pesquisa no Pibid: Possibilidades e fragilidades*. Educação & Realidade, 42, (2), 771-792.
- Torres, L. S. V. (2022). Recursos tecnológicos disponíveis nas escolas no Brasil nos anos de 2019 a 2020: perspectiva panorâmica. *Research, Society and Development*. 11(2), 1-10.
- Kenski, V, M. (2012). *Educação e tecnologias: Um novo ritmo da informação*. Papirus, 8. 15-25.
- Kenski, V.M. (2007). *Educação e tecnologias: o Novo Ritmo da Informação*. (2a ed.), Papirus.
- Kenski, V. M. (2010). *Tecnologias e Ensino presencial e a Distância*. (9a ed.), Papirus,
- UNIOESTE. (2013). Subprojeto de Geografia. Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência – PIBID. [http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital\\_061\\_\\_PIBID.pdf](http://www.capes.gov.br/images/stories/download/editais/Edital_061__PIBID.pdf).
- Mielzynska, J. (1998). *A construção e a aplicação de questionários na pesquisa em Ciências Sociais*. *Revista do Programa de estudos pós-graduados PUCSP*, 6(1)1-21.
- Ministério da Educação. Pibid. 2022. <https://www.gov.br/capes/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/educacao-basica/pibid>.
- Virtual Labs and Technical Simulators e-Learning Solutions for Education. 2022: <https://virtlabs.tech/physics-solids>.