

# LABORATÓRIO ABERTO COMO METODOLOGIA ATIVA PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS

Jeovanna Costa Floriano

## RESUMO

O assunto desenvolvido nessa pesquisa, possibilita uma compreensão à respeito das características do sistema de ensino brasileiro, suas dificuldades e uma possível solução pautada na metodologia ativa do laboratório aberto, compreendendo que por meio dele pode-se trabalhar com os mais diversos públicos, os seguimentos das ciências de forma natural, inovadora e construtiva em seu sentido literal. Entendendo que o ensino se constrói e é algo cumulativo e não isolado e que todos possuem o conhecimento sobre os mais diversos temas e que a função do professor diante dessa nova cara da sociedade digital se pauta em ir direcionando, mediando a construção de um conhecimento comprovadamente científico, a possibilidade da implantação da metodologia de laboratório aberto traz à tona as subjetividades dos indivíduos à respeito dos conteúdos a serem acentuados no decorrer das aulas e como essa subjetividade pode contribuir nas mais diversas habilidades sociais do indivíduo que a cada dia mais se distancia das relações humanas físicas para se voltar para as tecnologias de um mundo marcadamente globalizado.

**Palavras-chave:** Metodologia. Ciências. Ensino. Aprendizagem. Tecnologia.

## 1 INTRODUÇÃO

Indubitavelmente, com os efeitos da globalização, no que tange as inovações tecnológicas, nos vemos diante de um grande questionamento: será que a forma tradicional de ensino ainda é válida e produz os mesmos efeitos de épocas passadas?

Podemos pensar que devido a essa exposição, as novas gerações surgem com diversas formas de pensar, compreender e formar opiniões a respeito dos acontecimentos do cotidiano, o que nos leva a crer que as metodologias de ensino necessitam acompanhar essas evoluções, já que o ensino e suas metodologias fazem parte do seio social e que se não atualizados tendem a ficarem obsoletos.

As novas gerações, devido a essas exposições tendem a terem mais a necessidade de falarem o que é de seu conhecimento, do que estarem dispostas a abrirem suas cabeças para que os conteúdos das disciplinas sejam inseridos cérebro abaixo, sem ao menos entenderem de forma racional as justificativas das coisas serem o que são dentro de um conhecimento científico, fazendo com que estes, por não compreenderem, não consigam visualizar e associarem estes assuntos ao seu dia a dia.

Diante do acontecimento da sociedade digital com as informações a um “click” de distância resta-nos pensar: qual o papel do professor? A resposta para esse questionamento é dada por Fábio Ferreira Monteiro na revista brasileira de ensino de física (vol. 43, 2021), que inicialmente explica a sociedade digital e logo após explica qual seria o papel do professor nesse novo mundo:

Diante da “sociedade digital [...] o que antes era apenas quadro, caderno e oralidade, transforma-se em lousa eletrônica, tablet e vídeo aulas”. (MONTEIRO, RBEF, vol.43, 2021)

Isso acaba pondo alunos e professores em posições que antes não se imaginava, onde o discente assume de forma marcante o papel de protagonista no processo de aprendizagem, já que o professor segundo Monteiro:

“O papel do professor, antes visto como centro do saber”, agora assume “o papel de moderador e organizador de atividades pedagógicas”. (MONTEIRO, RBEF, vol. 43, 2021)

Para ele, visualizar essas novas mudanças nos concede o entendimento de que essa relação é benéfica, já que permite envolver mais ativamente os estudantes no processo de ensino-aprendizagem.

Dessa forma, observando essas características, podemos paralelamente estabelecermos uma ponte com o entendimento de Sócrates sobre a produção do conhecimento com a “maiêutica”, o parto das ideias, onde o indivíduo extrai de si próprio o entendimento (conhecimento) sobre um assunto específico.

No entanto, é certo que diante da “maiêutica” de Sócrates somente pode-se estabelecer uma pequena ponte informativa, já que o papel do professor é imprescindível para nortear e auxiliar os discentes no processo de aprendizagem.

Além do mais, é necessário pensar que a “maiêutica” (nua e crua) de Sócrates não seria bem compreendida e aceita nos sistemas de ensino do nosso país, pois este no quesito educação caminha a passos lentos e traz constantemente a exigência aos professores da conclusão de prazos acerca dos conteúdos vistos ao longo do ano nas turmas.

## **2 POSSIBILIDADES PARA O PROFESSOR EM UM ENSINO COM SUAS LIMITAÇÕES**

Diante das limitações impostas aos professores, esses se veem diante de duas possibilidades metodológicas para desenvolver seus trabalhos em um quadro social ultra tecnológico: o modelo tradicionalista ou metodologias mais modernas que abordam a ideia de metodologias ativas para o ensino. Essa última, reformula a ideia de Sócrates para uma real aplicação nas instituições de ensino formais, o que dinamiza o ensino, já que as metodologias ativas permitem a produção de um conhecimento tangível aos alunos no meio que estão inseridos para no fim trazer à tona os conceitos que são fixados e que na perspectiva de um conhecimento científico são verdadeiros.

Para isso, dentro dessas metodologias ativas, podemos citar diversas formas de realizá-las, uma delas é o laboratório aberto, que de forma superficial traz em seu corpo o que foi mencionado no parágrafo anterior a respeito das metodologias ativas. O laboratório aberto é uma técnica de ensino que liberta o aluno para a construção do conhecimento coletivo, desenvolvendo habilidades não somente no que toca a autonomia da produção do saber, mas também no desenvolvimento de habilidades sociais cognitivas.

Além do mais, o modelo de laboratório aberto traz em si um excelente itinerário que permite solucionar inúmeros paradigmas ainda existentes na forma de ensino, como por exemplo, a interdisciplinaridade.

## 2.1 O CONCEITO PRÁTICO DE LABORATÓRIO ABERTO

Quando falamos em metodologias ativas, no ensino das ciências, nos vemos diante de uma grande problemática que circula a falta de estrutura que acaba por se perceber nas mais diversas redes de ensino.

No entanto, é visto que metodologias ativas transcendem as estruturas físicas, está mais relacionada com a técnica de ensino, do que com as ferramentas tecnológicas utilizadas para auxiliar o andamento das aulas, é certo que estas ferramentas facilitam na visualização que se deseja conceder aos alunos, porém tais metodologias, mais precisamente o laboratório aberto está associado a ideia de extrair dos alunos um certo conhecimento prévio (conhecimento de mundo) a respeito do que se deseja abordar sobre determinada área de um conhecimento.

Entende-se laboratório aberto como uma sequência invertida de ensino, onde inicia-se a aula com questionamentos acerca do cotidiano dos discentes sobre um assunto, por exemplo: por que chove? No seguimento das ciências biológicas ou o

que acontece com a temperatura da água enquanto é aquecida? No seguimento da física, na primeira o questionamento feito serve para chegar ao assunto objeto da aula ciclo da água, já o segundo para se estabelecer conhecimentos da área da termologia com o levantamento da curva de aquecimento da água.

Essa inversão como pode ser vista traz objetivos pré-determinados, mas devido as subjetividades dos indivíduos que trazem diversas experiências de vida é possível uma maior dinâmica nas aulas, já que com as diferentes respostas dos alunos o conhecimento vai sendo estabelecido de forma coletiva e possibilita que outros conteúdos que permeiam o assunto do dia também sejam trabalhados.

Com isso, por mais que se tenha que apresentar resultados ao sistema de ensino, tais resultados se dão de forma mais prazerosa e com o protagonismo dos discentes.

Sendo assim, podemos ver que o laboratório aberto é mais do que uma técnica, pois por mais que seja planejado em seu esqueleto, permite que o corpo do ensino-aprendizagem seja criado a partir das subjetividades, já que nenhum indivíduo dentro dessa metodologia ativa é visto como ignorante em sua totalidade a respeito dos assuntos conteudistas.

Segundo Mesquita, Brockington, Testoni e Studart em sua publicação à revista brasileira de ensino de física (vol. 43, 2021):

Essas metodologias tidas como técnicas não assumem a forma literal da palavra, já que não são “um mero conjunto de regras a serem seguidas de maneira mecânica e sem reflexão”, a técnica entendida na metodologia de laboratório aberto é vista como “ato de produção, “qualidade de um ato consciente, imanente ao ser humano e acontecendo pela necessidade de produzir a sua existência, ou seja, pela realidade do homem no mundo”. (MESQUITA, BROCKINGTON e STUDART, RBEF, vol. 43, 2021)

## 2.2. A INTERDISCIPLINARIDADE QUE CERCA A INICIATIVA DAS METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO FRENTE A REFORMA DO ENSINO MÉDIO

Compreendendo o conceito de laboratório aberto podemos entender que a sua prática abre espaço para a discussão de um ensino interdisciplinar, já que diante das ciências naturais, por exemplo, vemos um conhecimento sendo construído de forma cumulativa e que de forma nítida possibilita a conversa dessas áreas, sendo assim, uma discussão na perspectiva de laboratório aberto pode ser realizada por professores de diversas áreas e diante das respostas que os alunos trazem de acordo

com suas experiências os professores de física, biologia e até química podem ir norteando o indivíduo com outros questionamentos até que se chegue no objetivo das disciplinas em questão.

De certo, a reforma do ensino médio ainda traz inúmeras questões obscuras para um ensino prático e não expõe bem o que deve ser feito pelos professores para a obtenção de êxito e isso pode ser percebido na divergência da preparação em sala de aula com a forma que se é cobrado no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), por exemplo.

No entanto, como o objetivo dessa pesquisa é se voltar para técnicas que possam auxiliar esses professores a colocarem em prática essa interdisciplinaridade sem o prejuízo a preparação para o Enem, vale enaltecer esse auxílio partindo da ideia que existem viés de intersecção dessas áreas do conhecimento (física, biologia, química) e com isso existe a possibilidade de se trabalhar elas juntas, levando em consideração obviamente as especificidades de cada uma delas, o que tende a permitir a interação das turmas e o enriquecimento de informação que cada um desses alunos podem vir a passar uns aos outros com a mediação dos professores. Diante disso, Domingues, Toschi e Oliveira nos vai dizer:

“O desenvolvimento científico e tecnológico das últimas décadas não só transformou a vida social, como causou profundas alterações no processo produtivo que se intelectualizou, tecnologizou, e passou a exigir um novo profissional, diferente do requerido pelos modelos taylorista e fordista de divisão social do trabalho. A sociedade contemporânea aponta para a exigência de uma escola diferenciada, uma vez que a tecnologia está impregnada nas diferentes esferas da vida social”. (DOMINGUES; TOSCHI e OLIVEIRA, 2000, p. 66)

Dessa forma, não há para onde correr diante das inovações que ocorrem no mundo contemporâneo em que vivemos, sendo assim, nos resta apenas buscar alternativas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem frente a reforma do ensino médio, entendendo que a concepção de interdisciplinaridade está pautada na ideia de que:

“A interdisciplinaridade pode ser definida como um ponto de cruzamento entre atividades (disciplinares e interdisciplinares) com lógicas diferentes. Ela tem a ver com a procura de um equilíbrio entre a análise fragmentada e a síntese simplificadora (Jantsch & Bianchetti, 2002). Ela tem a ver com a procura de um equilíbrio entre as visões marcadas pela lógica racional, instrumental e subjetiva (Lenoir & Hasni, 2004). Por último, ela tem a ver não apenas com um trabalho de equipe, mas também individual (Klein, 1990)”.

Levando estes aspectos em consideração precisamos atentar ainda no que está previsto na Lei de Diretrizes e Bases (LDB) a respeito da necessidade de implantação da interdisciplinaridade no ensino médio que segundo Inéz Leal Trindade traz que:

As finalidades do ensino médio estão pautadas no “desenvolvimento da capacidade de aprender e continuar aprendendo, de autonomia intelectual e do pensamento crítico, de modo a ser capaz de continuar com os estudos e de adaptar-se com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento (Art. 4º, inciso I)”, sendo assim, cabe as instituições se organizarem de forma a “adotar metodologias de ensino diversificadas, que estimulem a reconstrução do conhecimento e mobilizem o raciocínio, a experimentação, a solução de problema e outras competências cognitivas superiores. (Art. 4º, inciso III)”. (TRINDADE, 2004, p. 52)

Levando em consideração a Lei de Diretrizes e Bases, podemos encontrar um recorte textual que se aplica perfeitamente ao atual contexto educacional que vivemos, e que é capaz de nos demonstrar como as instituições podem se organizar para uma melhor execução das finalidades presentes na LDB, frente a reforma do ensino médio:

A “organização tem como base a reunião daqueles conhecimentos que compartilham objetos de estudo e, portanto, mais facilmente se comunicam, criando condições para que a prática escolar se desenvolva numa perspectiva de interdisciplinaridade (Brasil, 1999, p. 32).

Sendo assim, é possível tentarmos visualizar como se daria essa interdisciplinaridade entre a física e a biologia dentro da concepção de laboratório aberto, por exemplo, é simples, basta que seja pré-estabelecido um tema comum entre as áreas e as relações que elas podem estabelecer no processo de explicação da chuva, por exemplo: o que é a chuva? Como ela ocorre? E diante dessas problemáticas e das respostas que os alunos têm a oferecer, de acordo com suas experiências individuais, as disciplinas vão se conversando, de forma que os professores de cada uma delas consigam mediar o fato do ciclo da água, temperatura, evaporação e precipitação das nuvens se relacionarem para que o que conhecemos como chuva ocorra.

Perceba que diante dessa exemplificação poderíamos incluir ainda a disciplina de química com concepções voltadas, por exemplo, aos processos que os elementos

químicos presentes no meio terrestre e atmosférico estabelecem para que tudo isso seja possível. Unindo essas áreas comuns entre si nos mais diversos segmentos é possível vislumbrar uma discussão fervorosa entre os discentes, que contribua de forma coletiva para o conhecimento de todos que fazem parte do processo de aprendizagem e ensino, comprovando assim que, conhecimento algum é produzido de forma isolada, nada é “puro” no mundo em que vivemos, ainda mais com os avanços notórios nos segmentos tecnológicos que a nossa sociedade atual está subjugada, fazendo entender que todos os conhecimentos, em especial as áreas desses conhecimentos, como as ciências naturais, podem se tocar e estabelecerem uma lógica macro com as suas especificidades e contribuições possíveis de acordo com as suas especialidades sobre um mesmo assunto.

### 2.3. UTILIZAÇÃO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA CONSTRUÇÃO DE UMA PERSPECTIVA SOBRE O CONTEÚDO CIENTÍFICO A SER ABORDADO

Diante de novos avanços tecnológicos, os quais se fazem presente constantemente em nosso dia a dia, temos duas opções: nos desesperarmos ou tentarmos nos adaptar a essas inovações e utilizarmos delas para nos auxiliar, contribuindo no desencadear das aulas.

É certo que muitos professores ainda tendem a se sentirem incomodados com a utilização indevida de celulares em sala de aula, no entanto, já dizia o antigo ditado popular brasileiro: “se a vida te der um limão, faça uma limonada”, dessa forma, o que é visto como um grande problema pode vir a se tornar um mecanismo auxiliador da aprendizagem se utilizado com um bom direcionamento.

Ferramentas como celulares, tablets, notebooks, televisores, projetores e outros dispõem de utilitários que além de dinamizar o ensino, permitindo uma melhor visualização do que deseja ser abordado como conteúdo, ainda toca em mecanismos indispensáveis na vida dos indivíduos na sociedade contemporânea que vivemos.

Dessa forma, entendemos que a utilização orientada traz um objetivo aos discentes e esses com este direcionamento tendem a utilizar seus equipamentos de forma mais racional e produtiva para o proposto em aula.

Assim sendo, podemos atentar ao entendimento de Dieuzeide (1971, p.1), sobre essa tecnologia no âmbito da educação:

“Por tecnologia educacional entende-se essencialmente o conjunto dos esforços intelectuais e operacionais realizados nos últimos anos para reagrupar, ordenar e sistematizar a aplicação de métodos científicos a organização de conjuntos de equipamentos e materiais novos, de modo a otimizar os processos de aprendizagem”. (DIEUZEIDE, 1971, p. 1)

Levando em consideração as falas de Dieuzeide, podemos entender que todas as tecnologias podem ser favoráveis no processo de ensino e aprendizagem, pois otimizam estes, no entanto, isso somente é válido quando bem estabelecido, ou seja, bem organizado em sua proposta.

Essa organização não deve ser confundida no sentido de que uma técnica seja estabelecida, pois técnica em seu sentido literal traz um viés que engessa os indivíduos que estão subjugados a ela, fazendo com que no âmbito do ensino isso não seja produtivo, pois se fará de forma a obrigar os discentes a fazerem o que é determinado. Sendo assim, é interessante que se instigue os alunos a utilizarem os aplicativos ou outros utilitários de forma prazerosa, por curiosidade, por acharem interessante o que está sendo proposto, pois diante das novas características do ensino o papel do professor deve estar distante do aspecto ditatorial, ele deve ser antes um incentivador, mediador de conhecimento e nada melhor do que despertar o interesse pelo que pode vir a ser uma ferramenta de visualização de toda a teoria estabelecida pela ciência.

Chaves (2004, p. 2) nos vai dizer que:

“[...] faz sentido lembrar aos educadores o fato de que a fala humana, a escrita, e, conseqüentemente, aulas, livros e revistas, para não mencionar currículos e programas, são tecnologia, e que, portanto, educadores vêm usando tecnologia na educação há muito tempo. É apenas a sua familiaridade com essas tecnologias que as torna transparente para eles. Percebe-se que o uso das tecnologias no trabalho docente exigem concepções e metodologias de ensino diferentes das tradicionais, para atender as necessidades educacionais contemporâneas. Portanto, é necessário que os professores desenvolvam um debate sobre a relevância das tecnologias no trabalho docente e sobre a melhor maneira de usá-las, para que não sejam vistas e trabalhadas como um recurso meramente técnico”. (CHAVES, 2004, p. 2)

Por tanto, de frente a essas novas tecnologias, pode vir à tona o questionamento acerca de quais ferramentas poderiam ser utilizadas de maneira a praticar o laboratório aberto com objetividade, efetividade e facilidade. Atualmente, existem diversas ferramentas na “rede”, mas uma delas é de se chamar atenção: o



laboratório virtual PHET que traz as três disciplinas, que juntas formam o pilar das ciências naturais, e que de modo simples com os experimentos que possui, permite que os conteúdos a serem ministrados possam ser visualizados de forma prática e gratuita, sem a necessidade de grande aparatos eletrônicos, bastando somente o celular que está a disposição do aluno ou um notebook conectado a um projetor, obviamente todos regidos pela internet do ambiente.

Os experimentos encontrados no site traz para os professores e alunos uma experenciação que faz possível a execução, além do reflexo que estes trazem em evidência sobre aspectos cotidianos de todos os indivíduos. Este site, também possui a sua versão em aplicativo para celulares e em sua organização possibilita que os experimentos sejam filtrados de acordo com as disciplinas e áreas do conhecimento destas, porém isso não impede a possibilidade de um experimento de determinada disciplina abrir vertente para que as outras estabeleçam uma ponte de interdisciplinaridade.

Diante disso, podemos exemplificar como funcionaria o sistema de laboratório aberto com a ferramenta do laboratório virtual PHET, poderíamos dividir o processo em duas etapas uma antes do experimento e outra depois deste, assim sendo a primeira etapa se subdividiria nesses seguimentos:

1º) Estabeleceríamos no planejamento da aula o assunto a ser ministrado no dia, exemplo: cinemática.

2º) Diante do assunto a ser ministrado se escolheria o experimento, exemplo: “o homem em movimento”.

3º) Após essa escolha, visualizaríamos no público alvo das aulas, uma característica em comum entre eles, nessa fase, os gostos e interesses que se encontram nas subjetividades são importantes de serem levados em conta, principalmente aquilo que se torna unânime na faixa etária desses indivíduos.

4º) Observando essas subjetividades comum a eles, poderíamos extrair um ponto de partida para o início da aula, uma problemática pré-determinada que no decorrer da aula culminasse no esperado, sendo assim, podemos escolher de forma exemplificativa um jogo que está em alta entre os jovens, o “Free Fire”.

5º) A partir dessa escolha, estabeleceríamos uma pergunta chave e outras que dessa derivariam com o andamento da aula, exemplo:

Pergunta chave: no jogo Free Fire o que vocês (alunos) fazem para chegar mais rápido a zona segura quando ela começa a fechar?

Diante dessa pergunta podemos prever algumas possíveis respostas, como: devemos correr para a nova zona segura e/ou devemos procurar um carro ou uma moto para chegarmos mais rápido na nova zona segura.

E assim sendo, continuaríamos incentivando e lançando novos questionamentos até que chegássemos ao objetivo originário da aula, exemplificando: Excelente! Significa que temos que diminuir o tempo de chegada a nova zona segura? Como? Do mesmo modo, podemos supor algumas possíveis respostas: correr mais rápido, aumentar a velocidade; acelerar mais o carro ou a moto; aumentar velocidade e aceleração, os dois ao mesmo tempo.

E diante do que fosse fornecido por eles, de acordo com suas experiências e percepções, poderíamos apresentar o experimento do laboratório virtual PHET e após a visualização do que pode ser produzido nele, questionaríamos de forma mais objetiva conceitos basilares para a aula de cinemática: o que é velocidade? Aceleração e velocidade são as mesmas coisas? O que ocorre com o tempo quando a velocidade e a aceleração aumentam? E quando elas diminuem? Observando o experimento o que seria aquele movimento negativo? Por fim, chegando ao objetivo pré-determinado no plano de aula.

Diante do apresentado, obviamente que algumas respostas seriam diferentes e outras muito próximas, mas o objetivo da construção coletiva do conhecimento, sem sombra de dúvidas, foi estabelecido. Assim sendo, restaria somente ao professor acentuar as divergências, alinhando o conhecimento prévio dos alunos ao conhecimento já existente e determinado.

#### 2.4. POSSÍVEIS DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DO LABORATÓRIO ABERTO NA REDE PÚBLICA DE ENSINO

Diante dos prós, nos vem o questionamento a respeito das dificuldades que pode-se enfrentar durante todos os processos aqui apresentados.

Inicialmente, apontamos o sistema nacional de educação (SNE), como um possível elemento que não favoreça a implementação das novas metodologias, em especial o laboratório aberto, pois este (sistema) traz objetivos organizacionais que junto com a LDB engessam o progresso que se poderia obter dentro de sala de aula caso não houvesse um itinerário tão rígido para ser tratado pelas disciplinas.

Na prática, essa organização visa nada mais, nada a menos que a quantidade de aulas e assuntos ministrados, do que a forma que estes foram desenvolvidos e se

os objetivos não somente de ensino, mas aquele de ensino-aprendizagem foram efetivados e produziram efeitos, demonstrando que o nosso sistema de ensino ainda permanece defasado e treina em especial os alunos de rede pública para serem a classe proletária do nosso país, com efeito, a analogia se faz na ideia de produção e absorção do que se impõe constantemente pelo simples fato de “alguém” ter dito que aquilo era verdadeiro e que deveria ser feito daquela forma.

Diante do que foi dito no parágrafo anterior, o pensamento de que tanto a rede pública, como a rede privada estão subjugadas ao mesmo SNE e a LDB pode vir a tona a pergunta: mas onde estaria a diferença mencionada de uma para a outra? Na estrutura física que estes alunos e professores têm a sua disposição.

Segundo Cury (2009):

Isso “[...] está posto pelo caráter de nossa sociedade [...] desigualdade sistêmica que é congênita à sociedade capitalista ainda que dentro de um movimento contraditório” (CURY, 2009, Ibid, p. 2)

Enquanto os professores de rede pública transcendem os seus limites para trazerem o melhor dentro de suas condições e muitas vezes não conseguem o êxito que gostariam para uma melhor percepção dos discentes, os de rede privada têm a sua disposição mecanismos estruturais facilitadores para a compreensão do assunto pelo alunado. As palavras de Gotto (2006, p. 1) nos faz pensar que estas características, são reflexos de um equívoco adotado por governantes que remetem esse “apartheid” educacional a origem de nosso país:

“Um dos equívocos mais frequentes e recorrentes nas análises da educação no Brasil, em todos os seus níveis e modalidades, tem sido o de trata-la em si mesma e não como constituída e constituinte de um projeto dentro de uma sociedade cindida em classes, frações de classes e grupos sociais desiguais e com marcas históricas específicas – colônia durante séculos, escravocrata e, atualmente, capitalismo associado e dependente”. (GOTTO, 2006, p.1)

Assim sendo, os professores de rede pública tendem a repudiar as metodologias ativas, pois além de trazerem um pouco mais de trabalho frente a falta de estrutura das instituições, ainda necessitam cumprir o itinerário anteriormente mencionado, devido a essa situação, com o descaso gritante dos nossos governantes para com a educação, alguns destes (professores) tendem a andar para traz por perceberem dificuldades em seus caminhos.

No entanto, é de se pensar que a educação brasileira continua sobre os ombros dos professores e somente não sucumbiu por completo, pois ainda existem aqueles que acreditam no processo educacional produtivo, efetivo e humano, estes são verdadeiros heróis que lutam constantemente contra as imposições quadradas do sistema, voltadas para uma cadeia de produção sem precedentes, que desrespeita o processo de ensino-aprendizagem, distancia-se da qualidade, importando-se mais com a quantidade. Sendo assim, FRIGOTTO (2001, p. 24) nos diz que:

“[...] a ciência burguesa percebe os problemas concretos como o da desigualdade nos diferentes âmbitos humanos sociais, que é inerente forma social capitalista, como uma mera disfunção, e acaba sempre atacando, de forma focalizada, as consequências, e não as determinações”. (FRIGOTTO, 2001, p.24)

Dessa forma, resta a esses grandes guerreiros se portarem como se estivessem de fato diante de uma guerra, a guerra contra o descaso governamental a educação. Esse comportamento remete ao fato de que estes, dia após dia se tornam o esteio de seus alunos no plano do conhecimento científico, e de frente a esse fato, podemos pensar que uma das formas de tornar mais leve esse processo é o abraço as metodologias facilitadoras, como o laboratório aberto, que diante da falta de estrutura, também pode ser posto em prática através da sensibilidade que esse profissional passa a ter em sala de aula, no que tange a observação das características comuns desses jovens, aproveitando disso para que seja criado uma problemática sobre um assunto da disciplina, visando instigar os alunos para que o conhecimento coletivo seja produzido.

Por fim, o ensino tradicionalista, tecnicista e defasado somente poderá ser combatido com a ousadia de professores comprometidos com o processo de ensino-aprendizagem e que acreditam em um futuro diferente e grandioso para os seus alunos, já que buscam despertar nesses a busca constante por respostas as problemáticas do cotidiano e não impor a estes um conhecimento meramente decorativo e que com o passar do tempo acabará esquecido.

## 2.5 POSSÍVEIS DIFICULDADES DE IMPLEMENTAÇÃO DO LABORATÓRIO ABERTO NA REDE PRIVADA DE ENSINO

Podemos ainda diante das dificuldades da implementação do laboratório aberto tratarmos desse assunto no âmbito das instituições privadas de ensino, talvez se pense: mas o que seria abordado como dificultoso na adoção dessa metodologia ativa

no ensino privado? É simples e ao mesmo tempo complexo a resposta a esse questionamento, mas de início precisamos retomar ao fato de que vivemos em uma sociedade extremamente capitalista, mas que não atenta às necessidades básicas de seu povo.

Quando isso é dito, está pautado no fato de que existem inúmeras instituições de ensino privadas, mas poucas estão dispostas a auxiliarem seus professores nessa inovação metodológica que vem, sem dúvidas, a contribuir no processo de ensino-aprendizagem, estas desejam oferecer somente o que é clichê a todos: o modelo tradicionalista, fazem isso para que não haja a possibilidade de receberem questionamentos ou até repúdio dos pais, pois estes vieram desse modelo e se fazem contaminados pelo que já é entendido como obsoleto no meio acadêmico, sendo assim, entre o entendimento científico e os ideais engessados de uma população que historicamente se abstém a compreender o “novo”, algumas dessas instituições sequer apresentam os benefícios presentes nas novas metodologias, com o receio de perderem alunos, conseqüentemente seus lucros.

Além do mais, é preciso atentarmos que o ensino nas redes privadas não possuem uma uniformidade na forma que se apresentam na prática, e assim sendo, devido aos diversos colégios existentes podemos observá-los e subdividi-los em categorias: os de alto nível, níveis intermediários e menores, essa subdivisão acaba fazendo com que a estrutura de cada um desses sejam diferenciadas e em muitas situações a estrutura mínima não seja encontrada, quanto menos estruturas auxiliaadoras para um melhor desenvolvimento das aulas, a exemplo disso podemos citar a ausência de banheiros decentes para professores e alunos, assim como o acesso a uma boa internet para que as aulas que necessitem dela sejam realizadas com êxito. Ludke e André (1996) nos vai dizer que:

“os fenômenos educacionais apresentam de maneira tão inextricável que fica difícil isolar as variáveis envolvidas, correndo-se o risco de reduzir a completa realidade do fenômeno educacional a um esquema simplificador de análise” (LUDKE e ANDRÉ, 1996, p.4).

Obviamente que as características aqui mencionadas apresentam a realidade enfrentada por professores em alguns colégios da rede privada, no entanto, estes casos não são isolados, ainda mais em instituições pequenas de bairros periféricos e acabam por influenciar toda a sistemática de um ensino de qualidade, pois os

professores se demonstram desincentivados e os alunos, por sua vez, tendem a menosprezarem o ensino e os elementos que o compõem.

Diante desse aspecto, da falta de incentivo, podemos citar ainda um fator marcante na rede de ensino privada, em especial ao que se refere às características dos colégios acima mencionados: os valores pagos aos professores durante uma hora aula. Para Soratto e Olivier-Hecekler (2007):

A respeito dos salários pode-se observar inúmeras “reclamações de que os salários são baixos e a desvalorização que o trabalho do professor sofre com o nível de exigência elevado da função. O fato é que as pessoas querem reconhecimento, querem ver seu esforço valorizado. A retribuição para o trabalho realizado tem uma dimensão subjetiva expressada através de dinheiro e currículo. Ambas fundamentais para o trabalhador e inclusive do ponto de vista emocional atingindo na auto-estima, no sentimento de realização profissional e na satisfação do professor” (SORATTO e OLIVER-HECELDER, 2007, p.73)

De frente a isso, ao fazermos uma pesquisa em bairros periféricos do município de Maceió, no estado de Alagoas, se constatou que esses profissionais recebem por hora aula um valor que varia de R\$ 9,00 a R\$ 13,00, fazendo com que alguns professores sequer recebam um salário mínimo, por mais que o fator de 5,25% seja atribuído a esses valores a situação se mantém precária.

Isso faz com que o incentivo, praticamente já inexistente, dos docentes vá por água abaixo. A desvalorização salarial reflete de forma direta na forma como esses profissionais tendem a dar aula, já que é o meio de sua sobrevivência e com ela em crise a sua subsistência também tende a está do mesmo modo. Novaes Lipp (2002) nos vai dizer que:

“[...] os aspectos que parecem possuir uma carga emocional maior, detectada no discurso de alguns professores, são os relacionados a aspectos mais efetivos e pessoais, como a falta de reconhecimento por parte dos colegas dos programas, a competição às vezes disfarçada, às vezes hostil, e a pressão psicológica para aprovação de alunos sem mérito” (LIPP, 2002, p.60).

Esses fatores podem se tornar um empecilho a esses docentes, já que acabam por não terem estrutura física ou psicológica, por estarem subjugados a um sistema nacional de educação, a LDB e ao colégio, o qual o professor é colaborador, e trata a esses não como docentes mediadores, contribuidores de conhecimento, mas como colaboradores de uma grande “loja” a qual possui como clientes seus alunos e os pais

destes. Fazendo com que a cada dia mais esses se distanciem de uma inovação benéfica, como o laboratório aberto, benéfica inclusive para ele como profissional, mas que infelizmente não possuem a gana a isso relacionada por terem que está “pisando constantemente em ovos” como diz o consagrado ditado popular brasileiro.

Isso se pauta nas frases de Novaes Lipp (2002, p.60) e Codo (1999, p.299), que nos vem a descrever o quão desgastante é a profissão seja ela na rede pública ou privada de ensino:

“São trabalhos para ler, projetos para avaliar, relatórios para escrever, e-mails para responder, celulares que tocam em casa e computadores portáteis que garantem que o trabalho acompanhe o professor nos seus momentos de lazer. O professor vai fisicamente para casa, mas o dia de trabalho não termina. O desenvolvimento tecnológico atual derrubou a barreira entre o mundo pessoal e o mundo profissional.” (LIPP, 2002, p.60), “[...] um trabalho, na prática, desvalorizado, mas importante o suficiente para que se culpe o professor por todas as mazelas da sociedade.” (CODO, 1999, p.299)

No entanto, dentro da rede de ensino privada também pode existir aqueles colégios que se preocupam com veemência na qualidade do ensino e na valorização desses profissionais, concedendo a esses a possibilidade de colocarem em prática novas tecnologias que viabilizam uma melhor compreensão acerca do assunto, por meio do laboratório aberto, por exemplo, e conseqüentemente na efetividade que essas venham a produzir na vida de todos aqueles que estão envolvidos no processo de ensino e aprendizagem.

Dessa forma, permite-se que a concepção de “loja”, “vendedor” e “cliente” não sejam aplicadas de fato ao cotidiano do colégio, professores e alunos, por mais que se estabeleça a necessidade do capital financeiro, o docente continua sendo aquele que media e direciona rumo ao conhecimento e o aluno é aquele protagonista de sua própria história no caminho indicado pelo professor.

Por fim, entendemos que até no ensino privado existirão algumas divergências que se dão entre os colégios dessa mesma rede e que essas dificuldades, devido aos pontos anteriormente mencionados, podem influenciar na implementação da metodologia de laboratório aberto, por mais que está, como já vimos, possa ser aplicada em instituições com nenhuma estrutura, ainda existe de forma expressiva as dificuldades que os professores dessas redes enfrentam no quesito financeiro e que influenciam diretamente em suas subjetividades e principalmente no que tange a sua saúde mental (psicológica) no momento de sua atuação.

### **3. METODOLOGIA**

Na pesquisa aqui elaborada foram utilizados alguns artigos científicos com publicações de grande relevância para o desenvolvimento da ciência, bem como da área da educação. Levando isso em consideração, pode-se dizer que este estudo teve como base a pesquisa bibliográfica, visando alcançar os objetivos propostos. Inicialmente, descrevendo por meio da teoria a atual situação do ensino brasileiro e como pode-se mudar esta situação diante das novas tecnologias, utilizando como uma possível solução as metodologias ativas, em especial o laboratório aberto.

Sendo assim, esse trabalho traz não somente o objetivo de expor um lado da moeda ao que diz respeito aos prós de adotar metodologias ativas no ensino básico, mas também observar características que podem influenciar de forma negativa a implementação dessa metodologia ao ensino.

Compreendendo obviamente que o ensino-aprendizagem se faz entre sujeitos subjetivos, ocorre que desde o princípio se esperava que os resultados coletados nessa pesquisa bibliográfica transcenderiam aos resultados positivos esperados. Por isso, essa pesquisa se debruçou em demonstrar os dados coletados por meio de pesquisa qualitativa, pois segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 70), na pesquisa qualitativa “há uma relação entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzida em números”.

### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para finalizar essa pesquisa podemos dizer que pelo fato de vivermos em uma sociedade que constantemente vem se atualizando nos mais diversos mecanismos tecnológicos, inclusive no que tange ao ensino. Esses avanços tecnológicos transcendem aos limites físicos e até conteudistas engessados do ensino formal e tradicionalista que encontramos nas mais diversas instituições e níveis de ensino, sejam estes em redes públicas ou privadas.

Diante desses avanços surge o questionamento base para essa pesquisa: as redes de ensino estão prontas para as necessidades de aprendizagem das novas gerações? Durante os estudos aqui realizados pode-se ver que a resposta a esse questionamento é que o ensino não está pronto em sua totalidade para essas novas necessidades, no entanto, diante desse quadro pode-se perceber que ao longo das



mudanças sociais existentes, mecanismos associados a metodologia ativas começam a ser discutidos e diante dessa nova discussão inúmeras são as metodologias que podem vir a ser utilizadas, porém com o objetivo de afunilar a pesquisa e devido ao seu destaque, a metodologia de laboratório aberto acabou por sendo a escolhida para o desenvolvimento da pesquisa.

Uma característica marcante percebida nessa metodologia é a capacidade dela utilizar os conhecimentos prévios que os alunos possuem para fundamentar o conhecimento científico, conhecidos nas disciplinas de física e biologia, por exemplo.

À vista disso, durante o decorrer da análise, pode-se observar que a prática do laboratório aberto pode ser um grande mecanismo facilitador, pois com ou sem estrutura física ela pode ser trabalhada, além do mais, por tratar das subjetividades, ou seja, por ouvir o que os alunos trazem sobre determinado assunto também faz perceber que provavelmente os discentes se mostrariam mais interessados pelas aulas, diante do fato de que, as suas identidades e experiências seriam levadas em consideração no processo de obtenção de um conhecimento construído com a contribuição de todos, bastando somente somar estes as orientações acentuadoras do professor, culminando no conhecimento verdadeiramente fundamentado cientificamente e experimentado no cotidiano dos indivíduos.

O que se encontrou como dificuldade está pautado na cobrança do sistema de impor aos professores que lecionem o maior número de conteúdo possível aos alunos, característica típica de uma rede que prepara os indivíduos para o mercado de trabalho pautado na produção, na ideia de que “quanto mais melhor” e não necessariamente se voltam para a qualidade deste.

Conclui-se que por mais que existam dificuldades na implementação do laboratório aberto face a imposição de um sistema, ele é possível e interessante em todo o processo de ensino aprendizagem, devido ao fato de que o conhecimento vai sendo estabelecido de forma coletiva, possibilitando que além do conteúdo a ser lecionado no dia, outros conteúdos que permeiam o assunto também sejam trabalhados e acentuem-se de acordo com os objetivos estabelecidos inicialmente pelo professor, contribuindo com a disciplina e principalmente com a interdisciplinaridade.

## **REFERÊNCIAS**

COSTA, Marcia; CAMARGO, Murilo; PEREIRA, Yago; ORTIZ, Etiane; BATISTA, Irinéa; BRANCHER, Jacques. **Processos de desenvolvimento de simulações virtuais de experimentos históricos para o ensino de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol.43, Espírito Santo e Paraná, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0016>. Acesso em: 08/08/2021.

GOMES, Luciano C., BELLINI, Luzia M. **Uma revisão sobre aspectos fundamentais da teoria de Piaget: possíveis implicações para o ensino de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 31, nº 2, 2301, Paraná, 2009. Acesso em: 14/07/2021.

GRACINDO, Regina V. **O sistema nacional de educação e a escola pública de qualidade para todos**. Revista Retratos da Escola, Brasília, v. 4, nº 6, p.53-64, jan/jun. 2010. Disponível em: <<http://www.esforce.org.br>>. Acesso em: 24/07/2021.

HERNÁNDEZ, Alexis; GOMES, Angelo; SINNECKER, Elis; GRANDE, Rafael D.; CAPAZ, Rodrigo; CARDOSO, Simone. **Experimentos caseiros: uma adaptação mão-na-massa da disciplina de física experimental II da UFRJ para o ensino remoto**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, Rio de Janeiro, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0248>. Acesso em: 17/08/2021.

JUNIOR, Edio da C.; RODRIGUES, Erica C.; SILVA, Marcus Vinícius D.; GOMES, Rita de Cássia dos S.; ASSIS, Cristiano Carlos B. de. **Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 39, nº1, Minas Gerais, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0145>. Acesso em: 30/07/2021.

KNEUBIL, Fabiana B. **Explorando o CERN na física do ensino médio**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 35, nº2, São Paulo, 2013. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br). Acesso em: 16/08/2021.

LEAL, Teresa C. dos S.; OLIVEIRA, Alaercio A. de. **Utilização de plataformas interativas e novas tecnologias no ensino de física das radiações para cursos da área de saúde**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 41, nº4, Paraná, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0354>. Acesso em: 16/08/2021.

LEIS, Héctor R. **Sobre o conceito de interdisciplinaridade**. Cadernos de pesquisa interdisciplinar em ciências humanas, ISSN 1678-7730, nº 73 – FPOLIS, agosto 2005. Acesso em: 20/07/2021.

LUDKE, Everton; ADORNES, Alcides G. R.; GOMES, Cezar A.; ADORNES, Rosane B. **Um experimento para ensino de conceitos de transferência de calor em laboratório de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 35, nº1, Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br). Acesso em: 11/08/2021.

MESQUITA, Lucas; BROCKINGTON, Guilherme; TESTONI, Leonardo André; STUDART, Nelson. **Metodologia do design educacional no desenvolvimento de**

**sequências de ensino e aprendizagem no ensino de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0443>. Acesso em 10/07/2021.

MONTEIRO, Fábio F. **Análise de uma experiência híbrida no ensino de física 1.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, Brasília, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0315>. Acesso em 10/07/2021.

MONTEIRO, Fábio F.; ALVES, Cecília B.; MELLO, Bernardo A. **Efeitos da penalização em itens dicotômicos no ensino de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 40, nº2, Brasília, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0232>. Acesso em: 03/08/2021.

MOREIRA, Ildeu de C. **Feynman e suas conferências sobre o ensino de física no Brasil.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 40, nº 4, Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2017-0374>. Acesso em: 12/07/2021.

MOREIRA, Marco A. **Desafios no ensino da física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, Rio Grande do Sul, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0451>. Acesso em 12/07/2021.

NOGUEIRA, Giovana T.; HERNANDES, Júlio A. **Laboratório de física IV baseado em experimentos de baixo custo: relato de uma experiência de ensino remoto devido à pandemia de COVID-19.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, Minas Gerais, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0242>. Acesso em: 17/08/2021.

O HOMEM EM MOVIMENTO. **Phet interactive simulations.** Disponível em: [https://phet.colorado.edu/pt\\_BR/simulations/moving-man/about](https://phet.colorado.edu/pt_BR/simulations/moving-man/about). Acesso em: 24/07/2021.

OLIVEIRA, Vagner; ARAÚJO, Ives S.; VEIT, Eliane Angela. **Resolução de problemas abertos como um processo de modelagem didático-científica no ensino de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 42, Rio Grande do Sul, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0043>. Acesso em: 08/08/2021.

RICARDO, Elio C.; FREIRE, Janaína C. A. **A concepção dos alunos sobre a física do ensino médio: um estudo exploratório.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 29, nº2, p.251-266, Brasília, 2007. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br). Acesso em: 11/08/2021.

SILVA, João B. da, SALES; Gilvandenys L.; DE CASTRO, Juscileide B. **Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 41, nº 4, Ceará, 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0309>. Acesso em: 13/07/2021.

SILVA, José Carlos X.; LEAL, Carlos Eduardo dos S. **Proposta de laboratório de física de baixo custo para escolas da rede pública de ensino médio.** Revista

Brasileira de Ensino de Física, vol. 39, nº1, Rio de Janeiro, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2016-0167>. Acesso em: 03/08/2021.

SOUZA, Luiz Aparecido A. de. **Desvalorização social da profissão docente no cotidiano da escola pública no discurso do professor**. X Congresso Nacional de Educação – EDUCERE, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, novembro de 2011. Acesso em: 30/07/2021.

STINGHEN, Regina S. **Tecnologias na educação: dificuldades encontradas para utilizá-la no ambiente escolar**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016. Acesso em: 24/07/2021.

TRINDADE, Inêz L. **Interdisciplinaridade e contextualização no “novo ensino médio”**: conhecendo obstáculos e desafios no discurso dos professores de ciências. Universidade Federal do Pará, Belém, 2004. Acesso em: 20/07/2021.

WATANABE, Giselle. **As contribuições dos aspectos da complexidade para um ensino de física mais crítico**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 43, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2020-0416>. Acesso em 12/07/2021.

ZAMBON, Luciana B., TERRAZZAN, Eduardo A. **Analogias produzidas por alunos do ensino médio em aulas de física**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 35, nº 1, 1505, Rio Grande do Sul, 2013. Acesso em: 14/07/2021.

ZANOTELLO, Marcelo; ALMEIDA, Maria José P. M. de. **Produção de sentidos e possibilidades de mediação na física do ensino médio: leitura de um livro sobre Isaac Newton**. Revista Brasileira de Ensino de Física, vol. 29, nº3, p.437-446, São Paulo, 2007. Disponível em: [www.sbfisica.org.br](http://www.sbfisica.org.br). Acesso em: 11/08/2021.