

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

CHRISTIAN MASLINKIEWIECZ CIMADOR

**INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA POR
PROFESSORES DE ESCOLAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

Curitiba

2022

CHRISTIAN MASLINKIEWIECZ CIMADOR

**INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA POR
PROFESSORES DE ESCOLAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

**Research on the use of the teaching laboratory of physics by school teachers
in São José dos Pinhais**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação,
apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão II
do Curso de Licenciatura em Física do Departamento
Acadêmico de Física – DAFIS – da Universidade
Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como
requisito parcial para a aprovação na disciplina.

Orientador: Prof. Dr. Álvaro Emílio Leite

Coorientador: Matheus Lincoln Borges dos
Santos

CURITIBA

2022



[4.0 ernational](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Esta licença permite compartilhamento, remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

CHRISTIAN MASLINKIEWIECZ CIMADOR

**INVESTIGAÇÃO SOBRE O USO DO LABORATÓRIO DIDÁTICO DE FÍSICA POR
PROFESSORES DE ESCOLAS DE SÃO JOSÉ DOS PINHAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação/ Especialização apresentado
como requisito para obtenção do título de
Licenciado em Licenciatura em Física da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 23 de junho de 2022.

Prof. Dr. Álvaro Emílio Leite

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Profa Dra Silmara Alessi Guebur Roehrig

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Jorge Alberto Lenz

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Prof^a. Dr^a. Noemi Sutil

Professora Responsável pelas Atividades de Trabalho de Conclusão de Curso/Curso de Licenciatura
em Física (DAFIS/UTFPR)

CURITIBA

2022

Dedico este trabalho aos meus pais e minha esposa Fabiana pela paciência e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha família, minha mãe Olga, meu pai Daltro e minha esposa Fabiana por sempre estarem presentes me dando apoio durante o curso.

Agradeço ao meu orientador Álvaro Emilio Leite, por aceitar orientar essa pesquisa e por me ajudar em todos os momentos de dúvida e de apoio.

Agradeço também a todos os professores do curso por todos os ensinamentos obtidos.

Agradeço a professora Silmara Alessi Guebur Roehrig e o professor Jorge Alberto Lenz por aceitarem fazer parte da banca deste trabalho.

Um agradecimento final aos meus amigos, colegas de curso e aos professores que participaram da pesquisa que tornou este trabalho possível.

Educação não transforma o mundo.

Educação muda pessoas.

Pessoas transformam o mundo.

(FREIRE; PAULO, 1979, p.84).

RESUMO

O laboratório didático de Física há algum tempo tem sido objeto de estudo e discussão na área de Ensino de Física. Compreender como e se os professores de Física utilizam o laboratório didático pode contribuir para tornar o seu uso mais eficiente. Considerando esta premissa, o objetivo deste trabalho é investigar, segundo a percepção dos professores que ministram a disciplina de Física em escolas estaduais de São José dos Pinhais, Paraná, as condições para realizar atividades de laboratório. Como instrumento para a produção dos dados foi desenvolvido um questionário, aplicado por meio de um formulário *on-line*, com a participação de 15 professores de Física. Para analisar os dados foram criadas categorias que permitiram caracterizar os professores, a formação que tiveram para trabalhar com laboratórios didáticos, as condições dos laboratórios e as estratégias que eles desenvolvem para minimizar as dificuldades para realizar atividades no laboratório. A análise dos dados mostrou que, apesar do avanço das pesquisas a cerca das metodologias de ensino de Física, os professores ainda apresentam dificuldades para usar o laboratório por diversos motivos, sendo os principais a falta de estrutura das escolas e materiais de laboratório incompletos. Por conta disso, muitos professores utilizam materiais alternativos para a realização das atividades.

Palavras-chave: Professor de Física. Ensino de Física. Laboratório Didático de Física

ABSTRACT

The Physics didactic laboratory has been an object of study and discussion in the area of Physics Teaching for some time. Understanding how and if Physics teachers use the didactic laboratory can contribute to making its use more efficient. Considering this premise, the objective of this work is to investigate, according to the perception of teachers who teach Physics in state schools in São José dos Pinhais, Paraná, the conditions for carrying out laboratory activities. As an instrument for data production, a questionnaire was developed, applied through an online form, to 15 Physics teachers. To analyze the data, categories were created that allowed characterizing the teachers, the training they had to work with didactic laboratories, the conditions of the laboratories and the strategies they develop to minimize the difficulties in carrying out activities in the laboratory. Data analysis showed that, despite the advancement of Physics teaching methodologies, teachers still have difficulties to use the laboratory for numerous reasons, the main ones being the lack of school structure and incomplete laboratory materials. Because of this, many teachers use alternative materials to carry out the activities.

Keywords: professor; laboratory; didactic; physics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|--------|---|
| BNCC | Base Nacional Comum Curricular |
| EAD | Ensino A Distância |
| DCE/PR | Diretrizes Curriculares da Educação do Paraná |
| PCN+ | Parâmetros Curriculares Nacionais |
| PCNEM | Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio |
| PSS | Processo Seletivo Simplificado |
| SEED | Secretaria da Educação e do Esporte |
| TCC | Trabalho de Conclusão de Curso |
| TDIC | Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação |
| UTFPR | Universidade Tecnológica Federal do Paraná |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 11 |
| 2. O LABORATÓRIO DIDÁTICO..... | 14 |
| 2.1. Tipos de Laboratórios..... | 16 |
| 2.1.1. Experiência de cátedra ou laboratório de demonstrações..... | 16 |
| 2.1.2. Laboratório tradicional ou convencional | 17 |
| 2.1.3. Laboratório divergente | 17 |
| 2.1.4. Laboratório de projetos | 18 |
| 2.1.5. Laboratório biblioteca..... | 18 |
| 3. METODOLOGIA | 20 |
| 3.1. O instrumento de produção de dados | 20 |
| 3.2. A pesquisa de campo | 21 |
| 4. RESULTADOS E ANÁLISES | 22 |
| 4.1 Caracterização dos professores | 22 |
| 4.2 O uso do laboratório pelos professores | 23 |
| 4.3 Experimentos com materiais de baixo custo | 26 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS | 29 |
| REFERÊNCIAS | 31 |
| APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DA PESQUISA | 34 |

1. INTRODUÇÃO

Como acadêmico e professor da disciplina de Física, ao ler a literatura específica sobre o uso do laboratório didático, despertou em mim o interesse em investigar como as escolas de São José dos Pinhais, Paraná utilizam esse espaço.

A produção sobre o uso das atividades experimentais, independentemente da linha de laboratório adotada, mostra que a utilização da experimentação contribui tanto para estimular a participação ativa dos alunos, quanto para construir um ambiente motivador, agradável e estimulante (GOULART, 2015).

Trabalhos como os de Giordan (1999) e de Allvarenga (2005), mostram que o uso do laboratório didático e a realização das atividades experimentais são de extrema importância para o aprendizado dos conceitos de Física pelos alunos e também para motivá-los a querer aprender mais.

Por outro lado, autores como, Bueno e Kovaliczn (2007) e Silva e Zanon (2000) destacam que, apesar de haver consenso entre os pesquisadores de que as atividades experimentais contribuem sobremaneira para o processo de ensino-aprendizagem, ainda há dificuldades para que os professores consigam propô-las no ambiente escolar.

Investigar cada vez mais essas dificuldades, e como as atividades experimentais potencializam o processo de ensino-aprendizagem, contribui para aumentar a consciência e a ação dos idealizadores das políticas públicas no sentido de melhorar as condições de trabalho dos professores nas escolas, de modo que as dificuldades para realizar as atividades experimentais sejam solucionadas, ou ao menos minimizadas. Espera-se que dessa forma seja possível buscar caminhos que apontem para a melhoria do ensino de Física na rede pública.

Em termos de documentos oficiais que orientam o ensino básico, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) afirma que aprender Ciências vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais (BRASIL, 2018). Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias define competências e habilidades como características que permitem a ampliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: “aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural,

ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza” (BRASIL, 2018, p. 527).

A experimentação é mencionada na BNCC na habilidade específica EM13CNT301 que afirma ser desejável que os alunos saibam construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição, representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

Nesse sentido, buscar indícios de como os professores utilizam os laboratórios didáticos disponíveis nas escolas pode contribuir para compreender os problemas que impedem os professores de usá-los. Considerando esta premissa, esse trabalho de conclusão de curso buscará responder a seguinte questão de pesquisa: **Como e com que objetivos o laboratório didático de Física é utilizado pelos professores de Física de escolas públicas estaduais de São José dos Pinhais, Paraná?**

Para responder a esta pergunta, foi desenvolvido um questionário on-line e solicitado que os professores da disciplina de Física das escolas o respondessem.

Assim, o objetivo geral da pesquisa é analisar, por meio das respostas dos professores, as condições físicas e didáticas do laboratório de Física e as características do seu uso pelos professores.

Para atingir o objetivo geral, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Levantar os recursos e aspectos estruturais do laboratório didático de Física das escolas pesquisadas por meio da fala dos professores.
- Identificar elementos motivacionais do uso do laboratório didático de Física, segundo a percepção dos professores.
- Mapear os procedimentos e atividades educacionais propostas pelos professores nas aulas práticas.

Nos capítulos seguintes a esta introdução, o trabalho está organizado de acordo com a seguinte estrutura:

No capítulo 2, apresenta-se a fundamentação teórica, onde discute-se o laboratório didático e suas formas de abordagem, como os tipos de laboratórios didáticos.

A metodologia da pesquisa é detalhada no capítulo 3. Nela encontra-se o delineamento da pesquisa de campo, a descrição e o objetivo do instrumento de pesquisa e a metodologia de análise dos dados.

A análise dos dados é apresentada no capítulo 4 sendo feita através de comparações das respostas dos professores que responderam o questionário.

Por fim, nas considerações finais a questão da pesquisa é retomada, os principais resultados são sintetizados e é realizada uma reflexão sobre como os resultados poderiam ser melhorados.

2. O LABORATÓRIO DIDÁTICO

Entende-se por laboratório didático o ambiente propositadamente construído na escola para que professores e alunos possam realizar experimentos sobre temas relacionados a conteúdos estudados nas disciplinas escolares.

O laboratório didático tem sido valorizado no âmbito da educação em ciências, pois é um ambiente propício ao trabalho em grupo. Isso significa que as atividades ali realizadas ampliam a possibilidade de interação entre os estudantes e potencializam o confronto de seus conhecimentos prévios com outras explicações (SOUZA; TAUCHEN, 2015).

O uso do laboratório didático está previsto e é incentivado pelos documentos oficiais que norteiam a educação básica, como por exemplo, nas Diretrizes Curriculares Estaduais (DCE/PR) da educação básica do estado do Paraná (PARANÁ, 2008) e na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018).

A DCE/PR de Física foi publicada pela Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR) com objetivo de orientar os professores das várias disciplinas da rede pública do ensino básico. O documento foi publicado e distribuído entre os anos de 2008 e 2009 e adotam o currículo disciplinar como forma de organização do conhecimento científico historicamente produzido. Na concepção de currículo presente nas DCE/PR, duas questões são colocadas: "... a intenção política que o currículo traduz e a tensão constante entre seu caráter prescritivo e a prática docente" (PARANÁ, 2008, p. 16).

A DCE/PR tem um capítulo inteiro sobre atividades experimentais. Nele destaca-se que pesquisas vêm sendo realizadas nas últimas décadas sobre o assunto e defende-se que as atividades experimentais são essenciais para uma melhor compreensão acerca dos fenômenos físicos (PARANÁ, 2008, p. 71). Afirmam que mesmo as dificuldades e os erros decorrentes da realização das atividades experimentais devem contribuir para uma reflexão dos alunos acerca do estudo da ciência. As diretrizes reconhecem o caráter também experimental da Física, citando a evolução dessa ciência por meio de descobertas.

Segundo a DCE/PR, o professor "... mais do que explicar um fenômeno físico, deve assumir uma postura questionadora de quem lança dúvidas para o aluno e permite que ele explicita suas ideias, as quais, por sua vez, serão problematizadas pelo professor" (PARANÁ, 2008, p. 73).

A BNCC (BRASIL, 2018) é um documento que define e norteia o conjunto de aprendizagens julgadas essenciais e que os alunos precisam desenvolver ao longo da Educação Básica (p. 7).

Na competência específica 3 da BNCC, é recomendado que os alunos saibam:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) (BRASIL, 2018, p. 558).

Nessa competência específica, espera-se que

[...] os estudantes possam se apropriar de procedimentos e práticas das Ciências da Natureza como o aguçamento da curiosidade sobre o mundo, a construção e avaliação de hipóteses, a investigação de situações-problema, a experimentação com coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica e na comunicação desse conhecimento. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias, dispositivos e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), e construindo narrativas variadas sobre os processos e fenômenos analisados (BRASIL, 2018, p. 558).

Na habilidade específica EM13CNT301 desta competência, afirma que os alunos devem:

Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (BRASIL, 2018, p. 559).

Embora a base não se refira diretamente ao uso de laboratório didáticos, na competência 3 e na habilidade EM13CNT301, apresentada acima, há um implícito direcionamento para que atividades experimentais sejam realizadas nos ambientes escolares. Percebe-se que neste documento o direcionamento sobre o uso do laboratório didático nas escolas é muito superficial, diferente dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 2000) que especificava mais o papel do professor em relação ao desenvolvimento de atividades experimentais.

2.1. Tipos de Laboratórios

A discussão a respeito do papel do laboratório didático na disciplina de Física do Ensino Médio não é consensual. Em determinados contextos, ele é visto como a solução dos inúmeros problemas do ensino de Física, enquanto que em outros ele é considerado apenas como mais um elemento do contexto metodológico (PINHO ALVES, 2004). Embora a definição do papel do laboratório didático seja necessária e ainda latente, dificilmente um professor de física concordará que ele não é necessário. O que vai mudar na convicção da necessidade do laboratório didático dos professores é a abordagem que cada um considera ser a mais promissora para a aprendizagem dos alunos, o que pode estar diretamente relacionada com as suas concepções de ensino e aprendizagem.

O trabalho de Pinho Alves (2004) possibilita classificar os laboratórios didáticos segundo algumas denominações que caracterizam os objetivos e a forma como as atividades experimentais são abordadas. São elas:

- Experiências de cátedra ou laboratório de demonstrações;
- Laboratório tradicional ou convencional;
- Laboratório divergente;
- Laboratório de projetos;
- Laboratório biblioteca;

A seguir, serão apresentadas as características de cada um desses laboratórios.

2.1.1. Experiência de cátedra ou laboratório de demonstrações

Ele consiste de atividades experimentais realizadas exclusivamente pelo professor em sala de aula. O professor utiliza um ou mais experimentos para ilustrar determinado conceito ou demonstrar algum fenômeno, tentando assim chamar a atenção do aluno, relacionando a teoria que está sendo ensinada com os experimentos ilustrados, para melhorar a aprendizagem. Nesse tipo de abordagem

[...] O papel ativo é do professor, enquanto ao aluno cabe a atribuição de mero espectador. A função básica destas atividades é ilustrar tópicos trabalhados em sala de aula. No entanto, não se excluem outras funções, tais como complementar conteúdos tratados em aulas teóricas; facilitar a compreensão; tornar o conteúdo agradável e interessante; auxiliar o aluno a desenvolver habilidades de “observação” e “reflexão” e apresentar “fenômenos físicos”. (PINHO ALVES, 2004, p. 46).

Este tipo de experimentação é bastante utilizado quando o professor não conta com uma quantidade suficiente de materiais para montar um laboratório e muitas vezes nem o próprio espaço físico em si.

2.1.2. Laboratório tradicional ou convencional

Nesse tipo de laboratório as atividades normalmente são realizadas em espaço físico preparado para este fim, e os alunos seguem geralmente em grupos, munidos de um roteiro para a realização da prática. Este tipo de laboratório é considerado tradicional, uma vez que “o aluno realiza atividades práticas, envolvendo observações e medidas, acerca de fenômenos previamente determinados pelo professor” (TAMIR, apud BORGES, 2002, p. 296).

Este tipo de laboratório é utilizado muitas vezes por falta de tempo, com ele o aluno tem um roteiro e tem que chegar na resposta certa, preencher o questionário e muitas vezes não tem o entendimento do conceito físico abordado no experimento e na sala de aula.

Os experimentos, devido ao seu grau de estruturação, reduzem o tempo de reflexão do aluno, assim como a decisão a ser tomada sobre a próxima ação ou passo experimental. Variáveis a serem observadas, o que medir e como medir fogem totalmente da esfera de decisão dos alunos, pois tudo está “receitado” no guia ou roteiro experimental. Outra característica comum é que o relatório experimental é o “ápice” do processo. Tudo é dirigido para a tomada dos dados, elaboração de gráficos, análise dos resultados e comentários sobre “erros experimentais” (PINHO ALVES, 2004, p. 46 e 47).

Pinho Alves (2004) chama esse tipo de sequência de desenvolvimento experimental de “*cook-book*”, uma vez que o aluno precisa seguir o passo a passo proposto no roteiro como se fosse uma receita de bolo.

2.1.3. Laboratório divergente

De acordo com Pinho Alves (2004), o laboratório divergente foi uma proposta que veio de encontro ao laboratório tradicional (ou convencional), pois não apresenta a rigidez organizacional deste. A ênfase não é a verificação ou a simples comprovação de leis ou conceitos explorados com exaustão no laboratório tradicional. Sua dinâmica possibilita ao estudante trabalhar com sistemas físicos reais, oportunizando a resolução de problemas cujas respostas não são pré-concebidas, adiciona-se a esse fato a possibilidade de decidir quanto ao esquema e ao procedimento experimental a ser adotado.

O enfoque do laboratório divergente prevê dois momentos ou fases distintas: a primeira fase denominada de “exercício” é o momento em que o estudante deve cumprir uma série de etapas comuns a todos alunos da classe. Esta etapa prevê a descrição detalhada de experiências a serem realizadas, os procedimentos a serem adotados, as medidas a serem tomadas e o funcionamento dos instrumentos de medida. O objetivo desta fase é a familiarização, por parte dos alunos, com os equipamentos experimentais e técnicas de medida. Ela visa muito mais um treino e ambientação do aluno no laboratório, preparando-o para a segunda fase, denominada de “experimentação”. Nessa fase, caberá ao aluno decidir qual atividade realizará, quais são seus objetivos, que hipóteses serão testadas e como serão realizadas as medidas. Após o planejamento, o aluno estabelecerá uma discussão, com o intuito de realizar eventuais correções e, principalmente, de viabilizar a atividade com o material disponível e dentro do prazo previsto.

2.1.4. Laboratório de projetos

Este tipo de laboratório está mais vinculado ao treinamento de uma futura profissão, no caso, a de Físico, do que ao ensino de modo geral. Ao mesmo tempo em que entusiasmo pela sua ampla liberdade de ação por parte do estudante, traz consigo todo um conjunto de infraestrutura necessária e relativo grau de recursos financeiros (PINHO ALVES, 2004). O laboratório de projetos, via de regra, é oferecido aos estudantes nos últimos estágios do curso de formação, pois é necessário que o aluno tenha passado por um treinamento anterior em laboratórios do tipo tradicional ou divergente. É fundamental que domine técnicas de medidas, planejamento, procedimentos experimentais e tenha domínio de conteúdo, pois não é objetivo deste espaço o aprendizado de conceitos ou princípios físicos, nem de técnicas específicas (PINHO ALVES, 2004). Em suma, este laboratório tem como objetivo um ensaio experimental novo que, em última instância, oportunizaria um relatório experimental próximo a um artigo a ser publicado.

2.1.5. Laboratório biblioteca

Proposto por Oppenheimer e Correl (1964), consiste em experimentos de rápida execução, permanentemente montados à disposição dos alunos, tal como os livros de uma biblioteca. O material oferecido tem como característica o fácil manuseio, de modo a permitir aos alunos a realização de dois ou mais experimentos no período reservado para aula de laboratório. No aspecto organizacional, o

laboratório biblioteca não foge muito do laboratório tradicional, apenas a quantidade de medidas realizadas, dados tabulados e gráficos solicitados é menor neste último. O roteiro é estruturado e pouco flexível, somente reduzido na quantidade de registros solicitados. Desta forma, proporciona a realização de uma quantidade maior de experimentos ao longo de todo o curso. Na esteira dessas propostas podemos relacionar, ainda aqui no Brasil, outras como o laboratório de “fading” (PIMENTEL; SAAD, 1979); prateleira de demonstrações de Mecânica (SEKKEL; MURAMATSU, 1976) e Eletricidade (ALVES FILHO et al., 1976) e laboratório circulante (SAAD; PIMENTEL, 1979a e b) e Saad (1983) que se apresentaram como alternativas para o laboratório didático, contudo, não modificaram ou acrescentaram quase nada em relação ao papel do laboratório didático no processo de ensino-aprendizagem, até porque algumas delas ficaram restritas ao terceiro grau.

3. METODOLOGIA

O objetivo deste trabalho é investigar o uso dos laboratórios didáticos por professores de Física. Para isso, foi desenvolvido e aplicado um questionário *on-line* com a participação de 15 professores que ministram a disciplina de Física em escolas públicas estaduais de São José dos Pinhais, Paraná. Este recorte geográfico foi escolhido porque é a cidade que o pesquisador também atua como professor e que por isso deseja melhor conhecer a realidade em que trabalha.

Trata-se de uma pesquisa de natureza descritiva e abordagem qualitativa. Segundo Moreira (2009), “a pesquisa qualitativa é chamada também naturalista porque não envolve manipulação de variáveis, nem tratamento experimental (é o estudo do fenômeno em seu acontecer natural)”. Entende-se que a pesquisa aqui desenvolvida é qualitativa pois no caso da coleta e interpretação dos dados não houve manipulação de variáveis nem tratamento experimental.

Em termos de objetivos, a pesquisa é caracterizada como descritiva, pois segundo Naína Tumelero (2018) o conceito de pesquisa descritiva como o próprio nome diz, é aquela que descreve a realidade e nestes casos, a ação intelectual se dá na utilização dos dados obtidos e não na obtenção deles, de modo que o pesquisador não interfere na realidade. Conforme o princípio da espontaneidade, quando a metodologia está correta, é o objeto pesquisado que oferece as respostas.

3.1. O instrumento de produção de dados

O instrumento de pesquisa utilizado para a produção dos dados foi um questionário misto (apêndice A) que, segundo Moreira (2009), pode ser fechado ou aberto. Um questionário fechado é constituído por questões que pedem respostas curtas, ou de marcar alguns itens de uma lista. Já o questionário aberto se constitui de questões em que o respondente tenha que usar suas próprias palavras para poder responder.

A primeira parte do questionário teve o intuito de caracterizar o professor, saber qual o seu grau de instrução, a quantidade de escolas e horas que trabalha, para quais séries leciona, seu tempo de magistério e se é concursado ou é contratado por processo seletivo simplificado (PSS).

As questões 2 e 3 tem por objetivo compreender se o professor teve aulas práticas de laboratório em sua graduação e se houve capacitação para o uso do laboratório didático.

Já a quarta questão tinha por intenção conhecer a opinião do professor sobre o uso da experimentação no ensino de física.

Nas questões 5, 6 e 7 são abordadas as condições de utilização do laboratório nas escolas onde o professor leciona.

No bloco seguinte que contém as questões 8, 9 e 10, o objetivo foi compreender como ocorre a utilização do laboratório e qual a média da carga horária semanal que o laboratório é utilizado na escola que o professor ministra aulas.

Por fim nas questões 11, 12 e 13 são apresentadas questões sobre o uso de materiais de baixo custo em atividades práticas nas escolas.

3.2. A pesquisa de campo

Em princípio esta pesquisa seria realizada de forma presencial a partir de entrevistas com os professores, mas por causa da pandemia de Covid-19, foi desenvolvido um questionário para ser aplicado forma virtual a partir de um formulário do Google Drive.

O link para acessar o questionário foi enviado para grupos de professores específicos de Física e também para grupos de WhatsApp de professores em geral dos quais o pesquisador participava com o pedido de que eles colaborassem nessa pesquisa de TCC. Também foi solicitado que os próprios professores enviassem o link do formulário a colegas que não participavam dos grupos em questão. Pelo levantamento realizado, 35 professores receberam o link, mas somente 15 (42,9%) responderam no período previamente estabelecido de 3 semanas. Para identificar os professores, foram utilizados códigos seguindo a nomenclatura “Pn”, em que “P” significa professor e “n” é a ordem em que os questionários foram recebidos.

4. RESULTADOS E ANÁLISES

4.1 Caracterização dos professores

Dos quinze professores que responderam à pesquisa catorze (93,3%) são graduados em Licenciatura em Física e um (6,7%) ainda está cursando Licenciatura em Física. Apenas quatro dos quinze professores tem pós-graduação sendo um em EAD, um em Física, um em Educação e um em Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC). Dois professores possuem mestrado, um em Educação e outro em Engenharia de Produção, sendo que este último também possui doutorado em Educação. Dos 15 professores que responderam o questionário, 6 são mulheres e 9 homens.

Em relação ao nível escolar de atuação, 100% dos professores ministram aulas para o Ensino Médio, sendo que doze deles atuam em até duas escolas e três em mais de duas escolas. Além disso, doze professores lecionam em escolas públicas, dois em escolas particulares e apenas um leciona em escolas públicas e particulares.

A carga horária semanal de quatro professores é abaixo de 20 horas, de dez professores é entre 20 e 40 horas e apenas um tem carga horária acima de 40 horas. Também foi possível identificar que todos os respondentes lecionam no período da manhã, onde sete lecionam também no período da tarde e quatro no período da noite.

Em relação ao tempo de magistério, cinco professores lecionam a menos de 5 anos e dez a mais de 10 anos. Já em termos de vínculo com o Estado, treze (85,7%) deles são contratados na forma de Processo Seletivo Simplificado (PSS) e dois (14,3%) são concursados.

Dos professores entrevistados, catorze (93,3%) tiveram aulas práticas na graduação em Física. Apenas seis (40%), que foram meus colegas e estudaram na UTFPR, responderam que tiveram aulas específicas de como utilizar e elaborar práticas para o laboratório na graduação, e 6,7% não tiveram. Apenas 1 teve capacitação em laboratório após a conclusão do curso. Assim a maioria não realizou capacitação da secretaria de educação do Paraná.

4.2 O uso do laboratório pelos professores

Em relação a escola possuir laboratório para desenvolver experimentos de Física, 93% dos professores afirmaram que nas escolas onde lecionam há laboratório. Porém, 80% deles não possuem professor específico ou técnico de laboratório.

Embora 53% dos professores afirmem que, os laboratórios possuem equipamentos para a realização de experimentos, muitas vezes os equipamentos não estão em bom estado ou estão incompletos. Assim, preferem utilizar materiais de baixo custo. Além disso, 78% dos professores afirmam que o laboratório não é utilizado para fins de aulas experimentais. Alguns citam que o laboratório muitas vezes é utilizado como depósito tanto de materiais como mesas e cadeiras que não são mais utilizadas, quanto livros didáticos que não cabem nas bibliotecas.

Dos professores que utilizam o laboratório, dez fazem uso dele durante 2 horas mensais, 1 com mais de 2 horas.

Quanto ao processo de utilização destes laboratórios 9 professores disseram que há a necessidade de reservar o laboratório pois é utilizado também por outras disciplinas, como Química e Biologia. Ainda, 3 professores não utilizavam o laboratório pois não há laboratório na escola ou era utilizado para outra finalidade. Somente um professor respondeu que ele era o único que utilizava o laboratório na escola. Apenas 1 professor relatou que havia um professor específico para as aulas de laboratório.

Sobre a importância que os professores atribuem ao uso do laboratório para fazer experimentos de Física, 100% deles acredita que o laboratório é um espaço que contribui para a fixação dos conteúdos vistos em sala de aula. É o que se pode depreender dos seguintes relatos:

É primordial para que os alunos façam a correlação entre o mundo teórico, ideal, e o prático, e um melhor entendimento do método científico e seu papel na construção do conhecimento. Além disso, aproxima os alunos e favorece a participação nas aulas, já que estabelece experiências comuns a todos para discussões posteriores (P6).

A experimentação é um recurso auxiliador que somado com a parte teórica, e manejado corretamente, ajuda na aprendizagem dos

alunos, inclusive alunos de inclusão. Ela proporciona a liberdade, quando dada, da investigação, comparação e comprovação do que o aluno já sabe com o ensinamento teórico dado em sala de aula. É uma ferramenta que possibilita o crescimento do aluno e do professor em um laboratório, seja apenas coletando dados, ou com um experimento sem objetivo específico, apenas com a intenção da investigação (P4).

Também é visto que a utilização do laboratório se mostra diferente entre os professores, pois cada um tem uma visão diferente sobre sua utilização. Alguns professores acham que as atividades experimentais no laboratório são capazes de motivar os alunos a aprender mais sobre os conceitos de Física, possibilitando que eles deixem de ser passivos no processo de ensino-aprendizagem e passem a ser atuantes no descobrimento dos conceitos ali envolvidos. É o que se pode concluir dos relatos a seguir:

Eu utilizava softwares de análise de vídeo e experimentos de baixo custo. Os alunos ficavam animados e era comum escutar comentários do tipo "não é que é isso mesmo" sobre como a teoria funcionava na prática. A quebra da rotina se mostrava tão significativa quanto a prática experimental. Os alunos relatavam os experimentos nas avaliações, lembravam durando todo o ano "da vez que a gente analisou o movimento de fulano no skate". Era tudo muito simples, mas que ganhava muito significado (P12).

Infelizmente não consigo utilizar o laboratório com muita frequência pois não há tempo hábil para a realização das práticas e quando uso, é utilizando uma espécie de roteiro para facilitar a compreensão (P9).

Com 40h em sala de aula não sobra muito tempo para a preparação de experimentos mais elaborados, então quando consigo utilizar o laboratório uso roteiros (P1).

Analisando as respostas dos professores ao questionário percebe-se que, embora os documentos oficiais e a produção acadêmica, como a de Pinho Alves (2000), apresentem inovações, avanços e possibilidades para o ensino de Física,

os professores ainda estão presos a aulas e a modelos de laboratórios tradicionais, propondo para os alunos atividades parecidas com a que eles realizaram em sua formação inicial. Entretanto, é preciso considerar que as condições objetivas de trabalho dos professores são precárias. Realmente, é bastante laborioso realizar atividades experimentais diferenciadas quando se tem 40h de aulas semanais. Um professor com essa carga horária deve ter turmas de primeiros, segundos e terceiros anos. Se para cada turma são duas aulas, o professor terá em torno de 15 turmas pois a cada 3 horas em sala o professor tem 1 hora-atividade. Multiplicando essa quantidade pelo número médio de alunos em cada turma, cerca de 35, verifica-se que os professores têm justificativas plausíveis para fazer o que podem sem que tenham que dedicar ainda mais tempo com atividades inovadoras. Ainda, segundo um dos professores:

A maioria das vezes não há a possibilidade de se utilizar o laboratório pois as turmas são muito volumosas e os laboratórios das escolas não comportam a quantidade de alunos, assim a utilização de roteiros prontos se torna mais viável (P14).

Pelo depoimento acima, é visto que, além do número excessivo de horas-aula semanais dos professores, as condições estruturais das escolas não contribuem para a realização das atividades experimentais. Outro professor afirma que, dada as condições do laboratório da escola, é melhor nem perder tempo de aula tentando realizar aulas experimentais.

Tendo em vista a precariedade dos laboratórios, prefiro não perder tempo (P2).

Para piorar ainda mais o cenário, alguns professores afirmam que não tiveram formação inicial para realizar atividades experimentais com alunos de Ensino Médio e que também não há oferta de cursos de formação continuada por parte da mantenedora. Assim, é natural que eles se utilizem dos conhecimentos que aprenderam na universidade, como pode ser inferido a partir do depoimento a seguir:

Na minha formação eu não tive aulas de como utilizar o laboratório didático, apenas aulas práticas, tento trazer atividades diversificadas, mas o pouco tempo para a realização delas faz com que a gente desista(P2).

Embora as dificuldades sejam legítimas e todas justificáveis, quando as atividades experimentais acontecem, independentemente do tipo de abordagem e do local (no laboratório ou em sala), os professores relatam que os alunos prestam mais a atenção na aula, participam mais e a motivação aumenta.

Há maior participação dos alunos de forma geral, até porque as atividades exigem colaboração para manuseio e coleta de dados. Tendem a ter mais foco aos acontecimentos durante os experimentos também, pois as discussões posteriores em sala de aula utilizam como base o que foi observado para diversas discussões (já que quase nunca é possível repetir a atividade) (P5).

Sim, principalmente quando é fácil de montar e comprovar fenômenos. (P3)

Sim, eles adoraram e a aprendizagem foi visivelmente alcançada (P13).

Enfim, é possível perceber que a alta carga horária semanal, a precariedade dos laboratórios e a falta de formação para realizar atividades experimentais, são fatores que dificultam sobremaneira a realização de atividades experimentais. Porém, mesmo com todas essas dificuldades, quando as atividades experimentais acontecem, elas contribuem para despertar a atenção dos estudantes e para motivá-los a aprender os conteúdos.

4.3 Experimentos com materiais de baixo custo

Procurando amenizar esses empecilhos em relação às aulas experimentais, tem-se considerado a possibilidade de construção de experimentos que possam ser elaborados com materiais simples, baratos e fáceis

de se adquirir, os quais garantem um suprimento básico dos laboratórios e facilitam a realização de trabalhos experimentais em sala de aula.

Materiais de baixo custo, segundo Wisniewski (1990), são aqueles que constituem um tipo de recurso que apresentam as seguintes características: são simples, baratos e de fácil aquisição. São materiais que facilitam o processo ensino-aprendizagem, porém não proporcionam informações. São utilizados como meios e são necessários no laboratório e em sala de aula, para a realização dos trabalhos experimentais, indispensáveis no ensino de Física.

Dos professores respondentes, 8 desenvolvem atividades com materiais de baixo custo. Essa alternativa é importante, visto que muitas escolas não possuem equipamentos.

[...] todos os experimentos que eu realizava eram de baixo custo que eu fazia com sucata ou resumo de materiais. O laboratório possuía os Kits do estado, mas todos estavam incompletos ou em péssimo estado (P7).

[...] com o uso de papel, canos de pvc e bolinhas de gude por exemplo. Além disso, os alunos são estimulados em laboratório a realizar atividades voltadas à cultura maker (P3).

[...] Não apenas são realizadas como alternativa, mas, principalmente, por necessidade, já que há baixo acervo de materiais específicos para atividades práticas em Física. Em geral, os conteúdos de termodinâmica, hidrostática e ótica são os conteúdos mais afetados por essa escassez (P1).

[...] usava isopor como base para os circuitos elétricos com LED, um rabo de gato para esquentar a água e os bequers que tinham na escola para a disciplina de Química, velas, bexiga, com o 2º ano, o mais caro seria os espelhos pequenos. Já com o 1º ano, usava as bolas, cordas da escola. Para explicar força resultante usei EVA com formato de seta gigante e pedia para os alunos me dizerem para qual lado a força estava sendo aplicada com seus colegas simulando um cabo de guerra (P8).

É importante destacar que as atividades com materiais de baixo custo são providenciadas em 93% dos casos com recursos próprios de professores e alunos e apenas 7% com recursos disponibilizados pela escola.

[...] eu mesmo providencio os materiais mais pela dificuldade de alguns alunos de conseguir o material que precisamos para a atividade (P13).

[...] eu mesmo arrumo a maioria dos materiais, mas coisas como latinhas de alumínio e fios peço para que os alunos tragam, pra dar uma importância maior na construção dos experimentos (P2).

Na visão dos professores a grande maioria dos alunos gosta de utilizar o laboratório ou até mesmo os ambientes da escola que não sejam apenas as salas de aula, apenas um professor teve a percepção que alguns alunos fazem as práticas por obrigação.

Porém deve-se atentar ao fato de que, independentemente do tipo de laboratório a ser utilizado, as atividades devem ser muito bem planejadas para que possam vir complementar a teoria e não passar a ser algo isolado em que os alunos não possam fazer algum tipo de conexão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho pretendeu-se compreender como e com que objetivos o laboratório didático é utilizado pelos professores de Física de escolas públicas estaduais de São José dos Pinhais, Paraná. Como objetivos específicos, estabeleceu-se identificar os recursos e aspectos estruturais do laboratório didático de Física das escolas pesquisadas por meio da fala dos professores, identificar os elementos motivacionais do uso do laboratório didático de Física e mapear os procedimentos e atividades educacionais propostas pelos professores nas aulas práticas. Para isso, foi aplicado um questionário que teve o intuito de caracterizar o grupo de professores, saber se eles tiveram aulas práticas na sua formação e, ainda, se tiveram capacitação para o uso do laboratório didático. Também foram abordadas condições físicas, de materiais e de uso do laboratório por parte do professor, tais como a carga horária e a maneira que o professor utiliza o laboratório. Ainda foi questionado se o professor utiliza materiais de baixo custo como alternativa para a realização dos experimentos.

Analisando as respostas ao questionário percebeu-se que, mesmo que os documentos oficiais (BNCC) tragam em seus textos inovações e avanços para o ensino de Física, e que os professores apresentem muitas dificuldades para usar o laboratório didático, segundo a percepção dos professores, os alunos veem as aulas de laboratório como boas e que ajudam a entender a matéria.

Esta pesquisa contribuiu para perceber que, ainda hoje, em muitas escolas vários fatores que levam ao mau uso ou não uso de atividades experimentais são: quantidade de materiais insuficientes; poucas aulas semanais de física, sendo apenas 2 aulas semanais, o que com a implementação do Novo Ensino Médio essa carga horária será ainda menor, pois a disciplina não será ofertada para os alunos da segunda série do ensino médio; excessivo número de alunos em sala de aula, sendo este é um dos fatores que mais prejudica o uso do laboratório didático, pois não há a possibilidade de dividir a turma porque não há por parte das escola pessoal disponível para ficar com os alunos que não vão para o laboratório. Uma alternativa seria ter um horário específico para o laboratório, mas isso implica em mais horas aula e mais professores, coisa que dificilmente a secretaria de educação disponibilizaria; formação precária dos professores e restrições institucionais.

Quanto a formação dos professores, percebeu-se que todos são licenciados em Física ou estão concluindo o curso, o que é muito comum no estado do Paraná devido à falta de professores. Há estudantes de licenciatura em Física ministrando aulas no modelo de Processo Seletivo Simplificado (PSS).

Observou-se também que a maioria dos professores ministra aulas nas três séries do ensino médio em mais de uma escola pública. Em sua formação grande parte deles teve aulas práticas, porém não tiveram capacitação para o uso do laboratório didático nos últimos anos. Além disso, os resultados mostraram que a maioria das escolas possui um local específico para o laboratório didático, mesmo que não tendo um professor responsável e materiais para que professores possam utilizá-los. Assim, uma alternativa de vários professores foi propor atividades experimentais com materiais de baixo custo em sala de aula regular.

Investigar as dificuldades e como as atividades experimentais potencializam o processo de ensino-aprendizagem, contribui para aumentar a consciência e a ação dos idealizadores das políticas públicas no sentido de melhorar as condições de trabalho dos professores nas escolas, de modo que as dificuldades para realizar as atividades experimentais sejam solucionadas, ou ao menos minimizadas.

Na minha experiência e diante desse cenário relatado pelos professores, constatou-se a necessidade de se ampliar a pesquisa sobre o uso de materiais de baixo custo e também o uso de *applets* de simulações *on-line* e *off-line* para as escolas da rede pública como alternativa à falta de estrutura em que se encontram os laboratórios didáticos.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, R. G. **Um Estudo Das Tendências Em Teses E Dissertações Brasileiras Sobre O Laboratório Didático De Física**. 2005. 181f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.
- ANDRADE, J. A. N. de; LOPES, Nataly C.; CARVALHO W. L. P. de. **Uma análise crítica do laboratório didático de física: a experimentação como uma ferramenta para a cultura científica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11, 2009, Florianópolis, SC. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1161.pdf> Acesso em: 06 abr. 2018, 12:05.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília, 2000.
- CALDAS, J; CRISPINO, L. C. B.. Divulgação científica na Amazônia: O Laboratório de Demonstrações da UFPA. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo, v. 39, n. 2, e2309, 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172017000200409&lng=pt&nrm=iso. Acesso em 06 abr. 2018, 09:35.
- CARNEIRO, N. L. **A prática docente nas escolas públicas, considerando o uso do laboratório didático de física**. 2007. 90 f. Monografia (Licenciatura em Física) – Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2007.
- FILHO, J. de P. A. **Atividades experimentais: Do método à prática construtivista**. 2000. 302 f. Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de Santa Catarina, 2000. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/79015> Acesso em: 25 mar. 2018, 13:01.
- PINHO ALVES, J. Atividade experimental: uma alternativa na concepção construtivista. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9, 2004, Jaboticatubas. **Anais [...]** São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2004.
- GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências, 2, 1999, Valinhos. **Anais eletrônicos [...]** São Paulo: ABRAPEC, 1999. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iienpec/Dados/trabalhos/A33.pdf>. Acesso em 13 mar 2022.

GOULART, J. C. **Investigação sobre o uso do laboratório didático de física por professores do ensino técnico de nível médio integrado da universidade tecnológica federal do paraná - campus Curitiba**. 2015. 80 f. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Física) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4871/1/CT_COFIS_2015_1_03.pdf> Acesso em: 25 mar. 2018, 13:30.

GRANDINI, N. A.; GRANDINI, C. R. **Laboratório didático: Importância e utilização no processo ensino-aprendizagem**. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 10, 2008 Curitiba, PR. Disponível em: <http://www.cienciamao.usp.br/dados/epef/_laboratoriodidaticoimpor.trabalho.pdf> Acesso em: 06 abr. 2018, 10:15.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. S. **Pesquisa em Ensino: Métodos Qualitativos e Quantitativos**. 2009. Disponível em: <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios11.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2022.

MOREIRA, M. A.; ROSA, P. R. 2016 **Recompilação de trabalhos publicados ou apresentados em congressos sobre o tema Métodos Qualitativos e Quantitativos a fim de subsidiar metodologicamente o professor investigador, em particular da área de ensino de ciências**. Instituto de Física, Univesidade Federal do Reio Grande do Sul, 2016. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios11.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2018, 15:00

OPPENHEIMER, F; CORREL, M. **A library of experiments**. Am. Jour. of Physics , v. 32, p. 220, 1964.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Departamento de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica: Física**. Paraná, 2008.

PEREIRA, G. R. et al. Atividades experimentais e o ensino de Física para os anos iniciais do Ensino Fundamental: análise de um programa formativo para professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 579-605, set. 2016. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n2p579>>. Acesso em: 06 abr. 2018, 09:00

PEREIRA, Marcus Vinicius; MOREIRA, Maria Cristina do Amaral. Atividades prático-experimentais no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 265-277, maio 2017. ISSN 2175-7941. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2017v34n1p265>>. Acesso em: 06 abr. 2018, 09:15.

PIMENTEL, C.; SAAD, F.D. Um laboratório de Física Básica para os alunos de Engenharia. **Atas do IV SNEF** Rio de Janeiro, 1979.

SILVA, José C. X.; LEAL, Carlos E. dos S. Proposta de laboratório de física de baixo custo para escolas da rede pública de ensino médio. **Rev. Bras. Ensino Fís.**, São Paulo , v. 39, n. 1, 1401, 2017. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1806-11172017000100501&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 06 abr. 2018.

SEKKEL, W.W.; MURAMATSU, M. Por que utilizar demonstrações nas aulas de física? **Revista Brasileira de Física**, v. 6, III SNEF, 1976. Disponível em: < <http://www.sbfisica.org.br/bjp/download/v06e/v06a54.pdf> >. Acesso em: 24 mar. 2022.

SOUZA, Amilson J. de. **A importância da Física experimental no processo de ensino e aprendizado**. 2010. 41 f. Monografia (Licenciatura em Física) – Instituto de Física, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010. Disponível em: http://www.infis.ufu.br/infis_sys/pdf/AMILSON%20JO%C3%83O%20DE%20SOUSA.pdf. Acesso em: 09 mar. 2018.

SOUZA, N. C; TAUCHEN, G.. Percepções e ações docentes no laboratório didático. **Investigações em Ensino de Ciências – V20(3)**, pp. 164-186, 2015. Disponível em: <<https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/34>>_acesso em: 06 abr. 2018.

TAMIR, P. **Practical work at school: An analysis of current practice**. In: WOOLNOUGH, B. (ed) *Practical Science*. Milton Keynes: Open University Press, 1991.

TUMELERO, N. **Pesquisa descritiva: conceito, características e aplicação**. 19 jan 2018. Disponível em <https://blog.mettzer.com/pesquisa-descritiva> acesso em: 23 abr. 2022.

TREVISOL, M. T. C. O laboratório didático como instrumento de investigação no ensino de ciências. **Revista Anuário Pesquisa e Extensão Unoesc Videira**, Videira, v. 1, 2016. Disponível em: <https://editora.unoesc.edu.br/index.php/apeuv/article/view/12003> acesso em 29-mar-2018. acesso em: 06 abr. 2018.

WISNIEWSKI, G. **Utilização de Materiais de Baixo Custo no Ensino de Química Conjugados aos Recursos Locais Disponíveis**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC. 1990

APÊNCICE A - Questionário da pesquisa

Questionário sobre o Uso do Laboratório Didático de Física Professores

1. Identificação

- Nome: _____
- Graduação: _____
- Pós-graduação em (se tiver):
- Mestrado em (se tiver):
- Doutorado em (se tiver):

- Série que leciona a disciplina de Física: 1ª () 2ª () 3ª ()

- Em quantas escolas você atua como professor?

- Em quantas escolas você atua como professor de Física?

- Você ministra aulas:
() somente em escolas públicas.
() somente em escolas particulares.
() em escolas públicas e particulares

- Turno que leciona:
() Manhã () Tarde () Noite

- Tempo de magistério: anos
- Qual a carga horária semanal? _____h/a
- Qual a carga horária semanal da disciplina de Física? _____h/a
- Tipo de contrato: () PSS () QPM

2. O professor teve aulas práticas em sua formação acadêmica?

Sim Não

3. O professor recebeu capacitação nos últimos 2 anos para uso do laboratório didático?

Sim, de quantas horas? _____ Não

4. Fale sobre a importância da experimentação no Ensino de Física.

5. A(s) escola(s) que você trabalha possui laboratório? Sim não

Se sim, ele é utilizado para a finalidade para a qual foi criado? Sim não

6. Há equipamentos necessários para sua utilização?

Sim Não

7. Nas escolas que você atua, há professor/técnico responsável pelo laboratório?

Sim Não

8. Qual a carga horária mensal que você disponibiliza para realizar atividades experimentais? _____

9. Quantas vezes por mês os alunos vão ao laboratório?

a) Nenhuma vez por mês

b) 1 vez

c) 2 vezes

d) 3 vezes

e) 4 vezes

f) mais de 4 vezes

10. Qual o procedimento para os professores utilizarem o laboratório? É preciso reservar antes? Há alguém que controla o acesso? Existe algum tipo de burocracia ou dificuldade para sua utilização?

12. O professor realiza atividades práticas com material alternativo (baixo custo)? Se sim, comente.

14. Se sim, quem providencia o material alternativo?

- a) O professor
- b) Os alunos
- c) Ambos
- d) A coordenação pedagógica.
- e) A escola dispõe deste tipo de material

15. Os alunos gostam de realizar atividades experimentais? Comente.