

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LEANDRO WRONA

ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO A VISÃO DOS
PROFESSORES DE FÍSICA

CURITIBA

2015

LEANDRO WRONA

ATIVIDADES PRÁTICAS NO ENSINO MÉDIO SEGUNDO A VISÃO DOS
PROFESSORES DE FÍSICA

Monografia apresentada à disciplina TCC-II como requisito parcial à conclusão do curso de Licenciatura em Física, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Ivanilda Higa

CURITIBA

2015



ATA DA 2ª SESSÃO DE APRESENTAÇÃO E ARGUIÇÃO ORAL DE
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

No dia 01 do mês de julho de 2015, às 16 horas e 30 minutos, na sala de Videoconferência do 2º andar do Setor de Educação, no Edifício Dom Pedro I, no Campus Reitoria da Universidade Federal do Paraná, compareceu o acadêmico **Leandro Wrona**, para a 2ª Sessão de Apresentação Oral e arguição do **Trabalho de Conclusão de Curso (TCC)**, do **Curso de Licenciatura em Física** do Setor de Exatas da Universidade Federal do Paraná. O trabalho intitulado "**Atividades Práticas no Ensino Médio Segundo a Visão dos Professores de Física**", orientado pela professora **Dra. Ivanilda Higa**, foi apresentado perante a banca examinadora, que foi assim constituída: **Profa. Dra. Ivanilda Higa**, como Presidente da Banca, **Prof. Dr. Sérgio Luiz Meister Berleze**, como 1º Membro da Banca e o **Profa. Dra. Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia**, como 2º Membro da Banca. Após assistirem a exposição do acadêmico acima nomeado e arguírem-no sobre diferentes aspectos do TCC apresentado, os membros da banca reuniram-se para atribuição da nota final, a qual foi 9,5 (nove inteiros e cinco décimos), de acordo com o **Relatório de Avaliação de TCC**, que acompanha esta Ata, estando o acadêmico Aprovado na disciplina TCC2, com a recomendação de que todas as sugestões de correções indicadas pela Banca sejam atendidas e que a versão definitiva do TCC seja entregue conforme as regras estabelecidas pelo Colegiado de Curso e no prazo fixado. A nota final foi comunicada ao acadêmico. Nada mais havendo a ser tratado, o Presidente da Banca declarou encerrada a sessão e todos os membros da Banca assinaram a presente Ata.

Profa. Dra. Ivanilda Higa
Presidente da Banca

Prof. Dr. Sérgio Luiz Meister Berleze
1º Membro da Banca

Tânia Maria Figueiredo Braga Garcia
2º Membro da Banca

Leandro Wrona
Orientando

Dedico este trabalho especialmente aos professores do estado do Paraná,
que através da demonstração da união pela luta por seus direitos
e pelos direitos dos seus alunos,
conseguiram despertar em mim uma motivação tão grande em ser professor
que durante toda a graduação não havia sentido...
E a todos que de alguma forma manifestaram o seu repúdio
às atitudes tomadas no dia 29 de abril de 2015.



FOTOGRAFIA 1 – MANIFESTAÇÃO NO DIA 30/04, EM REPÚDIO AO MASSACRE REALIZADO NO DIA ANTERIOR

FONTE: O autor (30 de abril de 2015)



FOTOGRAFIA 2 – ASSEMBLÉIA DOS PROFESSORES, NA QUAL SE REALIZOU A VOTAÇÃO, OPTANDO PELA CONTINUIDADE DA GREVE

FONTE: O autor (5 de maio de 2015)

AGRADECIMENTOS

À Deus, pela força concedida durante a caminhada!

À minha orientadora Ivanilda Higa, por toda a dedicação e paciência!

Aos meus pais, por todo o incentivo e carinho!

Aos meus colegas e amigos, pelos momentos de estudo e diversão!

Aos professores que se disponibilizaram em conceder as entrevistas para a
realização deste trabalho!

E a todos que de alguma forma me apoiaram durante todo esse tempo!

À todos o meu MUITO OBRIGADO!

Lembrai-vos de que a educação é questão de coração,
do qual somente Deus pode dar-vos as chaves.

São João Bosco

Ensinar não é transferir conhecimento, mas
criar as possibilidades para a sua própria
produção ou a sua construção.

Paulo Freire

Educar é semear com sabedoria
e colher com paciência.

Augusto Cury

Educação nunca foi despesa.
Sempre foi investimento
com retorno garantido.

Sir Arthur Lewis

O que eu faço, é uma gota no meio de um oceano.
Mas sem ela, o oceano será menor.

Madre Teresa de Calcutá

EU TÔ NA LUTA
FORA BETO RICHÁ
MENOS BALÁ. MAIS GIZ.
SOMOS TODOS PROFESSORES

Professores da rede estadual de ensino do Paraná

RESUMO

O uso de atividades práticas no ensino de Física pode potencializar a compreensão dos alunos sobre os conceitos trabalhados em sala de aula, porém a sua utilização não depende apenas da vontade do professor. Neste trabalho é apresentada a maneira como alguns professores de rede estadual de ensino do estado do Paraná realizam atividades práticas no decorrer de suas aulas, quais são as principais dificuldades enfrentadas quanto a sua realização e quais as alternativas por eles encontradas para superar essas dificuldades. Para realização da pesquisa descrita nesta monografia foram realizadas quatro entrevistas com professores da rede estadual de ensino, necessariamente formados em Licenciatura em Física ou com habilitação para trabalhar com aulas de Física, atuando em sala de aula há no mínimo três anos. Os professores entrevistados possuem diferentes formações profissionais e trabalham em diferentes cidades, dessa forma as experiências profissionais puderam ser mais variadas. Foram indicados pelos professores diversos encaminhamentos metodológicos tanto de suas aulas de modo geral, quanto das aulas em que utilizam atividades práticas. As entrevistas também demonstraram que esses professores buscam sempre a melhor forma de transmitir o conhecimento para os alunos, utilizando de todos os meios disponíveis.

Palavras-chave: Atividades práticas. Professores de Física. Ensino de Física. Encaminhamentos metodológicos.

ABSTRACT

The use of practical activities in the Physics teaching can improve students understanding of the concepts taught in the classroom, but their use not depends only on teachers will. This work presents the way of some teachers of Paraná State carry out practical activities in the course of their lessons, what are the main difficulties they face, as well as the alternatives found by them to overcome these difficulties. To carry out the research described in this monograph, interviews were conducted with four Physics teachers of state schools, necessarily with graduate Degree in Physics or qualification to work with classes of Physics, acting in the classroom for at least three years. The interviewed teachers have different professional backgrounds and work in different cities, therefore the professional experiences could be more varied. The interviewed teachers indicated various methodological sources, both in their general classes, as well as in the classes in which practical activities are used. The interviews also demonstrated that these teachers always seek the best way to impart knowledge to students, using all available means.

Keywords: Practical activities. Physics Teachers. Physics Teaching. Methodological forwarding.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 ATIVIDADES PRÁTICAS: CONCEPÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E DIFICULDADES	12
2.1 PRINCIPAIS CONCEPÇÕES SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS	12
2.2 CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O APRENDIZADO ...	14
2.3 PRINCIPAIS DIFICULDADES NA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS	16
3 TIPOS DE LABORATÓRIO E A PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NAS ATIVIDADES PRÁTICAS	17
3.1 EXPERIÊNCIAS DE CÁTEDRA OU LABORATÓRIO DE DEMONSTRAÇÕES	17
3.2 LABORATÓRIO TRADICIONAL OU CONVENCIONAL.....	18
3.3 LABORATÓRIO DIVERGENTE	19
3.4 LABORATÓRIO DE PROJETOS	21
3.5 LABORATÓRIO BIBLIOTECA	21
3.6 A PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NAS ATIVIDADES PRÁTICAS	21
4 REVISÃO DE LITERATURA	24
4.1 TRABALHOS DE REVISÃO DE LITERATURA.....	24
4.2 TRABALHOS DE PESQUISAS COM PROFESSORES.....	30
5 ANÁLISES DAS ENTREVISTAS REALIZADAS COM OS PROFESSORES	34
5.1 FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL.....	35
5.2 RECURSOS DIDÁTICOS E ENFOQUES METODOLÓGICOS MAIS UTILIZADOS	42
5.3 ATIVIDADES PRÁTICAS	45
5.3.1 As atividades práticas na formação docente	45
5.3.2 Condições dos laboratórios	49
5.3.3 As diferentes formas de encaminhamento metodológico	50
5.3.4 Avaliação.....	55
5.3.5 As dificuldades e estratégias de superação	56
5.4 SUGESTÕES E COMENTÁRIOS	59
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
REFERÊNCIAS	67
APÊNDICES	69

1 INTRODUÇÃO

A principal motivação para a realização desse trabalho foi um projeto desenvolvido através do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) na Universidade Federal do Paraná, em que se utilizaria o laboratório de ciências da escola para a sua realização. Porém diversos acontecimentos, tais como utilização do espaço para atividades de outra natureza que não o ensino, dificultaram o desenvolvimento do projeto em sua plenitude. Dessa forma, saber como outros professores respondem a essas situações era inicialmente uma curiosidade, tornando-se o objetivo principal desta pesquisa.

O uso de atividades experimentais ou atividades práticas no processo de aprendizagem em Física é uma das possibilidades para que os estudantes percebam que a disciplina tem relações com os fenômenos ao seu redor.

Entretanto, há diversos enfoques para a realização dessas atividades no ensino, e dependendo dos objetivos educativos almejados, os enfoques poderão ser mais, ou menos adequados.

Neste trabalho defende-se que para ter êxito em relacionar os conceitos com a realidade, as atividades experimentais devem ser elaboradas de forma a levar o aluno a pensar sobre o fenômeno envolvido, em vez de apenas observar e realizar cálculos com os dados obtidos através do uso de determinadas equações.

Mais do que simplesmente verificar a validade das equações das leis da Física, uma atividade prática deve possibilitar que o estudante perceba que o conhecimento científico tenta dar uma explicação para os fenômenos observados. No caso de erros experimentais o aluno também deve perceber e procurar os fatores que influenciam nos resultados obtidos.

Sendo assim, uma atividade experimental de caráter quantitativo em que apenas são relevados os resultados obtidos e comparados com a previsão teórica, pode fazer com que o aluno apenas relacione a fórmula utilizada com o fenômeno observado, pensando dessa forma, que tal equação é válida apenas quando satisfeitas algumas condições. Mas se os resultados e as discrepâncias são

discutidos detalhadamente, pode possibilitar ao estudante relacionar a experiência com outros fenômenos que também seguem o mesmo princípio e dessa forma aprenda os conteúdos de Física de modo mais proveitoso.

As atividades práticas qualitativas, por sua vez, podem propiciar ao aluno estabelecer certas relações entre as grandezas envolvidas com os resultados dos fenômenos observados. Assim uma atividade de caráter qualitativo pode por um lado despertar a curiosidade e permitir a aquisição de um conhecimento científico mais elaborado ou reforçar os conteúdos já estudados. Por outro lado, a análise qualitativa dos experimentos também pode fazer com que os estudantes apenas observem os fenômenos e comentem sobre o que viram sem se aprofundarem nos conceitos envolvidos. Dessa forma, na realização de atividades desse tipo também é necessário levar os alunos a uma discussão dos resultados observados. Atividades desse caráter podem fazer mais sentido ao aluno, visto que muitos estudantes podem ter certa dificuldade relacionada à utilização da matemática.

Dada a variedade de possibilidades e concepções quando ao uso de atividades práticas, neste trabalho pretende-se estudar a visão dos professores do Ensino Médio da rede estadual de ensino sobre o uso destas atividades no processo de ensino e aprendizagem de Física, quais são os principais objetivos dos professores ao fazerem uso das atividades práticas, como são desenvolvidas, quais são os recursos utilizados, os desafios e dificuldades enfrentadas e a maneira como estes são superados.

2 ATIVIDADES PRÁTICAS: CONCEPÇÕES, CONTRIBUIÇÕES E DIFICULDADES

Neste capítulo são apresentadas as principais ideias referentes a atividades práticas encontradas na literatura.

Foram analisados alguns artigos disponíveis na internet das principais revistas de ensino de Física e um trabalho apresentado no Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física (EPEF) referentes a atividades práticas. Tais artigos trazem as concepções de pesquisadores quanto às atividades práticas, bem como suas principais contribuições para o ensino e as dificuldades enfrentadas pelos professores para a sua realização.

2.1 PRINCIPAIS CONCEPÇÕES SOBRE ATIVIDADES PRÁTICAS

Para Carvalho (2010) “o termo ‘aulas práticas’ ou ‘aulas de laboratório’ ou ‘laboratório escolar’ têm sido utilizados para designar as atividades nas quais os estudantes interagem com materiais para observar e entender os fenômenos naturais” (CARVALHO, 2010, p. 53).

Borges (2010) aponta a importância dos estudantes entrarem em contato com a ciência, que eles conheçam alguns dos principais produtos da ciência, tenham experiência com eles, compreendam os métodos utilizados pelos cientistas para a produção de novos conhecimentos e como a ciência é uma das forças transformadoras do mundo. Ele reforça que o uso de atividades experimentais pode levar ao envolvimento comprometido com a busca de respostas/soluções bem articuladas para as questões colocadas, sendo que as atividades podem até ser puramente de pensamento. O autor também defende que as concepções alternativas trazidas pelo aluno devem ser levadas em consideração, visto que

podem comprometer o aprendizado dos conteúdos, sendo assim, o aluno deve, a partir de seus conhecimentos prévios, ser levado a alcançar o conhecimento científico.

A utilização de atividades práticas apenas para a verificação e comprovação da teoria é criticada por Ferreira, Piassi e Santos (2004) que defendem que a realização dessas atividades não deve ficar centrada apenas nesse tipo de análise, mas deve levar o aluno a refletir sobre os conceitos estudados, construindo seu conhecimento científico através da experimentação.

Alves (2000) ressalta que a Física sempre esteve muito ligada aos procedimentos e práticas experimentais. Em determinadas situações, o laboratório é entendido como a solução dos inúmeros problemas do ensino de Física e em outras ele é considerado como mais um elemento do contexto metodológico.

Carvalho (2010) também comenta que quando são utilizadas as atividades práticas, muitas vezes os alunos demonstram certa dificuldade em mudar a sua linguagem cotidiana para uma linguagem mais científica, e a linguagem oral para a linguagem matemática.

Também o uso de atividades práticas é fortemente defendido pelas Diretrizes Curriculares para a Educação Básica nacionais e do estado do Paraná. As Diretrizes Curriculares para a Educação Básica (BRASIL, 2013, p. 167) nos dizem que:

A apropriação de conhecimentos científicos se efetiva por práticas experimentais, com contextualização que relacione os conhecimentos com a vida, em oposição a metodologias pouco ou nada ativas e sem significado para os estudantes. (BRASIL, 2013, p. 167)

As Diretrizes Curriculares para a Educação Básica do estado do Paraná (2008) para a disciplina de Física defendem que as atividades experimentais contribuem com a aprendizagem dos conceitos trabalhados, muitas vezes relacionando com ideias discutidas em momentos anteriores, demonstram as limitações da teoria, o que possibilita uma reflexão sobre os erros encontrados. Para a realização de atividades prática o professor deve levantar questionamentos aos alunos de forma a evitar uma atividade apenas de verificação. Tal procedimento contribui para superar a visão tradicionalista das atividades experimentais que consiste um roteiro composto por: uma breve introdução sobre o assunto; objetivos da experiência; procedimento experimental e material necessário; relatório dos

dados coletados, com gráficos, tabelas; e uma conclusão, conforme a teoria que foi base para a experiência.

2.2 CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES PRÁTICAS PARA O APRENDIZADO

Carvalho (2010) defende que a realização de atividades práticas durante a formação dos estudantes possibilita o desenvolvimento de habilidades e a compreensão de conceitos que não seriam desenvolvidos apenas com as aulas tradicionais, pois estas são baseadas no acúmulo de informações e desenvolvimento de habilidades estritamente operacionais, dificultando muitas vezes a compreensão por parte dos alunos.

Algumas habilidades desenvolvidas com o uso de atividades práticas como manipular, questionar, investigar, organizar, comunicar, desenvolver hipóteses, modelos teóricos, relações entre os conhecimentos, pensamento crítico, solução de problemas, aplicação e síntese são apresentados por Ferreira, Piassi e Santos (2004).

Com o desenvolvimento de atividades práticas os alunos compreendem a natureza da ciência e desenvolvem algumas atitudes como curiosidade, interesse, correr risco, objetividade, precisão, perseverança, satisfação, responsabilidade, consenso, colaboração e gostar de ciência.

Higa, Tychanowicz e Villatorre (2008) comentam que o uso de atividades experimentais não deve ficar restrito em seguir um roteiro que fica centrado apenas na verificação das teorias e leis estudadas nas aulas teóricas, de caráter apenas quantitativo, mas defendem que as atividades experimentais de caráter qualitativo têm grande importância para o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Através de uma atividade qualitativa o aluno não fica com a sua atenção focalizada em coletar dados e fazer cálculos que por sua vez devem ser condizentes com o previsto pela teoria, como ocorre em uma atividade prática de caráter quantitativo.

Quando uma atividade de caráter qualitativo é desenvolvida, se levantadas questões sobre o que aluno está observando, ele pode ser levado a formular teorias sobre o experimento e dessa forma desenvolver o conhecimento científico através de suas observações e sob a orientação do professor.

Borges (2002) cita algumas críticas referentes à escola, principalmente pelo modo que está formando os cidadãos que terminam o Ensino Médio com baixa qualidade de ensino, mal preparados para entrar na universidade e no mercado de trabalho, com conhecimento fragmentado e de aplicação limitada, com dificuldades em tomar decisões, avaliar alternativas de ação de maneira crítica e independente, trabalhar em cooperação, entre outros. Então a eficiência da utilização de atividades práticas no ensino é reconhecida por vários professores, pois estes acreditam na melhoria da aprendizagem com a sua utilização, nesse caso fazer uso de experimentos seria uma forma de suprir a necessidade de um significado maior para os conteúdos estudados.

Séré, Coelho e Nunes (2003) defendem que ao realizar atividades experimentais os alunos são capazes de perceber o surgimento de várias teorias no desenvolvimento da ciência, pois tanto para desvendar um fenômeno quanto para fabricar os instrumentos de medida necessários faz-se o uso de teorias.

As atividades experimentais segundo Séré, Coelho e Nunes (2003) têm o papel de permitir o estabelecimento de relações entre o referencial empírico, os conceitos e as diferentes linguagens e simbolismos utilizados em Física, sendo que por meio da experimentação o aluno é preparado para poder tomar decisões na investigação e na discussão dos resultados.

A utilização de materiais de baixo custo e que estejam mais relacionados com o cotidiano do aluno é fortemente defendida por Carvalho (2010), Borges (2002) e Ferreira, Piassi e Santos (2004), pois pode ajudar o aluno no entendimento dos fenômenos e suas aplicações, visto que ao projetar, montar e utilizar um instrumento, o interesse do aluno fica muito maior e com isso o conteúdo trabalhado torna-se mais significativo. Devido aos materiais necessários para a realização dessas atividades serem de fácil acesso, tem-se a possibilidade que tais atividades possam ser realizadas em qualquer sala de aula.

2.3 PRINCIPAIS DIFICULDADES NA REALIZAÇÃO DE ATIVIDADES PRÁTICAS

São apresentados diversos fatores que influenciam a não utilização de atividades práticas no ensino de Física, segundo a literatura publicada. Carvalho (2010) e Borges (2002) dizem que muito professores apontam a falta de tempo para selecionar e preparar as atividades como um fator que torna a sua realização inviável nas escolas.

O fato de muitos professores acreditarem ser necessário um espaço específico para a realização de atividades experimentais junto com vários equipamentos sofisticados é outro fator apontado na literatura (CARVALHO, 2010; BORGES, 2002; FERREIRA, PIASSI E SANTOS, 2004) que impede ou dificulta a realização dessas atividades no ensino, pois nem todas as escolas possuem um laboratório de ciências ou, quando o possui, o mesmo não pode ser utilizado, seja por falta de materiais ou por tal espaço estar sendo utilizado como depósito.

Carvalho (2010) também comenta que ao utilizar materiais que não são comuns aos alunos ou novas tecnologias e programas de computador, os alunos podem ficar mais interessados em saber como funciona cada equipamento e seu processo de coleta de dados, do que em realmente aprender os conteúdos envolvidos.

Ferreira, Piassi e Santos (2004) relatam também que muitas vezes um professor pode não estar utilizando o laboratório de ciências do colégio devido a sua falta de formação nesta área, visto que possivelmente pode nem ter entrado em contato com atividades práticas durante a sua formação.

Ferreira, N. (1978) apresenta em sua dissertação como sugestão para superar as dificuldades enfrentadas quanto à realização de atividades práticas no ensino, o uso de experimentos utilizando materiais de baixo custo. Em seu trabalho apresenta algumas propostas de experimentos que podem ser utilizados para diversos conteúdos trabalhados na disciplina de Física.

3 TIPOS DE LABORATÓRIO E A PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NAS ATIVIDADES PRÁTICAS

Neste trabalho é utilizada a classificação de atividades práticas a partir dos tipos de Laboratório feita por Alves (2000). Em relação a sua realização, tais atividades são classificadas em: Experiências de cátedra ou laboratório de demonstrações, Laboratório tradicional ou convencional, Laboratório divergente, Laboratório de projetos e Laboratório biblioteca.

3.1 EXPERIÊNCIAS DE CÁTEDRA OU LABORATÓRIO DE DEMONSTRAÇÕES

Alves (2000) define experiências de cátedra, também denominadas de laboratório de demonstração, como aquelas realizadas pelo professor e que são de sua inteira responsabilidade. 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.

Séré, Coelho e Nunes (2003) dizem que para que a experiência demonstrativa funcione, a montagem exige certos cuidados que, contudo, não são explícitos para os alunos.

As atividades que envolvem demonstrações segundo Carvalho (2010) não devem apresentar apenas o fenômeno em si, mas possibilitar a construção científica de um dado conceito ligado a esse fenômeno.

3.2 LABORATÓRIO TRADICIONAL OU CONVENCIONAL

Mesmo tendo uma participação ativa, nas atividades dessa categoria a liberdade de ação do aluno é bastante limitada, assim como seu poder de decisão. Tudo é dirigido para a tomada dos dados, elaboração de gráficos, análise dos resultados, comentários sobre “erros experimentais” e a elaboração de um relatório final. Geralmente a atividade é acompanhada por um texto-guia, altamente estruturado e organizado, que serve de roteiro para o aluno (ALVES, 2000).

Para Séré, Coelho e Nunes (2003) a maneira clássica de utilizar o experimento é aquela em que o aluno não tem que discutir, ele aprende como se servir de um material, de um método, a manipular uma lei fazendo variar os parâmetros e a observar um fenômeno. Portanto para a realização do experimento, informa-se ao aluno que deve verificar a existência de uma relação simples do experimento em questão, dentro dos erros experimentais. O experimento está a serviço do aprendizado da lei. É colocado um título e fornecido um objetivo ao aluno com um roteiro de execução, essa é a maneira mais usual de utilizar os equipamentos. Para a análise dos dados, os alunos são orientados passo a passo.

As principais críticas que se fazem quanto à utilização desse tipo de atividade prática na visão de Borges (2010) são: elas não são efetivamente relacionadas aos conceitos físicos; muitas delas não são relevantes do ponto de vista dos estudantes, já que tanto o problema como o procedimento para resolvê-lo estão previamente determinados; as operações de montagem dos equipamentos, as atividades de coleta de dados e os cálculos para obter respostas esperadas consomem muito ou todo o tempo disponível.

Esse tipo de atividade também pode equivocadamente sugerir para professores e estudantes que as atividades práticas escolares são da mesma natureza e têm a mesma finalidade que as atividades experimentais e de observação que os cientistas fazem nos seus laboratórios de pesquisa.

3.3 LABORATÓRIO DIVERGENTE

Neste caso a ênfase não é a verificação ou a simples comprovação de leis ou conceitos explorados com exatidão no laboratório tradicional. Sua dinâmica de trabalho possibilita ao estudante trabalhar com sistemas físicos reais, oportunizando a resolução de problemas cujas respostas não são pré-concebidas, adicionado ao fato de poder decidir quanto ao esquema e ao procedimento experimental a ser adotado. O enfoque do laboratório divergente prevê dois momentos ou fases distintas: a primeira denominada de “exercício” tem como objetivo levar os alunos a habituarem-se aos equipamentos experimentais e técnicas de medida, sendo o principal objetivo preparar o aluno para a segunda fase denominada de “experimentação”, em que caberá ao aluno decidir qual atividade realizará, quais seus objetivos, que hipóteses serão testadas e como realizará as medidas (ALVES, 2000).

Também é chamado de laboratório investigativo por Carvalho (2010), no qual pretende-se que os alunos sejam capazes de resolver problemas experimentais, organizando planos de trabalho com o qual consigam extrair dados confiáveis, e que saibam interpretar os dados. A linguagem oral e cotidiana dos alunos aos poucos vai se modificando em uma linguagem oral e mais científica. Os alunos devem aprender com os erros que cometem ao escolher diferentes formas para aquisição de dados, porém quando estes chegam a erros dos quais não conseguem sair, a intervenção do professor se faz necessária.

Dessa forma Carvalho (2010) propõe a utilização de um processo que chama de enculturação ou alfabetização científica, na qual o aluno tem um forte engajamento com as atividades práticas, pensando e tomando decisões, num tipo de atividade que possibilita aos estudantes relacionarem as novas práticas e linguagens com as do seu cotidiano. Para isso sugere propor um problema para os alunos, sem dar resposta nem indicação de como o resolver, para que então eles se dediquem em resolvê-lo sem a interferência do professor. Após a realização do experimento os alunos apresentam o que fizeram para os colegas e para o professor, comparam os resultados obtidos e explicam o método utilizado. Em

seguida, procuram uma explicação para o fenômeno estudado e elaboram um relatório individual, detalhando o procedimento e os resultados.

Essa forma de realizar as atividades pode levar os estudantes a superar as concepções empírico-indutivistas da ciência, levando-os a levantarem hipóteses a partir de seus conhecimentos prévios. Submetendo essas hipóteses a provas, adquirem também a capacidade de argumentar a partir dos dados obtidos, incorporam as ferramentas matemáticas, e são capazes de transpor o novo conhecimento para a vida social (CARVALHO 2010).

Séré, Coelho e Nunes (2003) dizem que ao colocar à disposição do aluno diversos materiais, com os quais ele deverá executar um experimento, tem-se por parte do aluno a possibilidade de escolha, seja considerando uma ou várias variáveis, a ordem de grandeza das variáveis ou o número de Algarismos a serem mantidos. Neste tipo de manipulação aparentemente perde-se muito tempo, mas, na realidade o nível de aprofundamento dos conhecimentos adquiridos é maior. Mesmo o experimento sendo bastante simples, surgem alguns questionamentos quanto à ordem de grandeza, dada pela teoria, e quanto ao número de Algarismos a serem mantidos. Tais questionamentos constituem, assim, uma oportunidade para utilizar e aprender a teoria. Os autores relatam que o professor muitas vezes surpreende-se pelas dificuldades dos alunos na realização desse tipo de experimento.

Séré, Coelho e Nunes (2003) também sugerem que na realização das atividades experimentais, os alunos sejam levados a comparar modelos de comportamento e de métodos experimentais para o mesmo fenômeno, nesses casos o roteiro do aluno não explicita nenhum objetivo. Ele só existe na mente do professor que pretende fazer com que os alunos percebam a possibilidade de que um mesmo conjunto de dados pode ser modelado diferentemente. As tarefas propostas dessa forma implicam uma escolha e uma decisão por parte do aluno.

3.4 LABORATÓRIO DE PROJETOS

Segundo Alves (2000) 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 entusiasma pela sua ampla liberdade de ação por parte do estudante, traz consigo todo um conjunto de infraestrutura necessária e relativo grau de recursos financeiros. O laboratório de projetos é geralmente oferecido aos estudantes nos últimos estágios do curso de formação (ALVES, 2000).

3.5 LABORATÓRIO BIBLIOTECA

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 a aula de laboratório. O roteiro é estruturado e pouco flexível, reduzido na quantidade de registros solicitados (ALVES, 2000).

3.6 A PARTICIPAÇÃO DO ALUNO NAS ATIVIDADES PRÁTICAS

Além de ressaltar os diferentes tipos de laboratório conforme Alves (2000) é possível também se analisar a participação do estudante nos diferentes tipos de atividades práticas. Nesse sentido, ressalta-se a partir de Carvalho (2010), uma pesquisa realizada por Pella (1969), em que as atividades são classificadas em 5

graus de liberdade intelectual que o professor e/ou material didático oferecem para o aluno durante a realização de uma atividade prática, sendo relacionada a coleta de dados, elaboração de uma conclusão, elaboração do plano de trabalho, formulação do hipóteses, definição do problema.

Esses graus de liberdade estão ilustrados no Quadro 1.

	GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
Problema	P	P	P	P	A
Hipóteses	P	P	P	A	A
Plano de trabalho	P	P	A	A	A
Obtenção de dados	A	A	A	A	A
Conclusões	P	A	A	A	A

QUADRO 1 - GRAUS DE LIBERDADE DO PROFESSOR (P) / ALUNO (A).

FONTE: Carvalho (2010)

O primeiro grau de liberdade caracteriza-se por um tipo de atividade que dá ao aluno apenas a liberdade de coletar os dados do experimento, assemelhando-se com o laboratório tradicional citado em Alves (2000). O estudante sequer tira suas próprias conclusões, estas já estão definidas previamente no roteiro. O segundo grau de liberdade também pode ser verificado em um laboratório tradicional, porém neste caso o aluno é levado a tirar as suas próprias conclusões a partir dos dados coletados.

Em atividades de grau de liberdade III, o professor define o problema e as hipóteses, e o aluno define o seu plano de trabalho, procede a obtenção dos dados e as conclusões.

No quarto grau de liberdade, o aluno recebe o problema do professor e assume todo o trabalho intelectual e operacional. Finalmente, no quinto grau de liberdade até o problema é proposto pelo aluno. Estes dois últimos graus de liberdade podem ser associados com o laboratório do tipo divergente citado em Alves (2000).

Embora não seja possível fazer uma comparação direta, pode-se tentar associar características entre os tipos de laboratório citados por Alves (2000) com os

graus de liberdade apresentados por Carvalho (2010), o que pode ser melhor visualizado através do Quadro 2 abaixo.

TIPOS DE LABORATÓRIO	GRAU I	GRAU II	GRAU III	GRAU IV	GRAU V
De demonstrações					
Tradicional / Convencional	X	X			
Divergente				X	X
De projetos					
Biblioteca					

QUADRO 2 – ASSOCIAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE LABORATÓRIO DE ALVES (2000) E OS GRAUS DE LIBERDADE APRESENTADOS POR CARVALHO (2010)

FONTE: O autor (2015)

4 REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo são apresentados inicialmente trabalhos de revisão de literatura sobre o uso de atividades práticas no ensino, já publicados na área de pesquisa em ensino de Física. Dentre estes, serão explicitados resultados encontrados por Araújo e Abib (2003), Borges, Gomes e Justi (2008) e Higa e Oliveira (2012).

Também serão apresentados os resultados publicados de trabalhos já desenvolvidos na mesma linha que se pretende realizar nesta monografia.

4.1 TRABALHOS DE REVISÃO DE LITERATURA

Araújo e Abib (2003) analisaram os trabalhos publicados entre 1992 e 2001 na Revista Brasileira de Ensino de Física, que é uma publicação realizada pela Sociedade Brasileira de Física (SBF), em seu encarte Física na Escola e também no Caderno Catarinense de Ensino de Física, publicada pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Nesta análise procuravam artigos que apresentassem alguma relação com o uso de atividades práticas no ensino de Física.

Cento e seis artigos foram então selecionados e verificou-se que poderiam ser agrupados em categorias conforme os diferentes aspectos metodológicos relacionados com as atividades experimentais desenvolvidas, sendo essas categorias:

- a) Ênfase Matemática: nesta categoria, onde se procurava verificar a ênfase matemática adotada na abordagem dos conceitos físicos, os trabalhos foram classificados em Qualitativos e Quantitativos. Cerca de 66% dos artigos analisados apresentava caráter qualitativo, seja envolvendo o uso de laboratórios não estruturados, experimentos qualitativos, ou mesmo enfocando atividades

práticas de demonstração ou de investigação, desenvolvidas através de procedimentos nos quais os aspectos formais e quantitativos não eram enfocados ou apareciam apenas em segundo plano.

- b) Grau de Direcionamento: verificou-se se a relação das atividades propostas com o grau de direcionamento, classificando-as em função de seu caráter de Demonstração, Verificação ou Investigação, onde procuraram destacar se estas atividades apresentam elementos que as aproximariam mais do ensino tradicional, ou se elas apresentariam maior afinidade com métodos investigativos de uma abordagem construtivista. Dos trabalhos analisados 35,6% estavam relacionados com atividades de investigação, 35,6% com atividades de demonstração e 28,8% de verificação.
- c) Uso de Novas Tecnologias: Analisaram artigos que relatassem o uso de novas tecnologias, como o emprego de computadores e programas específicos para atividades práticas de laboratório ou de simulação. De todos os artigos analisados apenas 13 apresentavam o uso de novas tecnologias.
- d) Cotidiano: Também foi verificado se o texto dos artigos relacionava os fenômenos físicos abordados com situações típicas encontradas no cotidiano, observando se os conceitos estudados poderiam ser utilizados como explicações para os fenômenos ligados ao dia a dia. 17 trabalhos foram encontrados com essa abordagem.
- e) Montagem de Equipamentos: Nesta categoria classificaram-se os trabalhos que procuravam explicitar a montagem de determinados equipamentos, abordando detalhes envolvidos em sua confecção e fornecendo possíveis aplicações para os mesmos. Apenas 12 artigos foram classificados nessa categoria.

Ao analisarem o conjunto dos artigos pesquisados segundo a área de conhecimento abordada, foi verificado que a maioria dos trabalhos publicados é referente aos conceitos de mecânica (cerca de 30%), ótica (22%) e eletricidade e magnetismo (20%).

Dentre os artigos encontrados, 14 têm seu foco temático direcionado para a área de Formação de Professores quanto ao uso de atividades experimentais.

Higa e Oliveira (2012) por sua vez analisaram pesquisas publicadas entre 2002 e 2011 no Caderno Brasileiro de Ensino de Física que trouxessem uma

proposta de atividade prática, inserida no contexto de uma pesquisa, trazendo reflexões sobre o desenvolvimento da atividade proposta numa situação de ensino.

O estudo analisou a fundamentação teórica que ampara as pesquisas envolvendo as atividades experimentais no ensino de Física, a partir dos fundamentos epistemológicos e pedagógicos que embasam os trabalhos, objetivando propor uma reflexão sobre o papel desempenhado por essas atividades no ensino de ciências.

Não selecionaram para análise aqueles trabalhos que enfocavam exclusivamente a montagem de equipamentos ou propostas de atividades práticas sem apresentar uma reflexão sobre o desenvolvimento da atividade em uma situação de ensino.

Com esses critérios, foram selecionados 14 artigos, que foram ordenados aleatoriamente.

Foram analisadas as concepções de construção do conhecimento científico e conhecimento escolar que permeiam esses artigos, denominados pelas autoras de pressuposto epistemológico-pedagógico ao conhecimento científico objetivado na utilização da atividade experimental e à estratégia metodológica adotada.

Algumas das atividades encontradas são mais demonstrativas, priorizando, sobretudo, a observação, e outras são mais de atuação por parte do estudante, priorizando a investigação. Três artigos tratavam de atividades do tipo demonstrativas, sendo que seus autores enfatizam a importância das interações sociais no seu desenvolvimento e quatro enfocam as atividades como situações investigativas.

Alguns se amparam em uma perspectiva sociointeracionista, como Vygotsky e seus seguidores, outros em uma vertente mais construtivista cognitivista, como Piaget, ou ainda mais cultural, como Paulo Freire e também numa perspectiva psicanalítica.

Foi observado que as pesquisas contemplam duas grandes abordagens: uma que valoriza a aprendizagem e outra que valoriza a interação.

Na abordagem que valoriza a aprendizagem, foram encontrados os enfoques de compreender a atividade científica e de articular conhecimentos

teóricos aos práticos. Uma vertente valoriza a compreensão da atividade científica, seja o aluno aprendendo sobre a importância da teoria na produção do conhecimento, a vivência científica na resolução de um problema ou o papel da imaginação na ciência. Outra vertente destaca a aprendizagem de conhecimentos teóricos e práticos.

A outra abordagem que visa à interação, promovendo a participação do aluno na execução da atividade, enfatiza a função do experimento em relação ao desenvolvimento cognitivo do aluno, a relação entre os participantes e a interdisciplinaridade, onde os autores destacam o papel do professor como mediador durante as aulas, proporcionando questionamentos para incentivar a interação entre os alunos.

De todos os trabalhos analisados, mesmo contemplando objetivos diferentes, sete enfatizam elementos investigativos no desenvolvimento das atividades práticas.

Dessa forma as autoras ressaltam a importância de um estudo que tome os enfoques presentes nas salas de aula considerando aquilo que está sendo efetivamente realizado pelos professores nas escolas, para que se possa ter uma visão do conhecimento físico apropriado pelo aluno.

A revisão de literatura realizada por Borges, Gomes e Justi (2008) tem como objetivo fazer uma revisão das pesquisas que abordam os conhecimentos, as habilidades e os processos cognitivos mobilizados durante a realização de atividades práticas. A revisão de literatura foi organizada segundo a perspectiva do modelo SDDS (*Scientific Discovery as Dual Search*) desenvolvido por Klahr e Dunbar (1988), que propõem que uma investigação pode ser considerada como um processo de resolução de problemas, subdividido em três sub-processos: formulação de hipóteses, experimentação e análise de evidências.

Neste trabalho são relacionados os efeitos dos conhecimentos específicos e gerais sobre a formulação de hipóteses, o processo de experimentação e teste de hipóteses e a análise das evidências.

Utilizam da definição de Alexander e Judy (1988) para conhecimento específico de um domínio conceitual como o conhecimento declarativo, procedimental e condicional que um sujeito possui relativo a um campo conceitual

particular. O conhecimento declarativo refere-se às informações factuais (saber que), enquanto o procedimental é a articulação de conhecimentos conceituais em unidades funcionais que podem ou não incorporar estratégias específicas. Ou seja, o conhecimento procedimental corresponde ao conhecimento em ação, o saber como agir ou fazer alguma coisa sob certas circunstâncias. O saber condicional ou estratégico engloba o entendimento de como coordenar as informações disponíveis, assim como a avaliação de quando e onde aplicar determinados procedimentos. Finalmente, consideram como gerais os conhecimentos conceituais e procedimentais que são independentes do campo conceitual e podem ser aplicados a uma vasta quantidade de problemas e atividades.

Um dos principais focos das pesquisas quanto ao efeito de conhecimentos específicos sobre a formulação de hipóteses, são as ideias ou conceitos intuitivos que os indivíduos, mesmo crianças, trazem para a sala de aula.

As pesquisas e revisões mostram que mesmo simples ideias ou concepções intuitivas, muitas vezes pouco ligadas às estruturas de pensamento, até mecanismos de causalidade mais ou menos sofisticados, fundamentados e profundamente arraigados, permitem ao indivíduo fornecer explicações sobre os fenômenos específicos do mundo que o cerca.

A maioria dos trabalhos que abordam o efeito de conhecimentos específicos sobre o processo de experimentação e teste de hipóteses, pesquisa as habilidades dos indivíduos em isolar e controlar variáveis durante o processo de experimentação para o teste de hipóteses.

Os estudos sugerem que as habilidades relacionadas ao processo de experimentação, sobretudo o controle de variáveis, são bastante influenciadas pelo domínio teórico e por fatores relacionados à própria atividade, como, por exemplo, se o resultado esperado pode ser interpretado como positivo ou negativo. Tais resultados reafirmam a influência do conhecimento específico, uma vez que estes moldam os objetivos do processo de experimentação e das configurações experimentais. Estratégias mais pragmáticas podem ser utilizadas para, por exemplo, repetir resultados positivos e evitar resultados negativos.

Alguns trabalhos investigam o efeito de conhecimentos específicos sobre a avaliação de evidências e concentram-se no estudo da habilidade dos indivíduos em

decidir quais hipóteses são corroboradas ou não por um conjunto determinado de evidências.

Nesses estudos, o principal foco de atenção dos pesquisadores é a capacidade dos indivíduos em coordenar, modificar e reconciliar seus conhecimentos específicos e hipóteses com as evidências que as tarefas e testes apresentam, e de analisar se as inferências realizadas pelos participantes baseiam-se nas evidências apresentadas ou em suas concepções prévias.

Os resultados das pesquisas demonstram que os participantes, sobretudo crianças, apresentam uma grande dificuldade em coordenar e diferenciar teoria e evidência, apresentando, portanto, falhas no seu pensamento científico. Essas pesquisas relatam que os participantes fornecem, muitas vezes, justificativas baseadas em suas concepções sobre o fenômeno, ao invés de se basearem apenas nas evidências de covariação apresentadas. Os estudos revelam que, em todas as faixas etárias estudadas, é possível identificar tendências dos participantes em ignorar, distorcer ou rejeitar evidências inconsistentes com suas concepções sobre o tópico, tendências de ajustar a teoria para se adaptar às evidências e vice-versa.

Trabalhos que estudam o efeito de conhecimentos gerais sobre a formulação de hipóteses, analisam como os indivíduos obtêm e utilizam as informações disponíveis para formular hipóteses, sobretudo, sobre a relação de causalidade entre variáveis.

Com relação aos efeitos de conhecimentos gerais sobre o processo de experimentação e teste de hipóteses, os trabalhos centram sua atenção principalmente na capacidade dos participantes em identificar e efetivamente controlar variáveis durante o teste de hipóteses bem determinadas, em contextos nos quais os participantes não possuem conhecimentos específicos. Portanto, não há hipóteses alternativas, nem evidências que possam ser interpretadas de acordo com o conhecimento prévio. Para resolver os problemas propostos, cada participante deve efetuar uma busca ampla no espaço dos experimentos, selecionando, entre as opções apresentadas, aquelas que mais contribuem para a solução do problema. Tais estudos visam compreender como os estudantes agem e entendem os aspectos lógicos e operacionais do processo de teste de hipóteses, de forma geral, sem privilegiar determinado contexto.

Esses estudos concluem que crianças e jovens, em maior grau, e até mesmo adultos possuem dificuldades em reconhecer e implementar testes conclusivos para testar determinadas hipóteses.

A análise sobre o efeito de conhecimentos gerais sobre a avaliação de evidências concentra-se em determinar a habilidade dos participantes em selecionar hipóteses que são suportadas pelas evidências e dados apresentados. Nessas pesquisas os participantes não possuem conhecimentos específicos sobre os assuntos abordados, nem hipóteses preferenciais. Portanto, eles têm que limitar suas análises e tirar as conclusões baseando-se apenas nas evidências apresentadas.

A maioria das pesquisas revistas no trabalho de Borges, Gomes e Justi (2008) foram desenvolvidas nas áreas da psicologia e da ciência cognitiva, por pesquisadores interessados na investigação do desenvolvimento das funções mentais superiores dos seres humanos em geral e nas diferenças de desempenho entre indivíduos novatos e especialistas na realização de tarefas específicas em certas áreas do conhecimento.

Grande parte dessas pesquisas foi realizada com amostras reduzidas, compostas por grupos de 20 a 40 participantes, ou foi conduzida em laboratórios de pesquisa, com contextos artificiais, simplificados e limitados, o que distancia as atividades realizadas no contexto escolar e no ambiente de sala de aula.

4.2 TRABALHOS DE PESQUISAS COM PROFESSORES

Foi realizada uma pesquisa na Revista Brasileira de Ensino de Física, no Caderno Brasileiro de Ensino de Física e na Revista Física na Escola desde sua primeira edição até as edições publicadas em 2014, referentes a pesquisas com professores de Física quanto ao uso de atividades práticas. Nesta análise procurava-se alguma relação nos títulos sobre a opinião ou visão dos professores sobre tais atividades, no caso do título apresentar similaridade com o assunto

pesquisado nesta monografia, o resumo e/ou partes do texto também eram analisados.

Mesmo tendo clareza que estes não são os únicos periódicos de divulgação da produção do conhecimento em ensino de Física, a opção por estes três periódicos especificamente deu-se em razão de serem exclusivamente dedicados ao ensino de Física.

Da investigação realizada nos três veículos citados constatou-se que nenhuma publicação realizou pesquisas em que a opinião dos professores referentes às atividades práticas no ensino de Física era considerada.

Por outro lado, embora não presente nos três periódicos analisados encontraram-se dois trabalhos que se assemelham ao que está sendo desenvolvido nesta monografia.

O primeiro é uma dissertação de autoria de Gonçalves (2013), na qual professores de Biologia da rede pública de ensino do estado do Paraná responderam um questionário relacionado ao uso de atividades práticas em suas aulas.

Seu objetivo principal era compreender os sentidos que os professores atribuíam às atividades experimentais no ensino de ciências.

Para a realização da pesquisa foram analisados 161 questionários, dos quais apenas 69 professores indicaram utilizar atividades práticas com uma frequência de pelo menos duas vezes a cada bimestre em suas aulas.

Suas análises evidenciaram que aqueles professores que utilizam atividades práticas, as utilizam geralmente para complementar suas aulas ou para a motivação dos alunos, seja como meio de comprovação/visualização da teoria, como auxílio à aprendizagem no ensino, para despertar a curiosidade do aluno ou a utilizando de forma atrativa.

A maioria dos professores que responderam o questionário entende a experimentação como estratégia de ensino, como atividade complementar à teoria científica, na qual busca facilitar a aprendizagem dos conceitos científicos e apresenta elemento de motivação para os alunos.

Muitos professores apontam as atividades práticas como um método de complementar as suas aulas teóricas, podendo dar sentido para a teoria, tornando suas aulas menos monótonas, cansativas e rotineiras. Muitos consideram a realização dessas atividades indispensáveis no ensino. Mas também muitos relatam que somente as aulas teóricas não despertariam interesse por parte dos alunos em aprender os conteúdos de Ciências/Biologia, pois muitas possuem uma perspectiva empirista, centrado nos conteúdos, não dando oportunidades aos alunos para desenvolverem as atitudes científicas.

Não foi verificada nos relatos dos professores uma abordagem de atividade prática realizada de forma problematizadora, em que se valoriza o diálogo, os conhecimentos prévios dos alunos e a investigação como elementos importantes para a aprendizagem de ciências.

A autora (GONÇALVES, 2013) defende que o uso dessas atividades deve privilegiar a construção do conhecimento, a superação da condição de memorização de termos e conceitos, se organizando em torno de problemas e hipóteses.

Andrade e Massabni (2011) por sua vez realizaram 12 entrevistas com professores de Ciências do Ensino Fundamental para estudar os motivos apresentados para o uso ou não uso de atividades práticas em suas aulas, e como percebem a importância dessas atividades.

Deste trabalho perceberam que a maioria dos professores faz uso das atividades após as aulas teóricas para ilustrar a teoria, como um complemento para a verificação da teoria. Para alguns dos professores entrevistados as aulas práticas devem incluir tarefas educativas em que o estudante se envolva diretamente com a experiência.

Para a realização das atividades os professores buscam aquelas consideradas simples, que não requerem equipamentos sofisticados e nem mesmo um laboratório escolar.

Os que raramente recorrerem às atividades ou não as realizam, justificam principalmente pela insegurança, falta de apoio, materiais necessários insuficientes, falta de local adequado, excessivo número de alunos, preocupação com os comportamentos inadequados dos alunos e acidentes, falta de tempo para preparar e executar as atividades.

Alguns professores realizam atividades práticas e inserem novas metodologias de ensino através da ajuda dos estagiários de Licenciatura, pois estes auxiliam na execução das atividades, as planejam e as desenvolvem juntamente com o professor.

Muitos professores entrevistados por Andrade e Massabni (2011) não trabalham em apenas um colégio, ou trabalham por pouco tempo em determinado colégio, mas quando é possível formar um grupo estável de professores em uma escola, pode-se organizar com professores de diferentes disciplinas trabalhos de forma interdisciplinar.

Com a realização desse estudo da literatura publicada na área, foi possível perceber que mesmo existindo vários trabalhos relacionados com atividades práticas, poucas publicações fazem referência à visão dos professores sobre o que realmente tem-se realizado em sala de aula.

Dessa forma, trabalhos que seguem essa linha, têm em uma de suas possibilidades, analisar como é feita a utilização dos recursos didáticos pelos professores de modo a adaptar a cada realidade escolar.

5 ANÁLISES DAS ENTREVISTAS REALIZADAS COM OS PROFESSORES

Para o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas quatro entrevistas com professores de Física de diferentes colégios, cidades e formação profissional.

A opção por entrevistas como técnica de construção dos dados deu-se pelo fato desse instrumento, conforme apontado por Lüdke e André (1986), favorecer um melhor aprofundamento do tema em estudo, pois oferece uma riqueza maior de detalhes quando comparado à um questionário, por exemplo.

As entrevistas foram realizadas com base em um roteiro cuja estrutura encontra-se no Apêndice 1. Para uma melhor execução das entrevistas, estas eram realizadas na forma de conversa com os professores entrevistados, de modo a trazer à tona as informações de modo mais participativo. Também um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi assinado pelos professores. O TCLE encontra-se no Apêndice 2.

Todos os professores convidados para a realização das entrevistas deveriam ser necessariamente da rede pública estadual de ensino, formados em Licenciatura em Física, ou possuir outro curso de Licenciatura com habilitação para trabalhar com a disciplina de Física. Deveriam estar atuando como professor da disciplina no mínimo há três anos e utilizar atividades práticas de alguma forma no desenvolvimento de suas aulas. Outro critério utilizado foi de entrevistar profissionais formados em diferentes universidades, evitando-se privilegiar apenas profissionais oriundos de uma mesma instituição.

Tais critérios de escolha possibilitaram obter uma maior diversidade das concepções sobre o uso de atividades práticas e dos métodos de realização adquiridas ao longo da formação ou atuação profissional de cada professor, juntamente com a influência dos recursos disponíveis e da cultura da sua escola.

As entrevistas realizadas seguiram aproximadamente o roteiro que se encontra no Apêndice 1, onde é solicitado uma descrição, de forma geral: a) da formação, b) da atuação profissional, c) do desenvolvimento das aulas, d) do uso de atividades práticas e e) condições de laboratório de Física ou Ciências quando

existente na instituição escolar. Os eixos que direcionaram as entrevistas foram os mesmos utilizados para explicitação dos resultados e da análise.

Todas as entrevistas foram gravadas em áudio com duração variando de 45 a 70 minutos e depois transcritas em arquivos de texto para serem analisadas.

Para manter o sigilo da identidade dos professores, bem como das instituições pelas quais foram formados e dos colégios onde trabalham, seus nomes serão substituídos por P1, P2, P3 e P4, conforme a ordem da realização das entrevistas. Os nomes das instituições pelas quais são formados, dos colégios e das cidades onde trabalham também não serão citados, mas relacionados à sua localização característica.

Inicialmente foram consultados vários professores, que se disponibilizaram a participar das entrevistas. O contato com os professores foi realizado através de e-mails que foram obtidos através de solicitações a colegas do curso.

Porém houve o movimento da greve durante o período de realização das entrevistas, o que resultou em uma diminuição da quantidade, pois além dos professores estarem em um processo bastante complexo e conflituoso, as entrevistas em sua maioria foram realizadas nos colégios onde eles trabalham.

Todos foram entrevistados pelo pesquisador em encontro presencial. A professora P1, residente na região metropolitana de Curitiba, foi entrevistada na capital, na biblioteca de uma universidade. P2, oriunda de uma cidade próxima, também foi entrevistada em Curitiba por ocasião da viagem que havia feito para a capital no dia anterior. P3 e P4 foram ambos entrevistados em sua cidade natal.

5.1 FORMAÇÃO E ATUAÇÃO PROFISSIONAL

Formação e atuação profissional serão apresentadas conjuntamente por se compreender que em sua atuação profissional o professor também está construindo seu conhecimento sobre sua profissão, ou seja, também há uma formação

associada à sua atuação. Estes elementos serão apresentados inicialmente no sentido de se conhecer melhor quem é este profissional professor que está sendo entrevistado e expondo suas percepções sobre o ensino de Física e as atividades práticas neste processo.

Professora P1:

A primeira professora entrevistada (P1) é formada em Licenciatura em Física por uma universidade pública federal no estado do Paraná, iniciando o curso em 2001 e concluindo em 2005.

Durante a graduação ela começou a trabalhar como voluntária em um projeto ofertado pela sua universidade, específico para alunos da Licenciatura, envolvendo ensino, pesquisa e extensão. Relata que no desenvolvimento deste projeto, foram realizados vários trabalhos dos quais gostou bastante.

Os trabalhos realizados através deste projeto e o contato com disciplinas específicas do curso de Licenciatura a ajudaram a definir melhor a sua opção de carreira profissional, pois ela relata que passou por momentos de dúvidas quanto à sua escolha:

Fui um pouco mais para aquele lado achando que a pesquisa era mais glamorosa e achei que queria ser pesquisadora [...] aí eu parei e pensei, não calma, porque que eu escolhi isso, né, e aí eu vi que na verdade o que eu queria era ser professora (P1).

Embora sua fala expresse o *glamour* que a pesquisa parecia representar, ela se referia à pesquisa em Física, não em Educação. Mas, curiosamente, posteriormente ela ingressa no campo da pesquisa em educação: fez mestrado na área de Ensino de Ciências em uma universidade pública de outro estado. Algumas disciplinas cursadas durante o mestrado foram em Física, como por exemplo, Mecânica Quântica e algumas disciplinas no Instituto de Psicologia, deste principalmente por conta do tema da sua pesquisa: “fui pra área de psicologia buscar um pouco mais de subsidio teórico, porque a dissertação acabou virando teórica.” (P1).

Ainda cursando o mestrado P1 relata que atuou como tutora em um curso de especialização em Ensino de Ciências na modalidade à distância, ofertado para professores da rede estadual de ensino do estado onde residia e cursava o mestrado. O curso era organizado pela mesma universidade na qual cursava o

mestrado, juntamente com outras universidades do mesmo estado. Ela apenas não concluiu o último módulo desse curso como tutora.

Em 2009 foi chamada a assumir seu cargo de professora pelo concurso público do estado do Paraná. No ano de 2010 ela defendeu sua dissertação, concluindo seu mestrado já trabalhando como professora concursada.

A experiência profissional em sala de aula também é vista como uma formação por P1, pois ela relaciona as teorias de ensino com a atuação em sala de aula: “o que você tem na teoria é muito importante né, se você não tem aquela base da teoria também a tua prática fica vazia, mas a teoria sem a prática não é nada também” (P1).

A sua primeira atuação como professora ocorreu em 2003, ainda durante a sua graduação, no mesmo colégio em que havia cursado o Ensino Médio, atuando durante um ano letivo inteiro. Tal colégio é da rede pública estadual e está localizado em um bairro afastado do centro da cidade de Curitiba.

No ano de 2004, ainda como aluna de graduação, trabalhou no Parque da Ciência Newton Freire Maia, desde a implantação do projeto, relatando que alguns professores da universidade também estavam envolvidos com este projeto. Depois atuou como monitora de visitação, através de um convênio com a Fundação Araucária, porém o Parque foi fechado pelo governo posteriormente. Mesmo sem a ajuda financeira do governo a professora relata que recebiam auxílio de órgãos privados, dessa forma foi possível manter o funcionamento do Parque por mais algum tempo, mas acabou fechando da mesma forma e anos mais tarde foi reinaugurado.

Atualmente é professora concursada, trabalhando com um padrão¹ de 20 horas semanais. Ela relata que até ano passado (2014) trabalhava 40 horas entre diurno e noturno. O colégio onde trabalha é localizado na região metropolitana de Curitiba em uma cidade de médio porte com aproximadamente 200 mil habitantes.

P1 também cita que teve uma experiência em colégios particulares que durou apenas 3 meses, pois disse não ter se adaptado em seguir um “ensino apostilado”.

¹ No estado do Paraná o termo padrão é utilizado para indicar uma jornada de trabalho de 20 horas semanais.

Desde o ano de 2013 também trabalha ministrando cursos de formação para professores da rede municipal de ensino, ofertados pela prefeitura da cidade da região metropolitana de Curitiba.

Professora P2:

A professora P2 mora e trabalha em um município do interior do estado do Paraná. Sua cidade tem aproximadamente 300 mil habitantes. Ela é formada em Licenciatura em Física por uma universidade pública da rede estadual do Paraná situada na mesma cidade em que reside atualmente. Na época de sua graduação o curso era anual e tinha duração de 5 anos.

Após concluir sua graduação em 1998 fez uma especialização em Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Há aproximadamente 16 anos P2 atua em sala de aula.

Ela relata que trabalhou em mais dois colégios estaduais de duas cidades diferentes, sendo que no primeiro, durante 5 anos logo após concluir a graduação através do processo Paraná Educação. Inicialmente lecionando em turmas de EJA por 4 anos, até que devido a orientações do governo estadual, tais turmas foram fechadas em algumas escolas. Atualmente trabalha no mesmo colégio desde que foi convocada no concurso que prestou há 10 anos. Atuou também em colégios de organização privada, mas relata que optou apenas pela rede estadual: “a pressão que a escola particular põe em cima de você é bem maior, na questão de, que você sabe que você tem que trabalhar, só que as exigências que são feitas ali em cima de você é bem diferente” (P2).

Na primeira cidade onde trabalhou a escola ficava localizada em uma região de área rural, muitos alunos que frequentam o colégio são filhos de agricultores e necessitam ajudar seus pais no período da manhã. Dessa forma o Ensino Médio também era ofertado no período da tarde.

Atualmente trabalha com um padrão de 20 horas no período da noite, com duas turmas extraordinárias no período da manhã. Optou por não fazer o segundo concurso, por questão de saúde. Quando trabalhava com mais aulas extraordinárias, desenvolveu síndrome do pânico, então por orientação médica abandonou essas aulas e trabalha atualmente com um cargo de 20 horas.

O colégio em que P2 trabalha atualmente é o segundo maior colégio da cidade em número de alunos, conta com aproximadamente 2000 alunos, 150 professores e mais 40 funcionários, nos três turnos. Oferece o Ensino Fundamental, Ensino Médio e alguns cursos técnicos na área de saúde.

A escola é situada num bairro distante do centro da cidade, de forma que os alunos são basicamente da mesma região, boa parte dos alunos se conhecem e boa parte dos professores mora nas proximidades do colégio. Ela relata ser uma das poucas profissionais que atua no colégio e não mora no bairro, morando há aproximadamente 10 km de distância do mesmo.

As aulas do Ensino Médio são ofertadas apenas nos períodos da manhã e da noite, mas no período da noite o ensino técnico tem tomado a maior parte das salas, de modo que se percebe uma tendência de que o ensino regular noturno deixe de ser ofertado nesta escola.

Professor P3:

O professor P3 é residente em um município do interior do estado do Paraná. Essa cidade tem uma população de aproximadamente 14 mil habitantes.

P3 iniciou a sua formação com um curso de magistério realizado na mesma cidade. É formado em Licenciatura em Ciências por uma universidade estadual do interior do Paraná, cursado na forma de licenciatura curta com duração de três anos. É formado também em Licenciatura em Física, na mesma universidade que a professora P2. Na realização da segunda graduação conseguiu fazer aproveitamento de algumas disciplinas cursadas na primeira universidade e concluiu o curso em três anos.

Possui especialização em educação especial com ênfase na surdez. Sua opção por aprender Libras (Linguagem Brasileira de Sinais) deu-se pelo fato de em determinado período existirem alunos que necessitavam de atendimento especial no colégio. Relata também que sempre chegam ao colégio novos alunos com diferentes necessidades especiais.

O professor relata que durante a graduação em Física foi necessário fazer um curso de inglês pela necessidade principalmente de ler os roteiros referentes aos experimentos de Física Moderna.

O professor comenta que gostou mais da sua segunda graduação, pois segundo ele, foi onde aprendeu realmente como deve se portar dentro de uma sala de aula, através das aulas relacionadas ao ensino: “nelas nós aprendemos tudo, desde comportamento, como iniciar, como terminar, como continuar uma aula, como fazer atividades práticas” (P3). Ele também observa que a segunda universidade lhe forneceu uma melhor base teórica para entrar na sala de aula sem medo, além da personalidade dos professores o terem influenciado: “eu utilizo o jeito que os professores utilizavam pra me ensinar eu utilizo hoje na sala de aula e vejo que dá certo, que funciona, a dedicação era muito grande deles, a gente via o preparo maior” (P3).

Também sempre procura buscar formação no Grupo de Trabalho em Rede (GTR)² que é um grupo desenvolvido para favorecer a interação de modo virtual dos professores que fazem parte do Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE)³ com os demais professores da rede pública estadual.

O professor P3 atuou inicialmente como professor de educação infantil em escolas municipais da sua cidade. A partir de 2001 começou a trabalhar com Ciências, Física e Química em colégios estaduais e em 2007, ano em que terminou o curso de Licenciatura em Física, passou no concurso público para professor de Física, assumindo o cargo em 2009 e trabalhando nos colégios da cidade. Recentemente passou no segundo concurso e atua com dois padrões no mesmo colégio.

Professora P4:

A professora P4 também é formada em Licenciatura em Ciências por uma universidade pública da rede estadual do Paraná e tem uma complementação em Licenciatura em Física por uma faculdade de outro estado, curso este realizado na modalidade de Educação à Distância. Ela é residente na mesma cidade que o professor P3 e trabalham no mesmo colégio.

Possui duas especializações: uma em metodologias e aprendizagem de ciências no processo educativo e outra em interdisciplinaridade.

² Para Informações sobre o GTR, consultar:
<<http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=503>>

³ Para informações sobre o PDE, consultar:
<<http://www.gestoescolar.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>>

Fez o curso PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional) que é um aperfeiçoamento para os professores do estado do Paraná. Durante a entrevista não foi perguntado mais detalhes sobre este curso.

Através de uma universidade pública da rede estadual realizou um curso que seria de especialização, mas foi considerado apenas como capacitação para professores do ensino médio trabalhar com ensino de Física.

Participa também dos cursos que são ofertados pela Secretaria de Estado de Educação, que afirma gostar bastante.

A professora P4 começou a trabalhar antes de concluir a primeira graduação na sua cidade natal, localizada no interior do estado, nos mesmos colégios que o professor P3, mas anteriormente a ele.

Segundo seu relato, naquela época as pessoas não gostavam de trabalhar com Física principalmente por não ter professor de Física na cidade. Assim, ela escolheu trabalhar com essa disciplina, e foi onde surgiu o gosto pela disciplina e o desejo de fazer a complementação. Segundo suas palavras: “aí eu comecei a trabalhar com Física e eu fui, eu falo assim, a Física me conquistou no caminho né, e to aí até hoje, faz mais de vinte anos que eu trabalho com as aulas de Física” (P4).

O primeiro concurso para professor do estado foi em Ciências, mas como na época não era necessário trabalhar apenas com a disciplina para qual o concurso foi prestado, ela teve a experiência de trabalhar com aulas de Física, Química, Matemática e Biologia. O concurso para professor de Física foi realizado em 2003.

As informações sobre a localização das escolas onde os professores entrevistados trabalham e o tempo de atuação profissional trabalhando com a disciplina de Física, seja esta desde sua primeira atuação profissional e também através de convocação em concurso público, pode ser observada no Quadro 3 abaixo.

Prof.	Local de trabalho	Tempo de atuação profissional (Total - Concursado)
P1	Região metropolitana de Curitiba	12 anos – 6 anos
P2	Interior do estado	16 anos – 10 anos
P3	Interior do estado	14 anos – 6 anos
P4	Interior do estado	20 anos – 12 anos

QUADRO 3 – LOCAL E TEMPO DE ATUAÇÃO PROFISSIONAL DOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

FONTE: O autor (2015)

O Quadro 4 explicita a formação de modo geral de cada professor.

Prof.	L.C. Ciências	L.P. Física	Especialização	Mestrado	Outros
P1		X		X	Licenciar; Tutora; Cursos
P2		X	X		
P3	X	X	X		GTR
P4	X		X X		

QUADRO 4 – FORMAÇÃO ACADÊMICA E PROFISSIONAL DOS PROFESSORES ENTREVISTADOS. L.C. – LICENCIATURA CURTA E L.P. – LICENCIATURA PLENA.

FONTE: O autor (2015)

5.2 RECURSOS DIDÁTICOS E ENFOQUES METODOLÓGICOS MAIS UTILIZADOS

Inicialmente serão apresentados os recursos didáticos e enfoques metodológicos utilizados pelos entrevistados em suas aulas, sem necessariamente enfatizar as atividades práticas. É uma busca por conhecer melhor o trabalho destes professores, para além das atividades práticas.

Quanto aos enfoques metodológicos utilizados pela professora P1, ela comenta que o mais utilizado são aulas expositivas, ressaltando que tenta trabalhar sempre de uma forma mais dialogada buscando a interação dos alunos nessas aulas.

A professora costuma variar bastante os recursos didáticos utilizados em suas aulas, fazendo uso de atividades práticas experimentais, vídeos, textos, pesquisas etc.

Na utilização de textos, procura levar aos alunos textos de divulgação científica, notícias ou jornais, relacionando o assunto trabalhado em sala de aula com o dia a dia do aluno. Cita alguns como exemplo, que buscam esclarecer o funcionamento de certos aparelhos tecnológicos. São utilizados principalmente para os alunos interpretarem algumas questões referentes ao texto, para a realização de debates, ou apresentações de textos diferentes em grupos de alunos.

Em relação aos vídeos, utiliza os de curta duração, pois P1 considera que vídeos longos podem dispersar a atenção dos alunos, ficando difícil dessa forma enfatizar as passagens importantes que serão trabalhadas. Após assistir o vídeo os alunos são levados a fazer um debate ou responder questionários.

Para que a realização de uma pesquisa seja proveitosa sempre é pedido para fazer alguma atividade depois, seja debate, produção de textos, materiais de divulgação e apresentações, entre outras atividades.

Nos trabalhos com produção de textos, *folders*, panfletos ou cartazes, são realizadas apresentações pelos alunos ou equipes que confeccionaram cada trabalho, para os demais colegas.

A professora relata que sempre busca novas formas de trabalhar com o conteúdo, avaliando o seu aproveitamento em cada turma: “cada vez que eu trabalho tento uma coisa nova e aí eu vou testando o que funciona melhor com aquela turma, e se deu bem com aquela turma eu tento com outra e vou levando, vou repetindo algumas coisas” (P1).

No caso de debates onde os alunos fazem equipes que defendem diferentes pontos de vista sobre determinado assunto e alguns ficam como jurados, ou seja, na forma de um júri, ela relata que tem um pouco de dificuldade, mais voltado com texto base, diz que ainda não fez esse tipo de atividade por não se sentir segura quanto a sua realização.

Já as aulas ministradas pela professora P2 são em sua maioria expositivas utilizando de quadro e giz, porém atualmente foi feita a instalação do projetor multimídia, de forma que ela o utiliza em algumas aulas pois este, segundo ela, facilita a visualização do aluno para determinados assuntos e favorece um melhor aproveitamento do tempo, visto que não se faz necessário “passar a matéria” ou fazer desenhos complexos no quadro.

A TV *PenDrive*⁴ praticamente não é utilizada, devido a, segundo a professora, muitas vezes a mesma não ter funcionado.

Também vídeos são utilizados, mas a questão de iluminação da sala não favorece a utilização deste recurso.

O professor P3 por sua vez relata que, como teve muito contato com o material do GREF (Grupo de Reelaboração do Ensino de Física) durante a sua segunda graduação, gosta muito de utilizar a sua metodologia e utiliza seus materiais em sala de aula, principalmente no segundo ano: “gosto muito de trabalhar a partir de uma problematização, para que isso chame o aluno para a realidade, para que ele enxergue por que que eu estou aqui e para que que eu quero aprender e o que que eu quero aprender” (P3).

O professor relata fazer bastante o uso do quadro de giz e do livro didático, algumas atividades práticas quando possível e o uso de trechos de vídeos.

Gosta de explicar os conceitos estudados da forma mais detalhada possível, de modo que alguns alunos até reclamam que o professor fala demais, mas P3 busca sempre estar reforçando os principais conceitos e os repetindo até que fique claro para os alunos, buscando posteriormente fazer um *feedback* através da realização de exercícios.

Como o uso de atividades práticas nem sempre é possível, vídeos de experimentos são utilizados para demonstrar certos fenômenos, sendo muitos deles captados na internet.

O professor tenta sempre buscar uma relação dos conteúdos estudados com o cotidiano do aluno, através da explicação do funcionamento de determinados aparelhos eletrônicos ou com fenômenos observados no dia a dia.

Finalmente, a professora P4 diz que as aulas que ministra são em sua maioria expositivas, nas quais busca trabalhar bastante os cálculos matemáticos relacionados aos conceitos estudados.

Ela comenta que sempre busca a melhor forma de transmitir o conteúdo estudado para seus alunos: “eu não posso simplesmente chegar lá e despejar

⁴ Aparelhos televisores instalados nas escolas estaduais que possuem conexão USB, possibilitando o uso de *PenDrive*

conteúdo assim, porque tem aquele que vai aprender, tem aquele que não vai aprender, o que não vai ter interesse naquilo” (P4).

Dependendo dos conteúdos trabalhados é possível realizar demonstrações com os materiais disponíveis no laboratório ou adquiridos pela professora.

Na apresentação de cada novo conceito a professora P4 relata apresentar de forma breve um pouco da história do desenvolvimento da ciência, descrevendo aos alunos como era a sociedade na época em que os conhecimentos trabalhados foram construídos e comparando com a sociedade atual.

5.3 ATIVIDADES PRÁTICAS

Enquanto na seção anterior foram apresentados os principais encaminhamentos e recursos utilizados pelos professores em suas aulas de uma forma geral, nesta seção são apresentados os principais encaminhamentos metodológicos que os professores entrevistados utilizam especificamente na realização das atividades práticas. Apresenta-se também a relação que tiveram com o uso de atividades práticas durante a sua formação, as condições dos laboratórios de cada colégio e as principais dificuldades enfrentadas quanto ao planejamento e a execução das atividades, bem como de que maneira esses fatores influenciam na execução das atividades e quais as alternativas encontradas pelos professores para superá-los.

5.3.1 As atividades práticas na formação docente

A professora P1 relata que teve, durante a sua formação, disciplinas de Física Experimental, com atividades exclusivamente para a verificação das teorias estudadas. Quanto a esse tipo de atividade ela ressalta alguns pontos positivos:

“elas foram essenciais primeiro porque eu nunca tinha ido num laboratório de Física na vida [...] eu não imaginava que exista aquele tipo de equipamento, que fazia aquilo, eu não tinha nada disso no ensino médio” (P1). Porém cita também alguns pontos negativos “me frustrou um pouquinho no começo, porque eu me batia muito pra entender a questão da coleta de dados [...] lembro de não entender muitas coisas daqueles experimentos” (P1).

A excessiva valorização dos dados a serem coletados nas experiências, os gráficos a serem plotados e posteriormente analisados para chegar a determinadas equações, a defasagem de alguns conceitos trabalhados nas aulas teóricas em relação às aulas experimentais, são alguns dos fatores que a professora aponta que dificultaram o seu aproveitamento de tais disciplinas: “até hoje não consegui fazer uma relação mais clara do conceito com o experimento” (P1). Segundo ela os experimentos também não levavam o aluno a ter um pensamento crítico sobre o que estavam desenvolvendo: “não eram muito estimulantes, não estimulava a pensar, a gente não precisava pensar para realizar aqueles experimentos, eu fazia os experimentos até sem entender o que eu estava fazendo” (P1).

Em uma das disciplinas na qual as experiências realizadas estavam relacionadas com Física Moderna, as medidas eram totalmente indiretas, os equipamentos forneciam os dados que tinham que ser interpretados. Dessa forma a professora considerava “uma coisa muito mágica” (P1) da qual não conseguia compreender muita coisa.

Em outra disciplina os alunos da Licenciatura deviam inventar experiências para serem realizadas em uma turma de ensino médio. Ela relata em tom de crítica que o procedimento de coleta de dados e verificação da teoria era praticamente o mesmo das disciplinas de Física Experimental citadas anteriormente. Porém, ela ressalta também que o fato de ter que criar o experimento foi considerado um ótimo aprendizado: “foi a primeira vez que na universidade eu tive que criar um experimento e ver a dificuldade” (P1).

Relatou ainda que em determinada aula da disciplina de Didática os alunos deveriam realizar uma aula utilizando algum recurso didático, então o recurso escolhido foi uma demonstração experimental, na qual utilizou o mesmo

experimento que havia construído anteriormente, mas sem fazer o uso de coleta de dados.

As atividades desenvolvidas ao longo da formação de P1 são consideradas por ela de grande importância, mesmo considerando que o modo como eram realizados os experimentos não fosse o melhor para o seu aprendizado: “pra você observar que é um jeito de você trabalhar a experimentação, talvez não seja o melhor, não era o melhor pra mim na graduação e eu vejo que também não é melhor maneira com os meus alunos” (P1).

A professora P2 por sua vez lembra que, como aluna, durante seu Ensino Médio, a única experiência que teve em laboratório foi realizada em uma aula de Biologia. Sua professora de Física durante os três anos do Ensino Médio era uma professora licenciada em Matemática com habilitação em Física. “A gente tinha aquela formação teórica, mas na prática mesmo a gente não tinha conhecimento nenhum” (P2).

Durante a sua formação acadêmica ela relata que teve aulas de Física Experimental durante dois anos, onde os principais conceitos relacionados à Física teórica eram trabalhados para a verificação da validade da teoria, porém os laboratórios disponíveis na universidade eram destinados aos cursos de engenharias, dessa forma os experimentos eram bem básicos. Atualmente a universidade conta com uma estrutura de laboratório com mais recursos para o curso de Física, inclusive um observatório de astronomia, conseguido por meio de iniciativas dos professores da própria universidade.

Durante a realização do seu estágio de docência era exigido o uso do material do GREF. Como neste material sempre é utilizado um equipamento do cotidiano como tema gerador, a professora escolheu a máquina fotográfica para trabalhar os conteúdos referentes à óptica. P2 relata que durante todo o desenvolvimento do estágio deveria se fazer uso da máquina fotográfica, porém ela diz que: “chega uma hora assim que o aluno satura, ele não aguenta, ele pensa que é só aquilo ali que existe pra falar de óptica” (P2), além da máquina não poder ser desmontada para demonstrações.

No final de sua graduação, houve um projeto desenvolvido por um professor da universidade, em que os alunos deveriam construir alguns equipamentos para

serem utilizados no ensino, porém como o projeto estava sendo iniciado na época em que a professora entrevistada estava no final de seu curso, não foi possível finalizar o projeto com a sua turma.

Como o professor P3 formou-se na mesma instituição que a professora P2, teve em sua graduação praticamente as mesmas disciplinas relacionadas com experimentos: a Física Experimental e Metodologias de Ensino de Física, nas quais aprendeu diversas maneiras de atuar em sala, como mencionado anteriormente. Sobre o desenvolvimento de atividades práticas durante a primeira graduação, nada foi comentado pelo professor entrevistado.

A professora P4 não teve durante a sua formação aulas nas quais fossem desenvolvidas atividades práticas, nem aulas nas quais estudasse como as realizar em sala de aula. Apenas na primeira graduação foram realizadas demonstrações de alguns experimentos da área de Biologia.

A professora relata que sente a necessidade de ter uma melhor formação e busca na medida do possível complementar seus conhecimentos, porém nem sempre quando surgem oportunidades isso é possível. Ela cita, por exemplo, uma ocasião quando materiais para o uso de atividades práticas foram encaminhados para o colégio e ela estava atuando como diretora: “teve um curso que capacitava os professores da área de Física pra fazer e utilizar esse material, eu estava na direção da escola naquela época [...] e eles não me deixaram participar” (P4). Dessa forma alguns dos poucos equipamentos que estão disponíveis no laboratório, ela não sabe como utilizá-los.

O Quadro 5 foi elaborado para uma melhor visualização da formação relacionada às atividades práticas de cada professor entrevistado.

Prof.	Física Experimental	Metodologias de ensino	Projetos de ensino	Didática	Estágio
P1	X		X	X	
P2	X	X			X
P3	X	X			
P4					

QUADRO 5 – ATIVIDADES PRÁTICAS NA FORMAÇÃO ACADÊMICA DOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

FONTE: O autor (2015)

5.3.2 Condições dos laboratórios

Na primeira escola em que P1 trabalhou (enquanto ainda era aluna de graduação), o espaço do laboratório era utilizado inicialmente como depósito, não havia mesas nem materiais para a realização de experimentos, e os poucos materiais que haviam estavam quebrados ou faltando peças. Devido a essa situação P1 relata que teve vontade de resgatar o espaço do laboratório, e para isso começou utilizando materiais de baixo custo e recicláveis, que pedia muitas vezes para os próprios alunos levarem para a escola. Através dessa iniciativa e contando com o apoio dos alunos conseguiu desenvolver algumas atividades naquele espaço.

No colégio onde trabalha atualmente as condições são bem melhores, segundo seu relato. O prédio onde fica o laboratório foi construído recentemente, então tudo está praticamente novo. Mesmo inicialmente não tendo muitos materiais a professora relata que começou a utilizar o espaço do laboratório, dessa forma os alunos começaram a insistir que outros professores também fizessem o uso do laboratório de ciências. Com a sua atuação, despertando a curiosidade e o interesse dos alunos, outros professores começaram a utilizar o laboratório e novos materiais foram adquiridos.

Na escola onde P2 trabalha atualmente, houve um projeto desenvolvido no ano anterior (2014) em que várias atividades eram desenvolvidas. Uma das atividades estava relacionada ao uso do laboratório para as disciplinas de Física, Química e Biologia. Foi elaborada então uma lista de materiais necessários para o desenvolvimento de algumas atividades e solicitada sua aquisição para a escola. Porém o espaço era compartilhado com as turmas do ensino médio técnico que acabavam deixando expostos alguns materiais como agulhas, remédios e outros que poderiam provocar acidentes aos alunos de sexto ano que utilizariam o laboratório na sequência. Mesmo com a solicitação de não deixar novamente esses materiais expostos, não houve acordo entre os professores, de modo que o curso técnico foi priorizado com a utilização do espaço. Assim, atualmente o laboratório da escola não é utilizado para as suas aulas de Física no Ensino Médio regular.

Outro fator que dificulta a realização de atividades práticas no espaço físico do laboratório é o tamanho, segundo P2 ele é muito pequeno, sem capacidade para uma turma de 40 ou até 50 alunos, dessa forma seria necessário dividir a turma em dois grupos.

O professor P3 fala que no laboratório do colégio onde trabalha há poucos materiais, mas o espaço físico é de bom tamanho, o que possibilita a realização de atividades práticas com uma turma normalmente de 40 alunos. Sobre as condições de laboratório do outro colégio não houve comentários.

A professora P4 trabalha no mesmo colégio que o professor P3, dessa forma seus comentários também estão relacionados ao fato de existirem poucos materiais no laboratório e do espaço físico ser de tamanho adequado para uma turma grande.

5.3.3 As diferentes formas de encaminhamento metodológico

A professora P1 comenta desenvolver várias atividades práticas de várias maneiras, as quais dependem do objetivo pretendido pela professora.

Eu busco para praticamente todos os conteúdos colocar uma atividade prática, nem que seja só para ele verificar, nem que seja só para ele observar, uma demonstração, nem que seja só para ele ver aquilo acontecendo na prática e ver que é verdade o que a teoria está falando, nem que seja só pra isso, então atividade prática sempre eu faço. (P1).

Quando o objetivo é de que o aluno aprenda a manipular os experimentos para realizar medidas, o encaminhamento da atividade geralmente é utilizando um roteiro, com perguntas, tabelas para a coleta de dados e uma interpretação daqueles dados. Nesse tipo de atividade a professora relata que teve bons resultados principalmente pelo fato dos alunos gostarem de manipular os materiais do laboratório, os quais desejam saber o nome, saber usar.

Se o objetivo é que eles tentem com aqueles materiais chegar à solução de um problema, então inicialmente é proposto um problema que eles devem solucionar experimentalmente, eles fazem as suas hipóteses e apenas depois de descreverem suas ideias e como desenvolverão o experimento é que a professora permite a sua

execução para testarem se vai dar certo. Este tipo de atividade é considerada a mais legal pela entrevistada, pois percebe que eles têm autonomia, pois os alunos se vêem importantes no processo, não só como manipuladores do experimento ou observadores. Porém o único problema mencionado dessa atividade é que não há como saber quanto tempo será necessário para que seja realizado pelos alunos.

As atividades de demonstração deixam os alunos encantados, mas mesmo em demonstrações os alunos são questionados sobre o que estão observando e juntamente com a professora vão construindo o conhecimento científico envolvido no fenômeno observado. Como no uso de demonstrações não é necessário muito material, P1 diz que é possível ter um material mais elaborado para realizar demonstrações. Segundo a professora se os alunos estão prestando atenção e vão participando da conversa, percebe-se uma aprendizagem melhor, pois conseguem gravar com maior facilidade o conceito estudado.

Para as atividades de verificação os alunos inicialmente aprendem os conteúdos em sala de aula e depois são levados para o laboratório, lá realizam os experimentos preparados para a verificação dos conceitos estudados.

Mas o método que funcionou melhor na opinião da professora entrevistada, foi o que ela começou a desenvolver em torno de dois anos atrás, em que os alunos são levados para o laboratório, onde fazem o experimento e depois apresentam o experimento realizado para os colegas, muitas vezes é possível fazer perguntas ao grupo referente ao experimento e realizar debates com a turma. Segundo a professora esta estratégia é muito produtiva, porém cada grupo aprende de maneira mais eficiente apenas o experimento que realiza, dessa forma para os demais se faz necessária uma explicação mais detalhada dos conceitos.

P1 explica que para a realização das atividades práticas os alunos são inicialmente divididos em grupos. Anteriormente cada grupo realizava o mesmo experimento, o que tornava necessário o uso de muito material para realizar as atividades, assim atualmente cada grupo de alunos passou a fazer um experimento diferente.

Em determinadas atividades a professora P1 faz o uso de roteiros explicativos, no qual se explica como montar e desenvolver os experimentos. Para cada experimento inicialmente é fornecido um texto para que os alunos se preparem

teoricamente, no caso de dúvidas eles precisam esclarecer antes da atividade. Isso segundo a professora foi o que mais deu certo.

Como P1 costuma diversificar bastante suas aulas, ela preocupa-se mais em melhorar a sua qualidade do que alterar a quantidade de aulas expositivas para fazer uso de outro recurso didático.

Não vejo como assim, ah eu preciso diminuir o número de aulas expositivas para colocar mais atividades práticas, não, não vejo dessa forma, eu vejo em qualidade, as coisas teriam que ter outra qualidade, eu gostaria de melhorar a qualidade das minhas atividades experimentais. Hoje eu tenho uma atividade que é aquela da condutividade que eu consigo dar liberdade para o aluno resolver o problema, eu dou um problema e eles têm que se virar pra responder, então, eu só tenho uma que é assim nesse perfil. (P1).

Pode-se notar que P1 varia bastante o modo como encaminha as aulas nas quais utiliza as atividades experimentais, buscando sempre a melhor forma de ensinar os conhecimentos para os alunos.

Os materiais utilizados são em sua maioria da própria escola ou fornecidos pela professora. No primeiro colégio onde trabalhou, como já foi mencionado, a maioria dos experimentos eram construídos utilizando materiais de baixo custo. Quando era pedido para que os alunos os montassem, geralmente eles não levavam para casa, pois muitos alunos não os queriam, dessa forma, a professora os mantinha guardados para utilizá-los novamente em outras turmas.

A professora P2 por sua vez considera que o uso de atividades práticas no ensino de Física é fundamental para a aprendizagem, pois os alunos costumam ter a ideia que a Física e a Química são muito relacionadas à Matemática e uso de atividades práticas possibilita atrair o aluno e levá-lo a perceber que os cálculos realizados não são sem fundamento, dessa forma o uso de experimentos no decorrer das aulas possibilita que os alunos aprendam e se interessem pela disciplina.

As atividades desenvolvidas são praticamente de demonstração ou verificação para explicar os fenômenos mais básicos, onde os materiais utilizados são muitas vezes fornecidos pela professora ou trazidos pelos alunos, pois são materiais de baixo custo e que muitas vezes podem ficar guardados na escola. Em turmas do período noturno os experimentos já devem ser levados prontos, pois a maioria dos alunos trabalha o dia todo e vão direto para a escola após o trabalho.

Sendo assim, eles não têm a possibilidade de levar determinados materiais para o colégio.

Quanto à realização de experimentos em que os próprios alunos os desenvolvem, P2 considera um pouco complicado, pois enquanto três ou quatro alunos estarão prestando atenção e fazendo o experimento os demais não estarão.

A utilização de vídeos para demonstrações foi uma solução para aproveitar melhor o tempo disponível de uma aula e não correr o risco da experiência falhar, o que causaria frustração tanto à professora quanto aos alunos, como ela mesma diz “a gente corre o risco muitas vezes, na maioria das vezes, de o experimento não funcionar, e isso deixa o aluno desanimado e a gente também” (P2).

No ano anterior (2014) iniciou-se um projeto de uma feira de ciências no colégio, esta foi programada para ter a duração de três dias, mas por motivos externos a organização da feira teve de ser realizada em apenas um dia.

Para este ano a feira de ciências já foi proposta no planejamento escolar desde o início do ano letivo, de forma a garantir o seu preparo e a sua realização. Serão envolvidos não só os professores das disciplinas de Física, Química e Biologia, mas também os das outras áreas que se interessaram em participar e desenvolver certas atividades, então será uma feira cultural e científica.

Como foi determinado que a avaliação do bimestre seja referente às apresentações da feira de ciências, outros professores do colégio também manifestaram interesse em participar, e esta participação dos outros professores na feira de ciências possibilita ao aluno perceber as diferentes interações entre as disciplinas, pois nos projetos desenvolvidos necessitam muitas vezes recorrer a conhecimentos de diversas áreas. Com isso também é possível despertar o gosto dos alunos para desenvolver os experimentos.

A feira de ciências também será aberta à comunidade e cada aluno deverá levar pelo menos um familiar para ver a apresentação dos projetos.

Para o desenvolvimento desses projetos os alunos escolhem o tema que eles desejam apresentar, fazem então uma pesquisa referente ao tema escolhido em que apresentam tudo o que é necessário para o seu desenvolvimento, todos os materiais que serão utilizados e a parte teórica relacionada. Os projetos já são

pedidos nas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) para que os alunos, quando entrarem na universidade, já possuam algum conhecimento de como elaborar, montar um trabalho acadêmico.

Notou-se que alguns alunos se dedicaram e realizaram trabalhos muito bons, entretanto outros deixaram a desejar, “a gente percebe, que eles gostam da parte experimental, que ela é importante, então assim a escrita e o trabalho teórico não ficou bom, mas a prática foi excelente” (P2).

Segundo P2 uso dessas atividades consegue despertar a curiosidade dos alunos, e mesmo que eles tenham a disponibilidade de usar a internet, ainda fazem perguntas em sala de aula referentes ao funcionamento de determinados materiais e pedem explicações de determinados conceitos.

Já no caso do professor P3, ele realiza a maioria das atividades práticas de forma demonstrativa. Segundo ele: “demonstrações fascinam os alunos no primeiro momento, até eles conhecerem a teoria e verificarem porque aquilo aconteceu e ver que realmente aquilo que eles estão estudando existe e está ali presente no dia a dia” (P3).

Também são realizadas algumas atividades práticas de verificação onde o aluno é levado, a partir da teoria que já foi trabalhada em sala de aula, perceber a sua validade. Nesses casos os experimentos são repetidos diversas vezes para se perceber os principais fatores que interferem nos resultados.

Devido à carência de materiais para serem realizados diferentes experimentos, a turma é dividida em grupos que realizam diferentes experimentos ao mesmo tempo, após a conclusão de um determinado experimento, realizam um rodízio com as demais equipes até concretizarem todos os experimentos disponíveis.

Finalmente, a professora P4 relata gostar de atividades que envolvem práticas experimentais e que sente a necessidade de trazer mais atividades práticas para a sala de aula, “o professor contar o que que acontece é uma coisa, você estar lá, participar, manusear é outra e está faltando essa coisa de manusear” (P4).

As atividades práticas que P4 realiza são em sua maioria de demonstração, mas ela relata que algumas vezes é possível realizar atividades de verificação, porém ela relata que não inclui coleta de dados.

Com base nos relatos dos professores quanto à forma de encaminhamento metodológico das atividades práticas utilizadas em suas aulas, foi elaborado o Quadro 6 abaixo.

Prof.	Demonstração	Verificação Qualitativa	Verificação Quantitativa	Feira de Ciências	Resolução de problemas	Apresentações
P1	X	X	X		X	X
P2	X	X	X	X		
P3	X	X	X			
P4	X	X				

QUADRO 6 – DIFERENTES ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS DAS ATIVIDADES PRÁTICAS UTILIZADAS PELOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

FONTE: O autor (2015)

5.3.4 Avaliação

Como atividade avaliativa a professora P1 às vezes pede que os alunos elaborem um relatório, já com o objetivo de ensinar como fazer um relatório, melhorar a escrita, a descrição. Após corrigir os relatórios eles são devolvidos aos alunos para serem melhorados, pois isso representa um benefício para eles, segundo a professora: “quando eles conseguem alinhar a escrita, de uma forma mais clara, também fica mais claro o conceito para eles” (P1).

Outra forma de avaliação que foi testada recentemente por P1 é a avaliação oral. Ela consiste em passar algumas questões relacionadas ao experimento para que os alunos respondam e posteriormente a avaliação é referente às questões. Nesse tipo de avaliação é possível verificar se os alunos têm dificuldades não só em entender o conceito, mas de falar o que observaram e aprenderam. Em caso de

alguma dificuldade ser apresentada, é possível no mesmo momento questioná-los sobre o experimento e desenvolver assim as suas ideias.

P1 relata que embora a avaliação oral seja considerada melhor que o relatório, o tempo necessário para avaliar os alunos oralmente é praticamente o mesmo que para avaliar os relatórios e solicitar as correções, além de também considerar difícil atribuir uma nota para uma exposição do aluno.

A professora P2 por sua vez, avalia a aprendizagem de seus alunos através do interesse e da curiosidade demonstrada por eles quando uma atividade prática é desenvolvida.

Já o professor P3 avalia seus alunos pedindo um relatório onde descrevem todo o desenvolvimento do experimento, análise dos dados coletados e a discussão das possíveis divergências relacionadas com o valor obtido com o experimento do valor previsto teoricamente.

Finalmente, nas atividades que são realizadas no laboratório por P4 é pedido aos alunos um relatório, a partir dos comentários que são escritos em cada relatório é verificado se os conceitos trabalhados com o experimento foram aproveitados da melhor maneira.

5.3.5 As dificuldades e estratégias de superação

O tempo disponível é um dos elementos que mais representa dificuldade para a professora P1. O tempo de planejamento das atividades, o tempo que os alunos têm pra interagir com a atividade e conseguir organizar as ideias, tempo para a avaliação, a falta de tempo para buscar novar atividades práticas, tudo isso pode ser notado em diversas citações durante a entrevista. Alguns exemplos:

Tá quase humanamente impossível, eu estou há três aulas avaliando um experimento quase no outro e eu não consegui terminar o anterior [...] até que ele entenda não só a parte da formatação, mas também do conceito porque tem umas coisas que aparecem de erros conceituais ali, na escrita deles [...] o único problema dessa atividade é que ela gasta muito tempo,

porque tem turmas que levam duas aulas pra conseguir [...] é uma atividade que oscila muito a questão do tempo. (P1).

Outra dificuldade enfrentada é com relação à escolha das atividades quanto ao seu objetivo “nem sempre eu tenho claro pra mim mesma o objetivo que eu quero com aquele experimento, porque às vezes eu quero mais de um objetivo e aí eu me atrapalho um pouco na hora de elaborar” (P1).

A associação com o conceito também representa um problema, por exemplo: “entender o conceito que está por trás, processos de eletrização, eu digo pra você, é o conteúdo mais difícil da eletricidade inteira, é onde os meus alunos mais ficam patinando” (P1). A modelagem teórica envolvida com o conceito, principalmente a relacionada à eletricidade, é considerada pela professora como muito complexa, de forma que ao utilizar algumas demonstrações os alunos conseguem relacionar de forma muito superficial o fenômeno estudado com o experimento.

P1 também cita como fator de dificuldade o fato de existirem poucas publicações que mostram não só o experimento e sua montagem, mas também os pontos positivos, os negativos, os sucessos e os insucessos da experiência. Esta escassez de publicações nesta linha faz com que seja necessário testar todo o desenvolvimento de cada novo experimento que ela deseja desenvolver: “Então tem muita coisa que eu faço por tentativa e erro na sala de aula, então eu vejo, acho interessante, às vezes eu levo e às vezes funciona às vezes não” (P1). Dessa forma novamente é apontado o fato de uma grande dedicação de tempo ser necessária, isto poderia ser minimizado se mais informações estivessem disponíveis possibilitando um melhor planejamento.

A professora P2 por sua vez relata que um dos problemas mais enfrentados com relação ao ensino é o uso de aparelho telefônico móvel celular na sala de aula, pois alguns alunos não se concentram na aula para ficar ouvindo música e acessando redes sociais.

Porém o celular também é recorrido como recurso didático, quando, por exemplo, é utilizado para realizar algum cálculo ou realizar uma pesquisa na internet. Mesmo os alunos não tendo acesso ao sinal de internet sem fio da escola, eles utilizam a do próprio telefone celular para fazer as pesquisas solicitadas pela professora.

Outro problema que P2 relata ter para preparar as suas aulas é com relação à habilidade deficiente que tem com relação ao uso de computador. Ela ressalta que muitos equipamentos tecnológicos os alunos sabem utilizar melhor que os professores.

Sendo assim P2 comenta: “é bom tomar muito cuidado, porque eles ficam de olho, se não funciona uma, duas vezes, a gente cai em descrença com eles [...] só fiz errado pra ver se vocês estavam prestando atenção, essa historinha pra eles não cola não” (P2). Dessa forma ela ressalta que ao preparar alguma atividade diferente deve-se ter em mente a sua capacidade de desenvolvê-la, o fato de errar valores nas contas, experimentos falharem, entre outros, pode fazer com que o aluno perca a motivação e não queira mais prestar atenção durante as aulas.

Uma das principais dificuldades ressaltadas pelo professor P3 é o fato de não ter material disponível para que todos os alunos realizem o mesmo experimento. Mesmo considerando que é extremamente importante a realização de experimentos nas aulas de Física e que seria muito melhor que os próprios alunos manipulassem os experimentos, devido à carência de materiais, na maioria das vezes ele utiliza apenas demonstrações.

Uma das dificuldades relatadas por P4 é com relação à concentração dos alunos, pois os mesmos muitas vezes podem aprender os conceitos trabalhados de forma distorcida com relação ao que a professora está apresentando.

Para superar a falta de materiais presentes no laboratório são utilizados vídeos e simulações de experiências com o uso de computadores.

Outro fator ressaltado por P4 é com relação à falta de conhecimento matemático dos alunos, o raciocínio lógico, a espacialidade das fórmulas matemáticas. Ela comenta: “enquanto a Física é teórica vai, vão gravando, vão assimilando os conceitos, mas na hora que eles vão comprovar os conceitos que cai na fórmula e que cai na matemática pra comprovar aquilo que você está vendo, aí está o problema” (P4).

Como os alunos têm bastante dificuldade com a realização de cálculos matemáticos a professora acha que é possível buscar uma forma de utilizar mais experimentos em suas aulas de Física e utilizar menos os cálculos, ou utilizar a matemática de uma forma diferente.

5.4 SUGESTÕES E COMENTÁRIOS

Durante a realização das entrevistas os professores também foram convidados a fazer sugestões e realizar comentários relacionados a este trabalho, ao desenvolvimento de suas aulas ou com relação ao ensino de modo geral. Nesta seção são apresentadas as principais sugestões e comentários apresentados pelos professores.

Uma das sugestões que a professora P1 acredita que possa melhorar a questão da falta de tempo relatada anteriormente é a troca de experiências com outros professores:

Esse tipo de troca, que aí você já fala em uma conversa, o que que deu certo, o que que deu errado, se deu errado porque que deu errado, como que você fez o encaminhamento, o outro já te dá até uma outra ideia para você já, sabe, acrescentar, e isso eu acho que resolveria uma boa parte dos problemas dessa questão do tempo, porque daí ele já testou, eu não preciso eu pegar do zero e pesquisar qual experimento e sabe, então se eu puder trocar com outro professor aquilo que ele faz, aquilo que eu faço a gente troca figurinha. (P1).

Os momentos mais apropriados para fazer essa troca de informações seriam na semana pedagógica e nas horas-atividades, porém, segundo ela, as horas-atividades dos professores com quem poderia trabalhar no colégio nem sempre coincidem.

Outro fator que P1 diz que dificulta a troca de informações é quanto à abertura dos professores para conversar, pois relata que isso é muito difícil: “não sei o que que passa na cabeça dos professores, que às vezes eles se fecham, achando que a gente vai ficar avaliando a prática deles, eu não sei o que que acontece, mas professor é um bicho estranho nesse sentido.” (P1).

A professora P2 afirma que o fato da sociedade não reconhecer o trabalho dos professores como algo de muito valor não é suficiente para desmotivá-la. Ela comenta que a sociedade esquece que independente da profissão, ou da falta de profissão que o indivíduo venha a ter, o professor pode fazer a diferença.

A professora relata ter hoje um aluno que é professor e é policial, o que lhe traz muito orgulho, mas também alunos que seguiram outro caminho e estão presos.

“A gente tem que ter consciência da importância do trabalho que a gente faz dentro da sala de aula na formação do ser humano” (P2).

Mesmo com a realidade da escola pública sendo difícil, o fato de alguns alunos buscarem ter uma formação, não só os que buscam fazer a Licenciatura em Física, traz uma grande gratificação para a professora entrevistada, “eu ainda consigo levantar todo dia e saber que vale a pena, vale a pena o esforço” (P2).

Uma solução que o professor P3 encontrou para superar dificuldades devidas à curta duração das aulas de Física foi ter pedido para a direção do colégio a liberação de um espaço para a realização de experimentos e para passar vídeos no período da tarde (contraturno), onde os alunos são convidados a participarem. Os alunos que têm aulas no período da manhã e que estejam interessados, vão para o colégio uma vez por semana no período da tarde para aprender um pouco mais sobre Física.

Muitas vezes com relação às aulas de Física, segundo o professor os alunos “fogem por causa da parte que envolve matemática” (P3).

Outra queixa apresentada por P3 é referente ao tempo dedicado ao livro de registro das atividades de classe. O professor considera que o planejamento e o registro de atividades poderiam ser feitos de maneira digital utilizando de tecnologias que facilitariam a sua aplicação e alteração, obtendo dessa forma um melhor aproveitamento do tempo disponível. Outro fator que poderia ser melhorado através de atualizações com relação ao uso de novas tecnologias é o registro de presença dos alunos nas aulas, que também consome muito tempo.

Uma das sugestões do professor P3 é com relação à criação de vídeos, artigos ou outros materiais para o ensino pelas universidades ou por estudantes de graduação que fosse disponibilizado para as escolas e professores em geral.

Ele cita também uma crítica com relação ao ensino à distância, pois considera que “sem o contato com o professor e com a atividade prática, seja no laboratório, seja na sua casa, seja em sala de aula, seja em pequenas atitudes que mexam com aquele conceito na prática, não tem como acontecer o aprendizado” (P3), mesmo considerando possível um aluno aprender sozinho “não que não possa estudar sozinho, porém um acompanhamento vai direcionar muito mais o trabalho e vai ser muito bem aproveitado” (P3).

A professora P4 diz que sente falta da troca de experiências com outros professores de Física (assim como P1) e com a universidade (assim como P3), principalmente para compartilhar experiências e desenvolverem experimentos para serem aplicados em sala de aula.

A falta de acesso aos trabalhos desenvolvidos na universidade também é um ponto comentado pela professora, sugerindo inclusive a criação de um minicurso desenvolvido pela universidade para professores da rede estadual voltado à elaboração e aplicação de atividades práticas no ensino.

O fato de muitos pais considerarem a escola como um local para onde seus filhos vão para receberem educação, desperta muita indignação da parte da professora, pois para ela “as pessoas vão pra escola pra receber conhecimento” (P4). Dessa forma relata que muitos alunos chegam à escola sem a noção de limites, sem respeito pelos professores e pelos colegas, sem a vontade de estudar e sem um objetivo na vida. Muitas vezes as famílias não acompanham o desenvolvimento escolar de seus filhos, achando que é o professor quem deve cuidar da criança, com isso se percebe um abandono da parte dos pais quando os alunos chegam ao ensino médio.

Apesar disso a professora demonstra preocupar-se com os alunos e busca mostrar que é necessário ter um objetivo na vida.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a realização deste trabalho foi possível evidenciar como alguns professores do Ensino Médio realizam atividades práticas no decorrer de suas aulas, juntamente com os principais fatores que influenciam no encaminhamento metodológico adotado.

Todos os professores entrevistados possuem uma formação que extrapola seu curso de formação inicial, inclusive com cursos de especialização e uma com mestrado em ensino de ciências. Pode-se perceber que a professora P1 teve uma formação acadêmica mais ampla que os demais professores, o que talvez tenha lhe possibilitado um maior conhecimento quanto as atividades que podem ser utilizadas em sala de aula e o desenvolvimento de atividades experimentais. No caso de P1, destaca-se a variedade dos recursos e enfoques metodológicos utilizados, não só em relação às atividades práticas, mas nas demais aulas citadas por ela.

Apesar das dificuldades explicitadas, todos os professores utilizam atividades de demonstrações no desenvolvimento de suas aulas. A opção por este tipo de atividade é muitas vezes atribuída à falta de materiais ou por se tratar de uma demonstração simples e rápida.

O uso de laboratório do tipo tradicional (Alves, 2000), utilizando-se de roteiros e coletas de dados, é desenvolvido por dois dos professores entrevistados. Os outros dois preferem utilizar atividades de forma qualitativa. Na realização desse tipo de atividade pode se notar o grau de liberdade I (CARVALHO, 2010) quando os experimentos são apenas demonstrados aos alunos, tanto de maneira qualitativa quanto quantitativa. O grau II de liberdade pode ser observado quando P1 ao demonstrar os experimentos, questiona seus alunos e modo a construírem o conhecimento científico a partir de suas observações.

Apenas a professora P1 relata utilizar atividades práticas que se assemelham a um laboratório do tipo divergente. Mesmo que seu uso não seja frequente ela ressalta que é uma das maneiras que demonstra uma melhor

qualidade quanto à aprendizagem dos alunos. Esse tipo de atividade pode ser relacionado ao grau de liberdade IV.

A feira de ciências como citada pela professora P2 pode ser relacionada com um laboratório do tipo de projetos, mas sem os materiais sofisticados como os necessários para o treinamento de determinada profissão. Esse tipo de atividade é o que mais se caracteriza com o grau de liberdade V.

O desenvolvimento de várias atividades práticas ao mesmo tempo como descrito por P1 e P3, pode ser assemelhado a um laboratório biblioteca, porém os experimentos não ficam permanentemente montados e é o professor que escolhe os experimentos a serem realizados.

A relação do uso de laboratórios do tipo de Demonstração (De), Tradicional (Tr), Divergente (Di), de Projetos (Pr) e Biblioteca (Bi), assim como os diferentes graus de liberdade apresentados na literatura analisada com o desenvolvimento de cada atividade experimental apresentada por cada professor, estão expressos no Quadro 7 abaixo.

Prof.	De	Tr	Di	Pr	Bi		I	II	III	IV	V
P1	X	X	X		X		X	X		X	
P2	X			X			X				X
P3	X	X			X		X				
P4	X						X				

QUADRO 7 – RELAÇÃO ENTRE A REVISÃO DE LITERATURA E AS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELOS PROFESSORES ENTREVISTADOS

FONTE: O autor (2015)

O quadro evidencia a variedade dos tipos de atividades desenvolvidas pela Professora P1, além de evidenciar, considerando o conjunto dos quatro professores, a prevalência de atividades do tipo Demonstrativas, com pequeno grau de liberdade aos alunos.

Assim como foi verificado no trabalho de Gonçalves (2013) as atividades práticas realizadas pelos professores entrevistados têm em sua maioria a função de complementar as aulas de Física, seja as utilizando como meio de

comprovação/verificação da teoria ou como auxílio na aprendizagem, mas também alguns professores apresentam o caráter de motivar o aluno despertando a sua curiosidade e admiração.

Os professores entrevistados para a realização deste trabalho, assim como os entrevistados por Andrade e Massabni (2011), buscam em sua maioria utilizar atividades práticas para a demonstração dos conceitos estudados, utilizando principalmente atividades simples. Um dos professores é extremamente convicto de que o envolvimento do aluno é essencial para o aprendizado, mas a falta de recursos e tempo disponível dificulta a sua realização.

Diferente do que diz Ferreira, Piassi e Santos (2004), mesmo que a professora P4 não tenha entrado em contato durante a sua formação com atividades práticas ou aprendido como desenvolvê-las, ela busca inserir em suas aulas o que é possível dessas atividades e sempre procura formações para a sua utilização.

A professora P1 consegue perceber, assim como mencionado por Carvalho (2010), a dificuldade que seus alunos apresentam em utilizar uma linguagem mais científica e matemática, pois só conseguem entender melhor os conceitos trabalhados assim que conseguem expressar de forma mais clara em seus relatórios.

A insuficiência de materiais encontrados nos laboratórios não é um fator que impede a realização de atividades práticas por esses professores, pois eles conseguem encontrar outras maneiras para a sua realização, seja utilizando de materiais de baixo custo como indicado por Carvalho (2010), Borges (2002) e Ferreira, Piassi e Santos (2004), ou com a utilização de vídeos que demonstram experiências ou simulações com o uso de computadores.

Assim como apresentado por Carvalho (2010) e Borges (2002), o tempo foi um dos fatores de dificuldade mais comentados pelos professores, seja o tempo necessário para preparar uma aula, para que os alunos desenvolvam os experimentos propostos, para avaliar o aproveitamento da aula, registrar o planejamento e a execução das atividades etc.

A falta de publicações que explicam de maneira detalhada a realização de experimentos em sala de aula, assim como os resultados encontrados, juntamente com a falta de diálogo entre os professores para compartilhar suas experiências são

apontados como fatores que poderia ser melhorados, contribuindo principalmente na redução do tempo necessário para escolher e executar as atividades práticas.

Trabalhos interdisciplinares como comentado por Andrade e Massabni (2011), como a feira de ciências apresentada por P2, são capazes de despertar a curiosidade e o envolvimento com o aluno por todas as disciplinas, compreendendo que o que se estuda em determinada disciplina está relacionada de alguma forma com as demais. Para a realização dessas atividades é necessário um planejamento com os professores devido à falta de tempo para se encontrar e discutir sobre o assunto, o que torna difícil a sua realização.

Andrade e Massabni (2011) também comentam que muitos professores realizam atividades práticas e conhecem novos encaminhamentos metodológicos através da interação da universidade com os estagiários. Os professores entrevistados não relataram se já acompanharam algum estagiário, mas essa também seria uma forma de superar a falta de diálogo entre a universidade e a escola, apontada por alguns dos professores entrevistados.

Alguns dos professores entrevistados sugerem a criação de cursos ou materiais para serem utilizados para o ensino. Tais cursos ou materiais poderiam ser desenvolvidos nas universidades e disponibilizados para os professores da rede estadual ou também, poderiam ser desenvolvidos com a participação dos próprios professores. Os professores relatam que buscam sempre novos métodos de realizarem suas aulas, mas devido a fatores já mencionados, muitas vezes é difícil de adquirir e desenvolver novos conhecimentos metodológicos.

Com a realização deste trabalho evidenciou-se a necessidade de criar um espaço de troca de experiências profissionais, produzir materiais para a utilização em sala de aula e oferecer cursos de capacitação para os professores, destinados ao uso de atividades práticas no ensino.

As diferentes formações que os professores entrevistados tiveram e as diferenças entre os recursos disponíveis influenciam, mas não impedem a utilização de atividades práticas em suas aulas, assim como de outras estratégias de ensino.

Através das entrevistas realizadas com os professores foi possível perceber que apesar das diferentes formações, experiências profissionais, disponibilidade dos recursos e dificuldades que enfrentam, todos buscam utilizar de alguma forma

diferentes recursos didáticos, buscam a melhor forma de ensinar, se preocupam com a aprendizagem de seus alunos, vêem na educação a possibilidade de uma sociedade melhor, acreditam no potencial de seus alunos e estão dispostos a aprender sempre novos métodos de ensino, capazes de melhorar a qualidade de suas aulas e da aprendizagem dos seus alunos.

REFERÊNCIAS

- ABIB, M. L. V. S.; ARAÚJO, M. S. T. Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. v.25, n. 2, p.176-194, jun. 2003.
- ALVES FILHO, J. P. Regras da transposição didática aplicadas ao laboratório didático. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, v. 17, n. 2, p. 44-58, ago. 2000.
- ANDRADE, M. L. F.; MASSABNI, V. G. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação** v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.
- BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.19, n.3, p.291-313, dez. 2002.
- BORGES. A. T.; GOMES; A. D. T.; JUSTI; R. Processos e conhecimentos envolvidos na realização de atividades práticas: revisão da literatura e implicações para a pesquisa. **Investigações em Ensino de Ciências**. V.13(2), p.187-207, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional da Educação. Câmara Nacional de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília, 2013.
- CARVALHO, A. M. P. As práticas experimentais no ensino de Física. In_____. (Org.). **Ensino de Física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. p. 53-74.
- COELHO; S. M.; NUNES; A. D.; SÉRÉ; M. G. O papel da experimentação no ensino da Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v.20, n.1, p. 30-42, abr. 2003.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

FERREIRA, N. C.; PIASSI, L. P. C.; SANTOS, E. I. Atividades experimentais de baixo custo como estratégia de construção da autonomia de professores de Física: uma experiência em formação continuada. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 9., 2004, Jaboticatubas. **Atas do IX Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Física, 2004.

FERREIRA, N. C. Propostas de Laboratório para a Escola Brasileira – Um ensino sobre a Instrumentação no Ensino Médio de Física. In: GAMA, H. U.; HAMBURGER, E. W. **Pesquisas sobre o ensino de Física**. São Paulo: EDUSP, 1990. 143-156.

GONÇALVES, M. B. **Atividades experimentais em discurso**: com a palavra os professores de Biologia do estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

HIGA, I.; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, abr./jun. 2012. n. 44, p. 75-92. Editora UFPR.

HIGA, I.; TYCHANOWICZ, A. M.; VILLATORRE, S. D. **Matemática e Física**: Didática e Avaliação em Física. Curitiba: IBPEX, 2008.

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

APÊNDICES

Apêndice 1: Estrutura da entrevista

Fale de sua formação de modo geral. Outros Cursos?

Tempo de docência?

Concursado? Quanto tempo?

Onde se localiza o colégio onde trabalha atualmente?

Tem outras profissões? Quais?

Quais recursos e estratégias didáticas que são mais utilizadas em suas aulas? Tem preferência por algum?

Qual a importância que você como professor atribui à realização de atividades práticas (AP)?

Durante a sua formação profissional, houve alguma ênfase com relação a AP? Teve aulas em que se desenvolviam experimentos? Qual a sua opinião sobre essas aulas? E com relação ao ensino?

Você costuma utilizar AP no ensino de Física?

Quando você utiliza? Quais objetivos pretende alcançar? O que você quer que o aluno aprenda? Quais as principais dificuldades? Quais mais utiliza? Quais suas preferidas? Porque?

Descreva uma das atividades que você utiliza, uma que você mais goste ou que ache mais produtiva.

Gostaria de falar mais alguma coisa sobre o uso de AP em aulas de Física ou ao ensino de modo geral?

Alguma sugestão?

Apêndice 2 : Termo de consentimento livre e esclarecido

- a) Você, professor(a), está sendo convidado a participar de uma entrevista relacionada com o uso de atividades práticas no ensino de Física. Tal entrevista faz parte do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que está sendo desenvolvido pelo graduando Leandro Wrona, regularmente matriculado na Licenciatura em Física, sob orientação da Profa. Dra. Ivanilda Higa, do Departamento de Teoria e Prática de Ensino, da Universidade Federal do Paraná.
- b) O objetivo desta pesquisa é compreender a visão dos professores sobre a utilização de atividades práticas no ensino de Física.
- c) Estas entrevistas serão gravadas em áudio e depois transcritas para a forma escrita.
- d) O único possível risco nesta entrevista é você se sentir desconfortável ao expor suas opiniões. Nestas situações, você pode pedir maiores esclarecimentos, e caso o desconforto persista, você pode se recusar a responder determinadas perguntas, sem prejuízo à sua participação no restante da pesquisa.
- e) Nem você nem a escola onde trabalha serão identificados nos relatórios e demais publicações advindas da pesquisa. **A pesquisa é totalmente anônima.** O acesso às informações relacionadas ao estudo será exclusivo do pesquisador e de sua orientadora. As informações sobre sua identidade, quando divulgadas em relatórios e publicações, serão feitas de forma codificada.
- f) As entrevistas serão realizadas em algum outro local de sua preferência. Prevê-se que a duração máxima de cada entrevista seja de 40 minutos. Entretanto, caso seja necessário e possível, será solicitado outro encontro, respeitando-se o seu tempo disponível.
- g) Os benefícios esperados desta pesquisa são: conhecer as concepções dos professores referentes ao uso de atividades práticas no ensino de Física, bem como a formação referente à sua utilização e os principais motivos que levam a sua realização (ou não utilização) na escola da Educação Básica.
- h) Os pesquisadores Leandro Wrona (graduando do curso de Licenciatura em Física na UFPR – Telefone (41) 9708-5235 – e-mail: leandrowrona@gmail.com) e Ivanilda Higa (Professora e Pesquisadora do Departamento de Teoria e Prática de Ensino do Setor de Educação e do Programa de Pós-Graduação em Educação da UFPR – e-mail: ivanilda@ufpr.br), responsáveis por esse estudo poderão ser contatados para esclarecer eventuais dúvidas a respeito da sua participação.
- i) A sua participação neste estudo é voluntária e caso você não queira mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam o termo de consentimento livre e esclarecido assinado.
- j) As despesas necessárias para a realização da entrevista não são de sua responsabilidade e pela sua participação no estudo, você não receberá qualquer valor em dinheiro.

Eu, _____ li o texto acima e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual fui convidado(a) a participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios e entendi que sou livre para interromper minha participação no estudo a qualquer momento sem justificar minha

decisão. Entendi que não terei nenhum benefício em dinheiro pela participação neste estudo do qual concordo em participar voluntariamente.

Curitiba, ____ de _____ de 2015.

(Assinatura do sujeito de pesquisa)

(Assinatura do graduando)

(Assinatura da orientadora)