

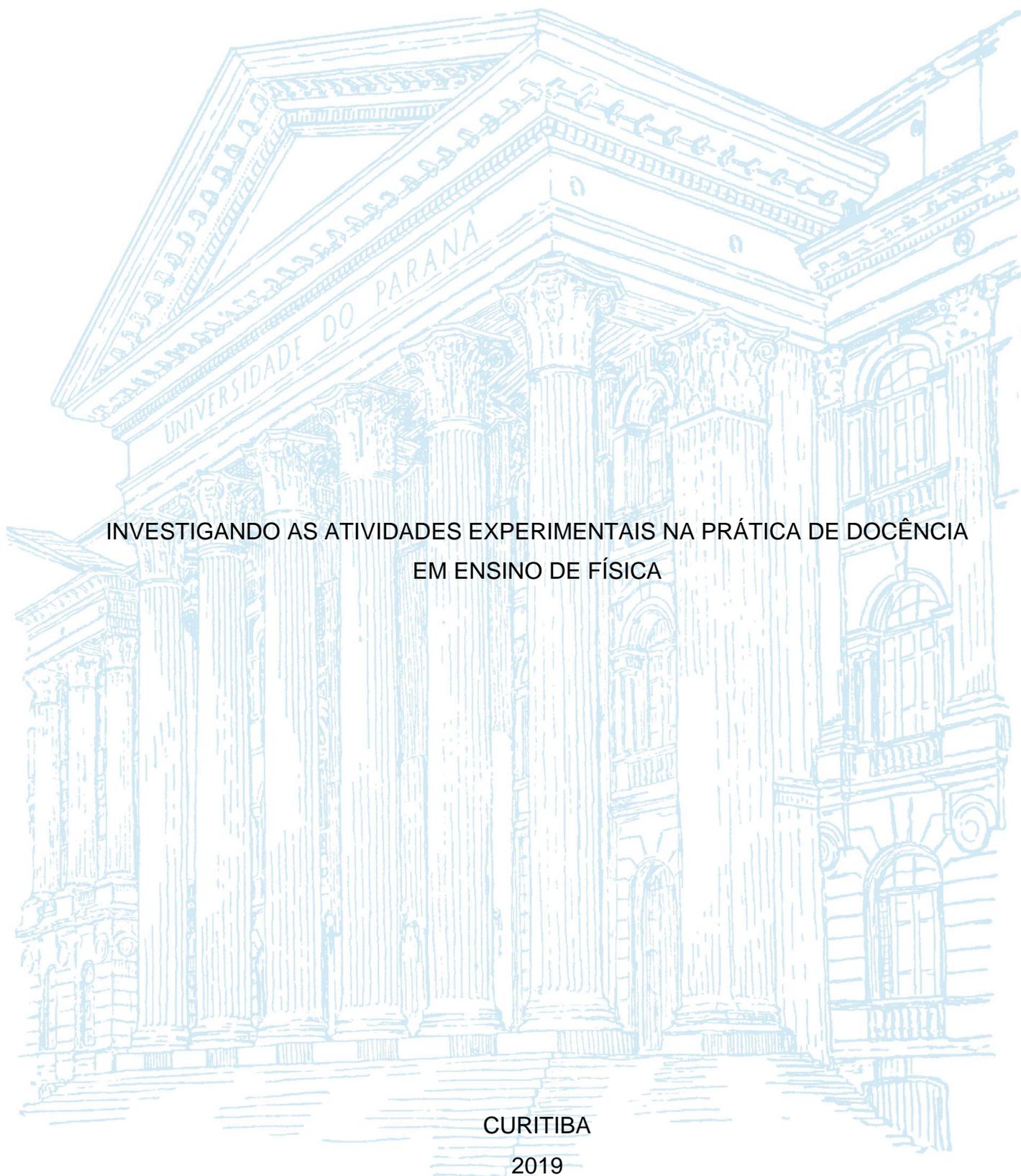
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PRICILA APARECIDA GRITTEM DA SILVA LINDOLM

INVESTIGANDO AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA  
EM ENSINO DE FÍSICA

CURITIBA

2019



PRICILA APARECIDA GRITTEM DA SILVA LINDOLM

INVESTIGANDO AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA  
EM ENSINO DE FÍSICA

Dissertação apresentada ao curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito à obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Sérgio Camargo

CURITIBA

2019

Catálogo na publicação  
Sistema de Bibliotecas UFPR  
Biblioteca de Educação Profissional e Tecnológica

Lindolm, Pricila Aparecida Grittem da Silva  
L747 **Investigando as atividades experimentais na prática de  
docência em ensino de física / Pricila Aparecida Grittem da Silva**  
Lindolm. – Curitiba, 2019.  
205 p.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor  
de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências e em Matemática, 2019.

Orientador: Sérgio Camargo

1. Formação de professores. 2. Física – Estudo e ensino.  
3. Prática docente. 4. Ação dialógica. I. Camargo, Sérgio. II. Título.  
III. Universidade Federal do Paraná.

CDD 510.7



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de mestranda **PRICILA APARECIDA GRITTEM DA SILVA LINDOLM**, intitulada: **INVESTIGANDO AS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS NA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA**, sob orientação do Prof. Dr. SÉRGIO CAMARGO, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 29 de novembro de 2019.

SÉRGIO CAMARGO  
Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

SILMARA ALESSI GUEBUR ROEHRIG  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ)

REGINA HELENA MUNHOZ  
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA),

TANIA TERESINHA BRUNS ZIMER  
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico este trabalho ao meu pai, pois ele sempre me incentivou a continuar estudando. A você pai, com muito amor e muita saudade.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, paciência e coragem concedida a mim nos últimos meses, só com Sua força foi possível vencer as dificuldades encontradas e os momentos de angústias e dúvidas no percurso.

Em segundo lugar, agradeço especialmente a minha família, meus pais que sempre me incentivaram a estudar, meu marido Gustavo que esteve presente em todos os momentos, apoiando-me e dando coragem para prosseguir. Aqui também quero agradecer a todos da minha família que compreenderam meus momentos de ausência.

Agradeço imensamente ao meu orientador, professor Sérgio Camargo por todas as orientações realizadas, pela paciência para ouvir minhas reflexões e até alguns devaneios, e pela parceria destes anos.

Agradeço a muitos professores que marcaram minha vida, durante o ensino fundamental e médio e que hoje representam um pedacinho da profissional que me tornei e dos quais sinto muito orgulho e saudade. Agradeço aos professores da graduação, em especial a professora Ivanilda.

Agradeço aos professores João Amadeus, Orliney, Noemi, Camila e Joanez, do nosso programa de pós-graduação pelas disciplinas ministradas, e especialmente às professoras Tania Zimer, Neila Agranionih, Ettiène Guérios e Thais Hilger pelas contribuições para esta pesquisa.

Às professoras Regina Helena Munhoz, Silmara Alessi Guebur, Tania Teresinha Bruns Zimer pela leitura atenta, as reflexões, sugestões e contribuições para o desenvolvimento desta dissertação.

Agradeço aos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ensino e Aprendizagem em Ciências e Matemática (GPEACM), que fizeram parte de todo processo de elaboração e desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço especialmente a secretária do PPGEEM Antonyhella Santini, aos Coordenadores e Colegas do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciência e em Matemática.



*Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende  
o que ensina. O que vale na vida não é o ponto  
de partida e sim a caminhada.*

*(Cora Coralina)*

## RESUMO

Trata-se de uma pesquisa qualitativa que tem por objetivo principal discutir e analisar as contribuições das atividades experimentais na formação inicial de professores de Física. A ideia é analisar as atividades experimentais propostas por alunos do curso de Licenciatura em Física de uma Instituição de Ensino Superior do estado do Paraná nas disciplinas Prática de Docência em Ensino de Física I e II. Utilizou-se como fundamento teórico a Educação Problematizadora e Ação Dialógica segundo Paulo Freire (1979), e a concepção de formação de professores segundo Contreras (2002). O desenvolvimento da pesquisa ocorreu durante o desenvolvimento de duas disciplinas: Prática de docência em Ensino de Física I e II. Para tanto, foram acompanhadas as seguintes etapas no processo de formação inicial: estudos, planejamentos e apresentações sobre as observações diagnósticas e desenvolvimento de atividades de monitoria e planejamento do Projeto de Docência e Investigação Didática na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I na Universidade, e Planejamento e execução do projeto de investigação didática nas escolas estaduais nas quais esses alunos desenvolveram suas propostas de atividades experimentais e discussão de textos acerca das atividades. Na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I foi realizada uma reflexão inicial a partir da literatura da área sobre a concepção de professores a respeito da utilização de atividades experimentais no ensino de Física. Na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física II, os alunos desenvolveram os conteúdos abordados na Universidade e observaram o campo de estágio, bem como realizaram atividades propostas observando-a, assim, a partir do ponto de vista de um professor. Os dados desta pesquisa foram organizados e analisados utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011) e Moraes (1999). Pode-se concluir, dentre outras coisas que as atividades experimentais contribuem para a busca pela autonomia ao aprender e ao ensinar; o diálogo foi um fator importante no processo de ensino e aprendizagem, as aulas se tornaram mais participativas, transformam os alunos em sujeitos do próprio conhecimento. Além disso, notou-se que os estagiários que se utilizaram da educação problematizadora se aproximaram mais dos alunos, tiveram maior desenvoltura durante a realização das atividades experimentais, tornaram as aulas mais dinâmicas e dialógicas.

Palavras-chave: Formação de professores. Prática de Docência. Atividades Experimentais. Ação dialógica.

## ABSTRACT

This is a qualitative research and its main goal is to discuss and to analyze the contributions of experimental activities in the initial Physics teacher education. The idea is to analyze the experimental activities proposed by the undergraduate students of Physics Education Degree at Federal Institution of Paraná Higher Education, in the subjects of Teaching Practice in Physics I and II. Based on the Problematizing Education theory and Dialogical Action according to Paulo Freire (1979), and the teacher education conception by Contreras (2002). The research development took place during the course of two disciplines: Physics Teaching Practice I and II. For this purpose, it was supervised the following stages of the initial education process: studies, plans and presentations about the diagnosis observations and development of monitor activities and the Teaching Project plan and the Didactics Investigation in the Physics Teaching Practice I subject, and the plan and execution of the didactics investigation project in state schools in which the undergraduate students have developed their experimental activities proposals and discussions of texts about the activities. In the Teaching Practice in Physics I it was carried out an initial reflection from the area studies about the teachers' conception on the use of experimental activities in the teaching of Physics. In the Teaching Practice in Physics II, the students have developed the contents studied at the University and have observed the supervised practice context, and they have also proposed activities, observing them from the teacher's point of view. The data of this research were organized and analyzed using the Content Analysis methodology proposed by Bardin (2011) and Moraes (1999). Among other things, it can be concluded that experimental activities contribute to the pursue for autonomy in learning and teaching; dialogue was an important factor in the teaching and learning processes, classes became more participatory, transforming students into subjects of their own knowledge. In addition, it was observed that trainees who used problematizing education gained more proximity from the students, had greater resourcefulness during experimental activities performance, and also made classes more dynamic and dialogical.

Keywords: Teacher education. Teaching practice. Experimental activities. Dialogical Action.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – GERADOR DE VAN DER GRAAF.....	79
FIGURA 2 – ELETROIMÃ E MOTOR ELÉTRICO.....	80
FIGURA 3 – DIFRAÇÃO DA LUZ 1.....	82
FIGURA 4 – DIFRAÇÃO DA LUZ 2.....	83
FIGURA 5 – LEI DE NEWTON E ATRITO.....	83

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – AS DIMENSÕES DA PROFISSIONALIDADE DOCENTE FRENTE AOS MODELOS DE PROFESSORES.....	30
QUADRO 2 - TEXTOS INDICADOS PARA LEITURA E DISCUSSÃO EM SALA DE AULA .....	52

## LISTA DE SIGLAS

PSS	- Processo Seletivo Simplificado
PIBID	- Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
EJA	- Educação de Jovens e Adultos
HFC	- História e Filosofia da Ciência
CTS	- Ciência, Tecnologia e Sociedade
TIC	- Tecnologia da Informação e Comunicação
PDID	- Projeto de Docência e Investigação Didática
AC	- Análise de Conteúdo
I-R-F	- Professor inicia, aluno responde, o professor dá o <i>feedback</i>
SIEPE	-Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão

## SUMÁRIO

<b>1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....</b>	<b>17</b>
1.1 INTRODUÇÃO .....	19
<b>2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AUTONOMIA PROFISSIONAL .....</b>	<b>23</b>
2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES .....	23
2.2 A AUTONOMIA DO PROFESSOR: A PERSPECTIVA DE JOSÉ CONTRERAS .. .....	25
2.3 UM POUCO DE TEORIA CRÍTICA.....	32
2.4 A AUTONOMIA DO PROFESSOR E SUAS EXIGÊNCIAS: A PERSPECTIVA DE PAULO FREIRE .....	38
2.5 A PRÁTICA DE ENSINO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES .....	41
<b>3 AS CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA.....</b>	<b>43</b>
<b>4 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS.....</b>	<b>48</b>
4.1 SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE DADOS.....	48
4.2 AS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA.....	49
4.3 A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I – 1° SEMESTRE DE 2018.....	50
4.4 A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II – 2° SEMESTRE DE 2018.....	62
<b>5 EXPERIENCIANDO AS PRÁTICAS DE DOCENCIA NO ENSINO DE FÍSICA ....</b>	<b>70</b>
5.1 SOBRE A METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS .....	74
5.2 CATEGORIAS <i>A PRIORI</i> .....	77
5.2.1 Atividades de demonstração .....	78
5.2.2 Atividades de verificação e Capacidade de observação de fenômenos e compreensão de conceitos científicos.....	81
5.2.3 Atividades de investigação .....	81
5.2.4 Motivação dos alunos.....	84
5.2.5 Capacidade de trabalhar em grupo .....	84
5.2.6 Análise e proposição de hipóteses.....	85
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>86</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>89</b>

<b>APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE B – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: 1º SEMESTRE DE 2018.....</b>	<b>108</b>
<b>APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO I.....</b>	<b>114</b>
<b>APÊNDICE D – ORIENTAÇÕES DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II.....</b>	<b>116</b>
<b>APÊNDICE E – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: 2º SEMESTRE DE 2018.....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO II.....</b>	<b>126</b>
<b>ANEXO A – RELATÓRIOS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I.....</b>	<b>127</b>
<b>ANEXO B - ARTIGOS DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II.....</b>	<b>153</b>

## **Apresentação da estrutura da dissertação**

Esta dissertação está organizada da seguinte maneira:

### **Capítulo I**

Neste capítulo é feito um breve resumo explicando o motivo da escolha do tema, bem como da problemática existente tanto no ensino da Física e formação de professores de Física. Destaca-se a necessidade de mudança de um modelo que prioriza a racionalidade técnica, para outro onde seja levado em consideração o diálogo e a reflexão, conforme apontam algumas referências recentes sobre o assunto.

### **Capítulo II**

São apresentadas algumas tendências para a formação de professores, as quais têm sido bastante discutidas nas últimas décadas, como o modelo o modelo dialógico e a autonomia de professores. Assim como se destaca a importância da Prática de Docência em Ensino de Física para a formação dos futuros professores.

### **Capítulo III**

Neste capítulo são apresentadas as contribuições das Atividades Experimentais para o Ensino de Física, assim como a possibilidade de utilizá-las para alcançar aulas dialógicas.

### **Capítulo IV**

São descritos os procedimentos metodológicos, explicitando o desenvolvimento da pesquisa, buscando caracterizar o local onde foi desenvolvida, os sujeitos, o problema, os procedimentos de coleta de dados e os materiais utilizados.

### **Capítulo V**

É elaborada a fundamentação para a análise dos dados obtidos e a análise do conteúdo (AC) dos licenciandos através de seus relatórios de prática de docência e dos seus projetos de ensino.

### **Capítulo VI**

É realizada a conclusão da pesquisa, comparando os dados obtidos com os referenciais teóricos adotados.

## 1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A decisão por cursar Licenciatura em Física foi construída durante todo ensino médio, no qual cursei o Técnico em Eletrônica integrado ao Ensino Médio, a natureza do curso técnico é mais prática, mesclando disciplinas teóricas com disciplinas práticas, despertando dessa forma o meu interesse nos conteúdos de Física, os quais eram estudados em disciplinas teóricas com experimentos realizados nas aulas de laboratório. Essa forma de trabalhar facilitava muito a compreensão dos fenômenos estudados.

Ao ingressar na Licenciatura em Física essa experiência teórico-prática permaneceu, os conteúdos vistos nas disciplinas teóricas de Física eram complementados com as disciplinas de Laboratório de Física. Sempre tive esse encantamento por atividades experimentais e as considerava como fundamental para a aprendizagem. Nesse sentido, vislumbrava a possibilidade de realizar experimentos para alunos do ensino médio enquanto professora de uma turma.

Durante a graduação tive a oportunidade de trabalhar como professora substituta do estado do Paraná através do Processo Seletivo Simplificado (PSS) e atuei em estabelecimentos de ensino que contribuíram para o meu desenvolvimento profissional, acadêmico e pessoal.

Trabalhei em algumas Escolas Estaduais, todas localizadas em áreas rurais, sendo que na maioria destas localidades grande parte dos professores eram substitutos. Tais escolas não tinham a mesma estrutura de uma escola central, os laboratórios que existiam, como não eram utilizados por outros professores, acabaram sendo utilizados para outros fins. Dessa forma, tive que adaptar minhas aulas a práticas que poderiam ser realizadas em sala de aula.

Mesmo com as dificuldades encontradas não desisti de utilizar as atividades experimentais como estratégia de ensino. Nesse período fui me organizando, planejando e melhorando as aulas, mudando formas de se trabalhar, de acordo com o tempo disponível para cada aula. Percebi que, com esta estratégia, as atividades experimentais, conseguia despertar o interesse dos alunos para o conteúdo trabalhado. Os alunos também se diferenciavam bastante do público dos grandes centros.

A maioria destes alunos eram filhos de trabalhadores rurais e trabalhavam junto com seus pais nas lavouras, não tendo muito contato com laboratórios e experimentos. O contato que tinham com o ensino era restrito à sala de aula e aos conteúdos presentes nos livros didáticos.

Assim, sempre tentava planejar as aulas mesclando a teoria com a realização de atividades experimentais, seja demonstrativa, em equipes, para comprovação de fenômenos, ou para construção de determinado conteúdo, estas sempre estavam presentes nas aulas.

Para a realização dessas atividades sempre levava o material necessário de casa, alguma coisa conseguia na escola, ou com algum outro professor do estabelecimento. Com a realização de experimentos as aulas tornavam-se mais dialogadas, com maior participação dos alunos, fazendo questionamentos e relações dos conteúdos estudados com o cotidiano deles, o que era muito enriquecedor para as discussões.

Nesse período em que trabalhei como PSS, o Estado do Paraná realizava feiras de exposição de trabalhos artísticos, culturais ou científicos e tive a oportunidade de construir com os alunos trabalhos relacionados com a Física.

Com uma turma de primeiro ano montamos uma roda d'água ligada a um moedor de grãos, atividade cotidiana dos alunos, tendo em vista que eram advindos da zona rural.

A turma de segundo ano decidiu por construir uma maquete de parque de diversões, este fora do contexto de suas vidas, a maior parte nunca tinha ido a um parque de diversões. A maquete era toda automatizada, com movimentos nos brinquedos.

Já a turma de terceiro ano optou por montar um Gerador de Van der Graff com materiais fáceis de encontrar. Toda montagem e planejamento foram realizados durante as aulas de Física. Enquanto os alunos faziam a montagem, explicava para eles os conceitos físicos envolvidos.

Nas apresentações dos trabalhos na feira, os alunos explicavam para os visitantes como montaram, bem como os conceitos envolvidos e exemplos de utilizações do cotidiano. Foi possível perceber o aprendizado dos alunos e o envolvimento deles com a disciplina, foi muito gratificante.

Outra experiência que contribuiu muito durante a graduação foi participar do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), como sempre apreciei a realização de atividades experimentais, nesse projeto não foi diferente.

Dessa vez em uma escola da região central, com laboratório próprio para utilização e kits experimentais enviados pelo governo. Entretanto, a decepção foi saber que esses materiais não eram utilizados durante as aulas. O laboratório estava desorganizado com materiais de conteúdos diferentes misturados.

A primeira coisa a ser feita foi a organização dos materiais por tema ou conteúdo, o que demandou bastante tempo, após essa organização foi possível verificar quais kits estavam completos e quais experimentos eram possíveis de se realizar.

Nesse projeto trabalhávamos em grupos, organizamos roteiros para os experimentos e começamos a utilizá-los durante as aulas do professor numa turma de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Experiência bem diferente da anterior, mas com a mesma importância para a formação.

Todo esse contato com as atividades experimentais contribuiu para despertar meu interesse em pesquisar essa temática na formação dialógica de estudantes críticos no ensino médio bem como para compreender a rejeição da disciplina por grande parte dos alunos do ensino médio.

## 1.1 INTRODUÇÃO

A disciplina de Física ministrada no ensino médio, muitas vezes, acaba por ser uma das mais rejeitadas pelos alunos, apesar de possuir um conteúdo importante e presente no cotidiano destes.

Esse quadro de rejeição se deve principalmente à forma como a disciplina vem sendo abordada pelos professores, enfatizando a matematização da Física, não apresentando os conceitos de forma a possibilitar ao aluno a relacionar os conteúdos abordados com o seu cotidiano e com outras áreas de conhecimento.

Pode-se ressaltar como um dos fatores que corroboram para o desinteresse e distanciamento dos alunos a falta ou a não utilização de laboratórios e atividades experimentais nas aulas, privilegiando quase sempre a memorização de conteúdos e fórmulas, tornando-as monótonas e de difícil compreensão dos

fenômenos estudados sem estabelecer uma relação entre o cotidiano do aluno e os avanços tecnológicos presentes na sua vida.

Nessa perspectiva, pode-se considerar o professor como um mero técnico aplicador de regras, planos, normas e programas concebidos por especialistas, sem muitas vezes demonstrar preparo e formação adequados aos desafios que encontra em seu campo de trabalho, sem refletir e problematizar sobre essa prática docente.

Esse método de ensino tradicional, no qual se dá de forma unilateral pelos professores, muitas vezes, reflete o modelo de ensino que estes professores receberam durante sua formação. Dessa forma, não há o despertar de interesse e curiosidade dos alunos pelos conteúdos trabalhados.

É consenso na comunidade acadêmica a importância da realização de atividades experimentais no ensino de Física. Entretanto, essa prática ainda é pouco realizada por grande parte dos professores, seja em sala de aula ou em laboratórios.

Os principais problemas listados pelos professores de Física para a não utilização das atividades experimentais são: não saber a forma mais eficaz para se trabalhar, quais procedimentos mais adequados para avaliar o comportamento e o desempenho dos alunos, bem como a melhor forma para se atribuir nota à atividade realizada, falta de material e equipamentos, falta de local apropriado.

Outros professores relatam como a falta de tempo e o número reduzido de aulas de Física como um dos principais fatores para a não realização das atividades experimentais, uma vez que elas demandam tempo para elaborá-las, para realizá-las e, também para poder explicar sobre quais conceitos foram abordados no experimento. Dessa forma, as atividades experimentais, acabam sendo as primeiras a serem excluídas dos programas de aula quando falta tempo para completar o conteúdo a ser ministrado no semestre ou bimestre.

Esse modelo de metodologia de ensino amplamente utilizada é a reprodução do que os alunos observam durante todo seu período de estudos, desde o ensino fundamental até o ensino superior. O professor iniciante imita ou repete as práticas vivenciadas em sala de aula, utilizando a memorização de conteúdos, fórmulas e equações, resolução de forma repetitiva de exercícios, sem

questionar se de fato os alunos aprenderam ou apenas reproduziram aquilo que lhes foi “ensinado”.

É preciso romper com essa visão simplista do ensino via método tradicional, caracterizado pela reprodução desenfreada de saberes e conceitos prontos. Entretanto, para mudar esse paradigma da formação inicial de professores, é preciso investir em uma formação voltada a profissionais reflexivos e críticos, capazes de pesquisar, discutir conteúdos e relacioná-los com o dia a dia, aproximando as descobertas científicas e discussões acadêmicas das salas de aula e da vida dos alunos.

Ensinar exige pesquisa, de acordo com Paulo Freire (1987), não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Nesse sentido, é importante que o professor também seja um pesquisador, que faça indagações sobre sua prática docente, que produza conhecimentos sobre sua área de pesquisa.

Neste trabalho, destaca-se a análise de José Contreras (2002) a respeito da profissionalidade do professor e sua autonomia, as diferentes concepções sobre a profissão docente e as relações entre a prática e o contexto social.

Utiliza-se como fundamentação teórica e epistemológica as concepções de Contreras (2002) quanto à autonomia, que a partir desse conceito de autonomia, o autor delinea três modelos epistemológicos de racionalidade relacionados ao ofício docente: o racionalismo técnico, o racionalismo prático e o racionalismo crítico.

Utilizaremos também a concepção educacional dialógico-problematizadora de Paulo Freire (1979) possibilitando o delineamento de uma concepção de formação como processo coletivo e colaborativo de crítica e criatividade.

Partindo dessa formação crítica proposta por Freire, avançar-se-á para a discussão e análise da utilização de atividades experimentais a partir do desenvolvimento das atividades nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física como um meio de atingir o caráter emancipatório da educação através da ação dialógica e recuperar o sentido comunicacional da educação.

A formação de professores, descritas em termos propostos por Freire assume caráter coletivo, comunicativo, livre de repressão. Nesse sentido, apresenta-se a seguinte questão de pesquisa: **Quais as contribuições das atividades experimentais podem ser percebidas durante o desenvolvimento**

### **das ações referentes à Prática de Docência I e II na formação inicial de professores de Física?**

Temos como principal objetivo *“discutir e analisar quais as contribuições das atividades experimentais são percebidas no decorrer das ações das disciplinas de Prática de Docência em Ensino I e II na formação inicial de professores de Física”*. E a partir desse objetivo principal podemos destacar alguns objetivos específicos desta investigação:

- a) Discutir a concepção da formação inicial de professores conforme referencial teórico da ação dialógico-problematizadora;
- b) Analisar as contribuições das disciplinas de Prática de Ensino de Física I e II para o desenvolvimento de atividades experimentais na formação de professores à luz referencial teórico da ação dialógico-problematizadora;
- c) Analisar e discutir as atividades experimentais propostas por alunos do curso de Licenciatura em Física de uma Instituição Federal de Ensino Superior do Paraná na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I e II, verificando suas contribuições para o ensino de Física.
- d) Analisar as contribuições da utilização de atividades experimentais no ensino de Física.

Para alcançar esses objetivos, buscou-se evidências nos dados obtidos a partir de interpretações comportamentais e dialógicas dos alunos à luz dos referenciais teóricos que são abordados nos próximos capítulos.

## 2 FORMAÇÃO DE PROFESSORES E AUTONOMIA PROFISSIONAL

Este capítulo apresenta um panorama sobre a formação inicial de professores, segundo Garcia (1999), sobre a autonomia profissional à luz de Contreras (2002), bem como da educação emancipadora e crítica discutida por Paulo Freire (1996). Para se ter uma melhor compreensão acerca da autonomia profissional, assim como da educação para emancipação, será feito um destaque aos conceitos discutidos pela Teoria Crítica, essencial para entendimento dos conceitos abordados por Contreras (2002) e Freire (1996).

### 2.1 FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES

Apesar das Licenciaturas serem o pontapé inicial na formação inicial de futuros professores, muitos alunos destes cursos já possuem concepções acerca do que é ser um professor, pois passou a maior parte de sua vida num banco escolar, observando a forma de agir e de se comportar dos professores que teve desde o ensino fundamental. E em seu subconsciente vai formando o que considera como professor ideal.

A formação inicial de professores, de acordo com Garcia (1999), deveria cumprir três funções:

(...) em primeiro lugar, a de formação e treino de futuros professores, de modo a assegurar uma preparação consonante com as funções profissionais que o professor deverá desempenhar. Em segundo lugar, a instituição formativa tem a função de controle da certificação ou permissão para poder exercer a profissão docente. Em terceiro lugar, e segundo Clark e Marker (1975), a instituição de formação de professores tem a dupla função de ser, por um lado, agente de mudança do sistema educativo, mas por outro, contribuir para a socialização e reprodução da cultura dominante. (GARCIA, 1999, p.77)

Entretanto, nos cursos de licenciatura, a maior parte das disciplinas são de cunho específico, ficando apenas para o final do curso as disciplinas voltadas para a educação e para o ensino, como as metodologias de ensino, por exemplo. Dessa forma, o aluno acaba “aprendendo” a ser professor na prática, atuando em escolas. Aumentando, assim, a distância entre os conteúdos tratados nas Universidades e a realidade encontrada na escola.

Os conteúdos específicos precisam sim ser dominados pelo professor, no entanto, as disciplinas como Metodologia de Ensino, Psicologia da Educação, Práticas de Docência, também são importantes para sua vivência na escola. Os professores vão se deparar com inúmeras situações no seu dia a dia e precisarão saber contornar as mesmas.

Mizukami (2004) destaca a importância do conhecimento específico, mas ressalta que somente ele não é o suficiente, assim, o conhecimento das áreas da educação, pedagogia, psicologia vem para somar na formação do professor. Esses conhecimentos voltados à educação é o que diferencia o professor dos demais profissionais das áreas de exatas e engenharias que acabam por ministrar aulas em virtude do conhecimento específico adquirido durante sua graduação.

Embora o conhecimento do conteúdo específico seja necessário ao ensino, o domínio de tal conhecimento, por si só, não garante que ele seja ensinado e aprendido com sucesso. É necessário, mas não suficiente. (MIZUKAMI, 2004, p.290-291)

Dessa forma, podemos destacar a importância da relação Universidade-Escola na formação de futuros professores, pois desde o início os professores acompanham as duas partes necessárias à formação: teoria e prática. Mas sem segregar, com a teoria apenas na universidade e a prática totalmente na escola, compreender a escola também como um ambiente formativo, de acordo com Mizukami, “tanto a universidade quanto as escolas estariam envolvidas com o domínio da teoria e da prática” (2004, p.286). Assim, o estudante do curso de licenciatura já estabelecerá, no decorrer do curso, certa relação com o ambiente escolar, demais professores, com as obrigações com as normas da instituição.

Nesse sentido a relação Universidade-Escola pode propiciar ao futuro professor um lugar de construção de conhecimentos sobre o processo de ensino e aprendizagem, ocasionando uma melhor formação a respeito de seu futuro ambiente de trabalho.

A formação de professores, para que haja o desenvolvimento profissional do mesmo, deve estar voltada a formação de professores reflexivos e críticos, capazes de refletirem sua prática, assumirem suas responsabilidades e exercendo com autonomia sua prática educativa.

Dessa forma, as disciplinas de Prática de Docência em Ensino, objeto de estudo desta pesquisa, devem oportunizar aos alunos esse primeiro contato ou experiência enquanto professor com as salas de aula, e assim devem fazer com que o estudante consiga romper com a visão simplista e tradicional que tem sobre o ensino. Portanto, tais disciplinas devem ser voltadas para a formação de profissionais críticos, reflexivos e dialógicos capazes de transformar a sua prática e vivenciá-la com autonomia profissional.

No próximo tópico será discutida a autonomia do professor de acordo com Contreras (2002).

## 2.2 A AUTONOMIA DO PROFESSOR: A PERSPECTIVA DE JOSÉ CONTRERAS

No livro “A autonomia de Professores” Contreras (2002), busca esclarecer o significado da autonomia de professores e os diversos sentidos que lhe podem ser atribuídos. O esclarecimento da autonomia é a compreensão da concepção deste termo pelos docentes, a sua relação com a sociedade e o papel desta com respeito à educação.

O autor discute três principais aspectos que circundam a questão da autonomia: a) analisa-se o problema do profissionalismo no ensino e a proletarização do professor, bem como as diferentes formas de entender o que significa ser profissional; b) discute as três classificações diferentes com respeito à profissionalidade de professores: a que entende os professores como técnicos, a que defende o ensino como uma profissão de caráter reflexivo e a que adota para o professor o papel do intelectual crítico; c) estabelece-se uma visão geral do que se deve entender por autonomia de professores, mostrando a harmonia necessária entre necessidades e condições de realização da prática docente, buscando uma autonomia profissional que não signifique individualismo, corporativismo, ou submissão burocrática ou intelectual.

Em relação ao profissionalismo docente, o ensino não pode ser definido apenas pela prática dos professores em sala de aula, pois a docência define-se também por suas pretensões, conhecimentos, planejamentos, e não só por sua materialidade. A proletarização do ensino está diretamente relacionada com o

profissionalismo e causa uma preocupação aos professores. A ideia básica da proletarização de professores consiste em que o trabalho docente sofreu redução de uma série de particularidades que conduziram os professores à perda de controle e sentido sobre o próprio trabalho, através de alterações nas condições de trabalho transformando os professores em meros executores de decisões externas, aproximando-se dessa maneira do sistema capitalista e da classe operária, contribuindo assim para a perda da autonomia.

No sistema capitalista, cujo objetivo era garantir o controle sobre o processo produtivo, este era subdividido em processos cada vez mais simples, de maneira que os operários eram especializados em aspectos cada vez mais reduzidos da cadeia produtiva, perdendo deste modo a visão do todo, bem como a redução das habilidades e destrezas que anteriormente necessitavam para o seu trabalho, resultando na sua desqualificação ou subclassificação. No caso do ensino, a atenção a essas características do sistema capitalista realizou-se através da introdução do mesmo estilo de gestão, organização e controle do trabalho do professor.

A determinação cada vez mais detalhada do currículo a ser adotado nas escolas, a extensão de todo tipo de técnicas de diagnóstico e avaliação dos alunos, a divisão dos processos de ensino em partes cada vez menores e dirigidas à organização de aprendizagens efetivas, estipuladas e pré-definidas, projetos curriculares nos quais se uniformiza o processo de ensinar dos professores, bem como na redução das horas de planejamento de aulas, refletem na racionalização tecnológica do ensino e na degradação do trabalho docente.

As exigências profissionais dos professores não se diferem muito das demais classes de trabalhadores. A pretensão de um maior controle sobre o próprio trabalho não é exclusiva dos docentes, no entanto, essa reivindicação não se reflete apenas a um desejo de maior status e prestígio frente à sociedade. A educação requer responsabilidade e, para tanto, é preciso poder decidir, planejar e organizar seu método de trabalho.

A verdadeira profissionalização docente tem por base sim o domínio técnico, mas depende também de uma compreensão da prática educativa vista como um compromisso social, humano em que as relações humanas, sociais e afetivas corroboram para a profissionalização docente.

Contreras (2002) apresenta três dimensões da profissionalidade no desenvolvimento da prática educativa: a obrigação moral, o compromisso com a comunidade e a competência profissional.

O aspecto moral do ensino está muito ligado à dimensão emocional, presente em toda relação educativa, o professor deve comprometer-se com os seus alunos no desenvolvimento deles enquanto pessoas. Essa consciência moral sobre seu trabalho traz a autonomia como valor profissional. A profissionalidade exige dos professores consciência e desenvolvimento sobre o que se deseja alcançar educativamente. A moralidade não é um fator isolado, é um fator social, e que precisa resolver problemas que afetam as vidas das pessoas.

Com a obrigação moral entende-se que a responsabilidade pública envolve a comunidade na participação das decisões sobre o ensino. A obrigação moral dos professores e o compromisso com a comunidade requerem uma competência profissional coerente entre ambos. A realização do ensino necessita de certo domínio de técnicas e habilidades e deve conhecer os aspectos da cultura e do conhecimento que constituem o social. Só é possível julgar ou tomar decisões profissionais quando se tem o conhecimento profissional para discutir, analisar e após tomar as decisões inerentes ao que está se discutindo ou estudando.

A competência profissional é o que capacita o professor para assumir responsabilidades, mas esse sujeito dificilmente pode desenvolver sua competência sem praticá-la, isto é, se carecer de autonomia profissional, porque, como afirmou Gimeno: "(...) um professor não pode se tornar competente naquelas facetas sobre as quais não tem ou não pode tomar decisões e elaborar juízos arrazoados que justifiquem suas intervenções" (GIMENO, 1989:15 citado por CONTRERAS, 2002).

Nas palavras de Contreras (2002):

Estes três aspectos da profissionalidade docente, estas três exigências do trabalho de ensinar, podem ser concebidas e combinadas de maneiras diferentes em função das concepções profissionais das quais se parta, e que dependem, por sua vez, da forma em que se entenda o ensino: seu contexto educacional, seu propósito e sua realização. E logicamente estas concepções darão lugar a diferentes formas de entender a autonomia profissional do docente. (CONTRERAS, 2002, p.95)

Estas três dimensões da profissionalidade podem ser combinadas de várias formas, de acordo com a concepção docente sobre o ensino e o contexto social inserido, partindo dessas dimensões, Contreras (2002) delinea o conceito de autonomia a partir de três modelos epistemológicos de racionalidade relacionados ao ofício docente: o racionalismo técnico, o racionalismo prático e o racionalismo crítico. A cada racionalidade, podemos associar um modelo de professor: o especialista técnico, profissional reflexivo e o intelectual crítico.

O especialista técnico é o professor tido como “*expert*” do ensino, “não dispõe em princípio das habilidades para a elaboração das técnicas, mas apenas para a sua aplicação” (CONTRERAS, 2002, p. 96). Esse modelo de professor busca a solução ou os resultados desejados a partir da aplicação de técnicas e procedimentos que instrumentalizam ou justificam esse efeito. Este professor demonstra a incapacidade política e associa suas ações a uma autonomia ilusória, de hierarquização e imposição. Na concepção desse professor o ensino é “entendido como uma aplicação técnica, como prática dirigida à obtenção de resultados ou produtos previamente definidos, não é uma prática criativa, e sim apenas reprodutiva, dirigida a reproduzir nos alunos os objetivos que guiaram seu trabalho”. (CONTRERAS, 2002, p. 101). Sua postura é rígida, autoritária e inquestionável.

Neste caso, é possível perceber uma concepção positivista do conhecimento científico:

A ideia básica do modelo da racionalidade técnica é que a prática profissional consiste na solução instrumental de problemas mediante a aplicação de um conhecimento teórico e técnico, previamente disponível, que procede da pesquisa científica. (CONTRERAS, 2002, p.101)

Para Contreras (2002), o profissional reflexivo é composto pelo modelo reflexivo proposto por Donald Schon (1992) e pelo professor como pesquisador proposto por Lawrence Stenhouse (1967): neste modelo, os professores frente a uma situação problema, elaboram compreensões específicas dos casos problemáticos no próprio processo de atuação. Esse modelo entende autonomia como uma ação individual, ou seja, deliberações, reflexões e resoluções sobre uma determinada situação são tomadas a partir da própria experiência e o que é adequado a ela.

A figura do professor como intelectual crítico, apresentado por Contreras (2002) é a de um profissional consciente de duas responsabilidades, preocupado com a captação e a potencialização dos aspectos fundamentais de sua prática profissional e que busca a transformação ou a reconstrução dos aspectos que considera importante.

Nesse sentido, a reflexão crítica é libertadora porque nos emancipa das visões acríticas, dos pressupostos, hábitos, tradições e costumes não questionados e das formas de coerção e de dominação que tais práticas supõem e que muitas vezes nós mesmos sustentamos, em um autoengano. (CONTRERAS, 2002, p.181)

Henry Giroux (1997) compartilha da mesma visão de Contreras (2002) sobre professores enquanto intelectuais críticos, para ele os professores não devem ser vistos como operários profissionalmente preparados para atingirem quaisquer metas apresentadas, devem ser vistos como homens e mulheres livres, educadores sociais que podem promover mudanças e com uma dedicação especial aos valores intelectuais e no desenvolvimento da capacidade crítica dos estudantes.

Para alcançarmos esse patamar de profissionais críticos é preciso superar a formação tradicional institucionalizada e investir na formação de professores reflexivos e críticos, capazes de analisar sua prática docente, buscando autonomia em sala de aula e emancipação de seus alunos. Assim, professor e alunos aprendem, refletem, discutem e criam novas práticas adequadas à sua realidade.

Para entendermos como chegar a esse profissional crítico é preciso conhecer as discussões sobre a reflexão crítica que encontram seu fundamento na Teoria Crítica, principalmente em Jürgen Habermas, seu principal interlocutor. Que será mais bem abordado no próximo item deste capítulo.

No QUADRO 1, a seguir, apresenta-se a proposta de Contreras (2002) em relação às dimensionalidades da profissão docente:

QUADRO 1 – AS DIMENSÕES DA PROFISSIONALIDADE DOCENTE FRENTE AOS MODELOS DE PROFESSORES

		MODELOS DE PROFESSORES		
		Especialista técnico	Profissional reflexivo	Intelectual crítico
DIMENSÕES DA PROFISSIONALIDADE DOS PROFESSORES	Obrigação moral	Rejeição de problemas normativos. Os fins e valores passam a ser resultados estáveis e bem definidos, os quais se espera alcançar.	O ensino deve guiar-se pelos valores educativos pessoalmente assumidos. Definem as qualidades morais de relação e da experiência educativas.	Ensino dirigido à emancipação individual e social, guiada pelos valores de racionalidade, justiça e satisfação.
	Compromisso com a comunidade	Despolitização da prática. Aceitação das metas do sistema e preocupação pela eficácia e eficiência em seu êxito.	Negociação e equilíbrio entre os diferentes interesses sociais, interpretando seu valor e mediando política e prática entre eles.	Defesa de valores para o bem comum (justiça, igualdade e outros). Participação em movimentos sociais pela democratização.
	Competência profissional	Domínio técnico dos métodos para alcançar os resultados previstos	Pesquisa/reflexão sobre a prática. Deliberação na incerteza acerca da forma moral ou educativamente correta de agir em cada caso.	Auto-reflexão sobre as distorções ideológicas e os condicionantes institucionais. Desenvolvimento da análise crítica social. Participação na ação política transformadora.
<b>CONCEPÇÃO DA AUTONOMIA PROFISSIONAL</b>		Autonomia como status ou como atributo. Autoridade unilateral do especialista. Não ingerência. Autonomia ilusória: dependência de diretrizes técnicas, insensibilidade para os dilemas, incapacidade de resposta criativa diante da incerteza.	Autonomia como responsabilidade moral individual, considerando os diferentes pontos de vista. Equilíbrio entre a independência de juízo e a responsabilidade social. Capacidade para resolver criativamente as situações-problema para realização prática das pretensões educativas.	Autonomia como emancipação: liberação profissional e social das opressões. Superação das distorções ideológicas. Consciência crítica. Autonomia como processo coletivo (configuração discursiva de uma vontade comum), dirigido à transformação das condições institucionais e sociais do ensino.

FONTE: Contreras (2002, p. 192)

A obrigação moral diz respeito à compreensão da docência como uma atividade social e afetiva. Está ligado ao caráter emocional das relações que o professor estabelece com seu trabalho, colegas, comunidade e principalmente com seus alunos. A obrigação moral não pode ser entendida como fenômeno individual, só se torna possível a partir de relações sociais.

O compromisso com a comunidade estabelece valores para a docência com relação ao bem comum, sendo solidária e democrática. Neste aspecto, reconhece a singularidade em cada contexto e reconhece as especificidades de

cada etapa do ensino. A ética docente está inserida na comunidade na qual o docente participa, mostrando o caráter político e ideológico ao trabalho docente.

A competência profissional abrange o conjunto de habilidades, técnicas e conhecimentos que o docente traz consigo e que pode ampliar ao perceber limitações e parcialidades. Para esse aspecto são necessárias habilidades e competências didáticas, bem como as competências determinadas nos aspectos anteriores. As qualidades ligadas ao senso de valores são necessárias para a compreensão das relações sociais estabelecidas no processo educativo, já as relacionadas a capacidade de reflexão crítica possibilitam a ampliação e ao aperfeiçoamento dos conhecimentos docentes.

Para que haja a reflexão crítica é necessário um certo distanciamento do docente em relação ao cenário de análise de sua ação educativa, entretanto, o compromisso moral mantém a proximidade na relação para com o exercício do seu trabalho. Dessa forma, um aspecto complementa o outro, e assim como afirma Contreras (2002) estes três aspectos da profissionalidade docente podem ser concebidos e combinados de maneiras diferentes em função das concepções profissionais, e a partir destas concepções é possível encontrar diferentes formas de entender a autonomia profissional do docente.

Nesse sentido, para conquistarmos o status de intelectual crítico é necessário estabelecer o diálogo com outros grupos bem como com práticas sociais voltadas à educação democrática e o compromisso com a comunidade.

Ao discutirmos os três modelos apresentados por Contreras (2002), é possível observar o destaque que o autor dá ao modelo intelectual crítico, no qual o ensino é voltado para a emancipação individual e social, comprometido com o bem comum, compreendendo a autonomia como emancipadora e como um processo de construção coletiva. Dessa forma, podemos considerar este modelo como almejavél para o docente atual, consciente de suas responsabilidades e preocupado com uma educação para emancipação.

Portanto, ao analisarmos os dados desta pesquisa buscamos evidências deste modelo de profissional, assim como da educação dialógica problematizadora discutida por Paulo Freire (1996).

## 2.3 UM POUCO DE TEORIA CRÍTICA

Nesse tópico será explorado os conceitos da Teoria Crítica, seus principais teóricos e ideias que norteiam as discussões sobre o profissional crítico abordado por Contreras (2002), bem como da educação para emancipação presente em Freire (1996).

A Teoria Crítica (Escola de Frankfurt) se constituiu nos anos 30 e teve em Max Horkheimer, seu fundador, compartilhada também por Herbert Marcuse, Theodor W. Adorno e outros. A teoria crítica se definiu pelo duplo esforço de uma ruptura epistemológica com a estrutura da ciência e de uma ruptura com o sistema racionalista metafísico. Sua principal vertente está intimamente ligada à emancipação.

Horkheimer (1985) apresenta algumas particularidades e definições acerca do que podemos considerar como teoria tradicional e teoria crítica. Ao definir a teoria tradicional o autor indica que sua origem tem ligação com o avanço das ciências naturais, retornando ao empirismo-indutivismo, ou seja, na teoria tradicional existe generalização dos fatos e deduções lógicas, ao observar certo fenômeno ocorrer algumas vezes, este é tomado por modelo e generalizado para os demais casos.

O modelo de teoria tradicional, empirista, utilizado para experimentos e pesquisa com a natureza inerte transcendeu para o que chamamos de natureza viva ou para as ciências sociais. Entretanto, a teoria tradicional, não consegue explicar os fenômenos desta natureza dita viva, pois ela, sendo meramente descritiva em relação aos fatos, não mostra a distinção estrutural existente entre as ciências sociais e naturais. Na teoria tradicional o indivíduo se vê no processo já determinado, aceita essas determinações como natural e se conforma com as situações, já o indivíduo de comportamento crítico compreende os mecanismos da sociedade como automáticos ou involuntários e reconhece a dominação presente e não se contenta com tais situações, as condena e busca uma emancipação; encara o homem como um ser social, não como o resultado de um processo histórico, mas como agente participativo desse processo.

Outro assunto abordado pela escola de Frankfurt é o conceito do esclarecimento via racionalidade técnica, pregado pelo iluminismo como uma

solução às trevas e escuridão, um esclarecimento objetivo, neutro, que visa à emancipação humana; a partir do controle da natureza os homens estariam livres dos medos e das incertezas. Controlar o mundo pela técnica e transformar em sinônimos poder e conhecimento. Quanto mais conhecimento, mais poder, entretanto ao dominar a natureza, ocorreu o processo de dominação do homem pelo homem.

O progresso da técnica, a divisão do trabalho (Taylorismo), forçaria os homens a uma regressão, já que a persistência da dominação da natureza se converteria na repressão do instinto humano. O esclarecimento poderia ser considerado tão totalitário como qualquer outro sistema, uma vez que não se importa com as qualidades individuais, e submetendo a natureza e a sociedade à mera quantificação, à lógica e à uniformização de suas atividades. Em lugar da formação para emancipação, a educação em massa. Esta não visa formar o indivíduo, mas capacitá-lo para viver nessa sociedade exacerbada pela técnica e pelos valores empresariais do lucro, da competição e do sucesso profissional.

O enfraquecimento do potencial emancipatório se dá, via positivismo, pela falta do pensar reflexivo, pela afirmação da racionalidade técnica e pela expansão da indústria cultural, permitindo assim as transformações dos problemas humanos em assuntos de ordem técnica. Para Adorno (1985), racionalidade técnica favorece o interesse da classe dominante, os trabalhadores que seriam “incultos” precisam muito dominar certo tipo de conhecimento técnico para desempenhar seu trabalho. Ocasionalmente uma confirmação: a supervalorização do conhecimento que possibilita a dominação da natureza, entretanto, quase tudo é reduzido ao desempenho de tarefas técnicas.

A partir da capacitação em massa ocorre o surgimento da indústria cultural que se fortalece na semiformação, trazendo informação em grande quantidade, porém sem qualidade, negando ao homem a capacidade de discussão. A semiformação faz o homem acomodar-se ao receber diversas informações, entendendo-se como bem informado não busca compreender o que está sendo informado, tornando-se um ser apático e acrítico, sem conseguir relacionar as informações entre si e as consequências para a sua vida e sem a formação de uma opinião crítica sobre determinados fatos.

Esta semiformação e a educação em massa estão presentes ainda hoje no modelo de formação tanto de professores quanto de estudantes; a escola adaptada ao sistema não se manifesta a favor das mudanças, muitas ainda seguem o modelo tradicionalista de ensinar, com o professor sendo o detentor de todo o conhecimento e os alunos meros receptores de informações. Neste modelo de ensino não há aberturas para diálogos ou discussões.

Apesar dessa discussão acerca dos modelos de professores não ser tão recente, podemos ressaltar que muito há que se discutir e pensar a respeito, pois muitos professores são formados no modelo especialista técnico e acabam utilizando as técnicas aprendidas para ensinar seus alunos, criando dessa forma um ciclo vicioso na formação.

Henry Giroux (1997) apresenta a teoria educacional crítica como uma forma de revelar a existência de uma educação, tradicionalista, voltada para a dominação que reproduz a lógica do capital e privilégios que estruturam as vidas dos estudantes de diversas classes, gêneros e etnias. Na visão dos críticos, os tradicionalistas recusam-se a enxergar a natureza política do ensino público, despolitizando a linguagem do ensino e reproduzindo as ideologias capitalistas. Segundo ele, o discurso tradicionalista da educação apresenta preocupações com domínios de técnicas pedagógicas para a transmissão do conhecimento, a escola é um local de instrução, deixando de lado o caráter político, social e cultural da escola. Dessa forma, a cultura está ligada ao poder e à imposição de um conjunto específico de códigos e experiências das classes dominantes.

De acordo com Giroux (1997), para a realização dessa pedagogia crítica, é preciso entender as escolas como esferas públicas democráticas; nas escolas os estudantes aprendem o conhecimento e as habilidades necessárias para viver uma democracia autêntica. As escolas deixam de ser uma extensão do local de trabalho, no qual são desenvolvidas as técnicas necessárias para o bom desempenho do trabalho requisitado pelos mercados e passam a construir formas de investigação crítica que dignificam o diálogo e a atividade humana.

Para Giroux (1997), a mudança na educação estará associada ao papel do professor como intelectual transformador, segundo ele, os professores:

devem trabalhar para criar condições que dêem aos estudantes a oportunidade de tornarem-se cidadãos que tenham o conhecimento e coragem para lutar a fim de que o desespero não seja convincente e a esperança seja viável. Apesar de parecer uma tarefa difícil para os educadores, esta é uma luta que vale a pena travar. Proceder de outra maneira e negar aos educadores a chance de assumirem o papel de intelectuais transformadores. (GIROUX, 1997, p. 163).

Nessa mesma linha de pensamento Paulo Freire (1996) discute o processo de desumanização e dominação causada pelo opressor a seus oprimidos, relata a forma de imposição que o opressor envolve o oprimido, e faz com que estes sejam menos, ou seja, vejam-se em condições onde necessitem do seu opressor, necessitem ser oprimido. O autor relata que para os opressores, somente eles são pessoas humanas, os outros (oprimidos) são “coisas” com o direito de sobreviver que talvez muitos nem o reconheçam, embora seja preciso que os oprimidos existam, para que os opressores também existam e sejam “generosos”.

Em virtude dessa formação técnica que resiste, a indústria cultural se mantém muito presente e forte, causada principalmente pela educação em massa, na qual as escolas preocupam-se apenas com a transmissão de conhecimentos prontos sem dar margem a questionamentos e inquietações de seus alunos, deixando-os a mercê de uma educação opressora.

A teoria crítica deixa evidente as patologias alienadoras, oriundas dessa racionalização, e condensa o retorno da dimensão reflexiva da razão, visando reorientá-la via esclarecimento e emancipação; compreender e explicar a racionalização capitalista e a coisificação do homem. A teoria tradicional não é capaz de formar indivíduos críticos, que buscam a emancipação, apenas indivíduos criticamente formados conseguem visualizar, analisar e perceber sua situação e buscar o esclarecimento para a sua libertação.

Nesse sentido, Jurgen Habermas (1968) expressa que os estudantes seriam os responsáveis pelas mudanças, através de uma educação para a emancipação. Segundo ele, num determinado sistema social, em que a opinião pública é administrada por meios de comunicação, fica oculta a diferença entre o progresso dos subsistemas de ação racional dirigida a fins e as mutações emancipadoras do marco institucional. Somente com um novo sistema de conflitos, diferente da luta de classes, pode-se repolitizar a opinião pública ressecada e assim modificar a sociedade.

Habermas (1997) apresenta a Teoria do Agir Comunicativo que visa recuperar o caráter emancipatório da educação através da ação comunicativa e recuperar o sentido comunicacional da educação.

A ação comunicativa visa ao entendimento que, em relação à tradição, quer a renovação do saber cultural, em relação à ação social, serve para o estabelecimento da solidariedade e, em relação à socialização, serve para o desenvolvimento da identidade individual. (HABERMAS, 1968b, p. 493)

O processo central de aprendizagem, segundo Habermas (1968), é a forma reflexiva da ação comunicativa, ou seja, a racionalidade discursiva, sendo assim, pelo exercício da racionalidade que será possível construir conhecimento confiável. Na Teoria do Agir Comunicativo, para Habermas (1968), os homens são capazes de ação, e utilizam a linguagem para se comunicarem entre si, para, a partir daí, chegar a um entendimento.

Chamo de ação comunicativa àquela forma de interação social em que os planos de ação dos diversos atores ficam coordenados pelo intercâmbio de atos comunicativos, fazendo, para isso, uma utilização da linguagem orientada ao entendimento. (HABERMAS, 1968, p. 418)

Para ele, o conhecimento não advém de uma intervenção solitária de sujeitos com objetos, mas sim devido à interação, através da linguagem, na qual os sujeitos interagem comunicativamente e juntos buscam o entendimento. Considera a linguagem o elo que garante a interação entre os indivíduos.

A ação comunicativa é defendida por Habermas (1968) para superar o paradigma do sujeito e de ações positivistas e conservadoras, tornando os indivíduos, inseridos nessa relação, preparados para tornar a ação mais humana e crítica, possibilitando a emancipação dos homens, via entendimento da sociedade.

Segundo Habermas (1968), a Teoria do Agir Comunicativo possui três finalidades a desenvolver:

- I. um conceito de racionalidade comunicativa que substitua a redução cognitiva da razão.
- II. um conceito de sociedade em dois níveis, que relacione os paradigmas do mundo da vida e do mundo sistêmico.
- III. uma teoria da modernidade, que explica as patologias sociais.

A razão criticada por Habermas (1968) é aquela em que o indivíduo busca o conhecimento de forma solitária, uma relação indivíduo-objeto-conhecimento. Nesta não ocorrem interações linguísticas entre mais pessoas, visando apenas a operação lógica do conhecimento. Para Habermas (1997), o verdadeiro entendimento advém das interações comunicativas entre os indivíduos, sejam com proposições contrárias ou com pensamentos semelhantes.

Habermas (1997) distingue a racionalidade cognitivo-instrumental (razão instrumental) e a racionalidade comunicativa. A primeira é caracterizada pela distância entre o indivíduo e o objeto, prevalece o indivíduo solitário, metódico, reduzindo os fenômenos envolvidos em conceitos e regras. Nesta, a evolução do conhecimento fica amarrada aos princípios universais tidos como verdades absolutas, sem espaços para discussões e questionamentos.

Para a razão instrumental, o aluno é visto como um objeto, inerte ao sistema, desprezando seu potencial crítico e os seus sentimentos. Nesta, ocorre a aplicação lógica do conhecimento, de forma metódica e conservadora, levando a tecnização das ações, não existindo o diálogo nessa relação, apenas o monólogo, do ser que detém o conhecimento e o transmite ao indivíduo vazio. Podemos comparar esta forma de razão no âmbito educacional à educação bancária, de Paulo Freire (1996).

A racionalidade comunicativa, segundo Habermas (1968), deriva da relação intersubjetiva entre indivíduos, a partir do discurso permite alcançar o entendimento e o consenso.

O conceito de “razão comunicativa” ou “racionalidade comunicativa” pode, pois, ser tomado como sinônimo do agir comunicativo, porque ele constitui o entendimento racional a ser estabelecido entre participantes de um processo de comunicação que se dá através da linguagem, os quais podem estar voltados, de modo geral, para a compreensão de fatos do mundo objetivo, de normas e de instituições sociais ou da própria noção de subjetividade. (SIEBENEICHLER, 1994, p. 66)

A razão comunicativa está voltada ao entendimento e ao consenso, propiciando um autoconhecimento a partir da liberdade e da socialização comunicativa dos sujeitos.

Destaca-se nesse sentido, a formação de professores que consigam libertar-se da formação tecnicista que tiveram durante toda sua formação, pensar e refletir sua prática e agirem como intelectuais transformadores, que buscam, através da politização da educação, uma democracia verdadeira e emancipadora na educação. A emancipação dos homens só é possível a partir de uma educação voltada para o diálogo.

#### 2.4 A AUTONOMIA DO PROFESSOR E SUAS EXIGÊNCIAS: A PERSPECTIVA DE PAULO FREIRE

Para Paulo Freire (1996), formar um aluno é muito mais que treinar e depositar conhecimentos simplesmente e, ainda que, para formação, necessita-se que a ética e a coerência estejam vivas e presentes na prática educativa, pois faz parte da responsabilidade dos professores como agentes pedagógicos. O autor apresenta três temas básicos para construir a Pedagogia da Autonomia, que leva à formação para vida: não há docência sem discência; ensinar não é transferir conhecimento e ensinar é uma especificidade humana.

Para Freire (1996) a Pedagogia da Autonomia deve estar centrada em experiências estimuladoras da decisão, da responsabilidade. Ao ensinar, o professor deve ter liberdade e autoridade. O professor como ser político, emotivo, pensante não pode ser imparcial em suas atitudes, deve sempre mostrar o que pensa, apontando diferentes caminhos, evitando conclusões, para que o aluno procure qual acredita, com suas explicações, se responsabilizando pelas consequências e construindo assim sua autonomia. Ele ressalta que a atividade docente é uma atividade alegre por natureza, mas com uma formação científica séria e com a clareza política dos educadores. Foi somente a percepção de que homens e mulheres são seres “programados, mas para aprender” (FREIRE, 1996, p. 33) e conseqüentemente para ensinar, conhecer e intervir, que faz o autor entender a prática educativa como um exercício constante em favor da produção e do desenvolvimento da autonomia de educadores e educandos, não somente transmitindo conteúdos, mas redescobrimdo, construindo e dando um novo significado a estes conhecimentos e participando de suas realidades históricas, pessoais, sociais e existenciais.

Freire (1996) fala que não há docência sem discência - “dosdicência”, e aponta que existem diferentes tipos de educadores: críticos, progressistas e conservadores, mas, apesar das diferenças, todos necessitam de saberes comuns tais como: conseguir equilibrar a relação teoria/prática; criar possibilidades para o aluno produzir ou construir conhecimentos; reconhecer que ao ensinar, se está aprendendo; e não desenvolver um ensino “bancário”, no qual apenas se deposita conhecimentos nos alunos. É necessário “despertar no aluno a curiosidade, a busca do conhecimento, a necessidade de aprender de forma crítica” (FREIRE, 1996, p. 77). Destaca a necessidade de uma reflexão crítica sobre a prática educativa, pois a prática sem o reconhecimento do conhecimento teórico pode resultar apenas numa apresentação de modelos prontos e sem preocupação com o aprendizado do aluno. Quando diz que não há docência sem discência, quer dizer que: quem ensina “aprende ao ensinar”, e quem aprende “ensina ao aprender”.

Paulo Freire (1979) faz crítica à educação bancária, na qual o educador detém todo o conhecimento e o transmite de maneira objetiva, técnica e metódica ao educando, excluindo do educando a capacidade de pensar, de criar, tornando-o um sujeito passivo. Propõe, então, a educação problematizadora como saída à educação bancária, nessa o educador assume o diálogo em vez do monólogo, o educador educa e é educado enquanto educa. Tanto educador quanto educando são sujeitos do processo. Segundo Freire:

A educação problematizadora, que não é fixismo reacionário, é futuridade revolucionária. Daí que seja profética e, como tal, esperançosa. Daí que corresponda à condição dos homens como seres históricos e à sua historicidade. Daí que se identifique com eles como seres mais além de si mesmos – como “projetos” -, como seres que caminham para a frente, que olham para a frente; como seres a quem o imobilismo ameaça de morte; para quem o olhar para trás não deve ser uma forma nostálgica de querer voltar, mas um modo de melhor conhecer o que está sendo, para melhor construir o futuro. Daí que se identifique com o movimento permanente em que se acham inscritos os homens, como seres que se sabem inconclusos; movimento que é histórico e que tem o seu ponto de partida, o seu sujeito, o seu objetivo. (FREIRE, 1979, p. 73)

De acordo com Freire, ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Desse modo, deixa claro que o ensino não depende exclusivamente do professor, assim como aprendizagem não é algo apenas de aluno, as duas atividades se complementam, os participantes são sujeitos e não objetos um do outro. Procura também mostrar

que o conhecimento teórico deve ser coerente com a prática do professor, que passa a ser um modelo e influenciador de seus educandos. Segundo ele, os oprimidos devem tomar consciência e se verem como homens e não como “coisas e essa conscientização deverá ser alcançada através de uma pedagogia que humaniza e produza uma relação dialógica permanente. A libertação do estado de opressão é uma ação social, não podendo, portanto, acontecer isoladamente. O homem é um ser social, a consciência e transformação do meio deve acontecer em sociedade.

A educação é um processo de formação no qual há construção e reconstrução permanente por parte dos indivíduos. Ocorre de forma contínua dinâmica, sendo enriquecida através das relações e interações entre os sujeitos envolvidos. O processo educacional não pode ser visto como um mero transmissor de conhecimento a um sujeito desprovido totalmente de conhecimento. Entretanto, deve ocorrer mutuamente entre o educador e o educando, com interações discussões e suas relações.

Para existir a comunicação entre os sujeitos é necessário que o diálogo seja crítico, pois o homem dialógico também é crítico e através da comunicação dialógica é que os sujeitos se encontram para mudar o mundo a partir da relação entre eles. Dessa forma, para o ensino é primordial que haja diálogo na relação, visando uma maior socialização e participação dos sujeitos envolvidos propiciando então a autonomia e emancipação dos indivíduos. O ensino sem diálogo gera sujeitos individualistas gerando a dominação, manipulação e repressão.

Analisando a educação a partir dos pensamentos de Freire é notável a contrariedade quanto à repressão dos direitos dos sujeitos, a relação entre educando e educadores deve ocorrer num ambiente livre de coerção, para que a partir da comunicação busquem meios para conquistar e gerar novos conhecimentos. Segundo Habermas (1997), comunicar é gerar outros conhecimentos, visando à emancipação dos sujeitos.

## 2.5 A PRÁTICA DE ENSINO E SUA CONTRIBUIÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

A autonomia profissional para Contreras (2002) ocorre a partir das relações entre os professores e a sociedade, necessitando do diálogo para que o direito de todos seja garantido, bem como para que o ensino seja baseado nas relações de reflexão e na decisão coletiva. Portanto, só existirá prática profissional autônoma se houver espaços de discussões e compartilhamento de conhecimento.

Paulo Freire (1979) compartilha com Contreras (2002) o mesmo ponto de vista, de que é necessário comunicação, o diálogo e o compartilhamento de conhecimento para que haja um melhor desenvolvimento dos indivíduos, é na interação entre os sujeitos através de atos comunicativos que ocorre o entendimento entre eles e visando a emancipação.

Nessa perspectiva, a linguagem apresenta papel primordial, pois é a partir da comunicação e da linguagem que os sujeitos são capazes de interagir uns com os outros e com o mundo, assim sendo, nesse trabalho, será utilizada a análise de conteúdo, como suporte metodológico, para reconhecer nos atos da fala as construções ideológicas a partir da interação entre o sujeito e o ambiente em que está inserido. A escolha pela análise de conteúdo se dá pelo fato da mesma possibilitar a organização de um texto que reúne as compreensões de mundo dos participantes da pesquisa com interpretação dos discursos a partir da visão do pesquisador embasado pelos seus referenciais teóricos.

A formação de um professor reflexivo e crítico certamente passa pelas disciplinas de Prática de Docência, pois é nesta etapa que o estudante de licenciatura tem sua primeira experiência como professor. Nesta etapa ocorrem mudanças significativas no início de sua vida profissional, deparam-se com muitas dificuldades, como controlar uma sala de aula, como ensinar os conteúdos. Muitas dúvidas surgem em relação à sua competência para ensinar. Essas angústias vão sendo minimizadas com o passar do tempo e com a experiência adquirida.

A prática de docência pode realizar a integração entre a teoria e a prática na formação docente, ressaltando a importância dos conhecimentos específicos e pedagógicos, estabelecendo um vínculo entre o saber específico e o saber fazer. As práticas de docência precisam ser planejadas e organizadas de uma forma que

proporcione ao estudante momentos de discussões sobre as atividades a serem desenvolvidas.

A formação embasada apenas na racionalidade técnica reflete num modelo de ensino tradicional, alienador, no qual o professor se torna uma pessoa autoritária, e o ensino é realizado através da transmissão unilateral do conhecimento. Este modelo de ensino que replica, na maioria das vezes, o que o aluno vê durante sua graduação, não capacita o estudante para enfrentar as situações encontradas e vivenciadas em sala de aula.

Dessa forma, a formação docente precisa acompanhar a evolução e a modernização da sociedade, bem como as mudanças que ocorrem nas escolas e as diferenças entre uma escola e outra. A formação e o conhecimento são de natureza dinâmica, e os professores precisam acompanhar essa evolução.

O estudante de licenciatura, através da prática de docência, deve entender a escola em todo seu contexto, seu funcionamento, gestão, administração, o papel e as funções do professor na escola. O estágio de observação permite ao estudante esse primeiro contato com a escola, estando agora do outro lado, não mais no banco escolar. É através do estágio que o estudante compreende o complexo mundo escolar, seus regimentos, documentos oficiais e os planejamentos. Com a prática de docência o licenciando deve refletir sobre o real papel do professor em sala de aula, na escola e na sociedade. Através destas disciplinas é possível romper com a visão simplista de ensino, bastando apenas o conhecimento do conteúdo específico. Entendendo o processo de ensino e aprendizagem como algo complexo e em contínuo aperfeiçoamento. Dessa forma, é importante destacar a relevância da formação inicial de professores estar alicerçada em conceitos de reflexão e autonomia, instigando os docentes a buscar o diálogo e a reflexão em sua prática.

### 3 AS CONTRIBUIÇÕES DAS ATIVIDADES EXPERIMENTAIS PARA O ENSINO DE FÍSICA

Neste capítulo traremos as contribuições de alguns autores da área de Ensino de Física, após a leitura de diversos artigos, optou-se por estes por destacarem em seus trabalhos a relevância da utilização de atividades experimentais no ensino de Ciências, e ao destacar essas contribuições, retornaremos ao referencial teórico da ação dialógica para unir esses dois temas. Tal escolha foi em virtude da importância e das contribuições dos referidos autores acerca da experimentação no ensino de Física.

A educação dialógica é realizada pelo professor com o estudante, Freire (1975) ressalta que o estudante é um sujeito ativo neste processo e o professor deve construir um ambiente de ensino que seja capaz de estimular no aluno o senso crítico, a curiosidade e a não aceitação de conhecimentos completamente prontos. O principal instrumento para alcançar esse modelo de ensino é o diálogo e o fato de o professor não considerar o seu aluno como uma tabula rasa desprovido de qualquer tipo de conhecimento.

O diálogo, segundo Freire (1979) não é apenas um método, mas uma estratégia para respeitar o conhecimento do aluno.

O diálogo é este encontro dos homens, mediatizados pelo mundo, para pronunciá-lo, não se esgotando, portanto, na relação eu-tu. Esta é a razão porque não é possível o diálogo entre os que querem a pronuncia do mundo e os que não querem; entre os que negam os demais o direito de dizer a palavra e os que se acham negados deste direito. (FREIRE, 1979, p. 91)

Uma das formas de se estabelecer o diálogo nas aulas de Física é a utilização de experimentos e atividades experimentais, pois favorece a relação mais estreita entre o cotidiano dos alunos e as leis e teorias discutidas em cada aula.

Assim, podemos considerar que a realização de experimentos proporciona aos estudantes um ambiente propício para instigar a curiosidade, a criação de hipóteses e favorece o uso da criatividade para resolver situações que podem ocorrer durante a execução das atividades experimentais. Para que ocorra o desenvolvimento das atividades experimentais e que estas sirvam para o desenvolvimento da autonomia do pensamento, habilidades de observação e

investigação dos fenômenos é necessário que a aula seja em formato dialógico, na qual o professor consiga aguçar a curiosidade e a capacidade de criação de hipóteses nos alunos, a fim de entender e relacionar o que se está estudando com seu cotidiano.

Dessa forma é possível levar os alunos a perceberem que a ciência não nasceu pronta com suas leis, teorias e equações, mas é fruto de muita pesquisa e observação, na tentativa e erro de comprovar fenômenos observados, com isso, possibilitando um estreitamento na relação ciência – sala de aula e despertando o interesse científico nos alunos.

Gaspar (2014) observa que é necessária uma postura realista por parte do professor em relação à realização das atividades experimentais, evitando uma falsa expectativa de que apenas com a realização de experimentos sobre determinado conteúdo é suficiente para que os alunos aprendam este conteúdo. Segundo ele, o pensamento é uma construção humana, e para tanto precisa de interações humanas para construí-lo. Dessa forma, durante a realização de atividades experimentais é fundamental a participação e colaboração de alguém que domine o conteúdo e oriente sua realização para que seja facilitada a aprendizagem do conteúdo trabalhado.

De acordo com Gaspar (2014), a participação do professor como um facilitador deve ocorrer em todas as etapas do experimento: a exposição dos objetivos e de sua fundamentação teórica, a montagem, durante os procedimentos experimentais, realização das medidas, análise de dados, obtenção de resultados e apresentação das conclusões. A partir do momento que os alunos se familiarizarem com as etapas da realização das atividades experimentais, é possível que a colaboração do professor se restrinja a uma orientação e observação, dando maior autonomia a seus alunos.

O autor também destaca a importância da teoria e da didática que precede e oriente a prática. Da mesma forma, Bachelard (1996) compartilha desta mesma convicção, ressaltando a importância da orientação na realização das atividades experimentais, bem como da necessidade da fundamentação teórica por parte do professor antes da realização dos experimentos, para evitar que essas atividades realizadas sejam lembradas apenas por seus efeitos visuais.

Rosito (2008) afirma que a experimentação é essencial para um bom ensino de ciências, considera que a realização de atividades práticas permite maior interação entre o professor e os alunos, podendo levar a uma melhor compreensão dos processos científicos. O autor reconhece que as atividades experimentais não devem ser desvinculadas das aulas teóricas, das discussões em grupo e de outras formas de ensino, e reforça que uma teoria sem embasamento experimental não permite ao aluno um entendimento verdadeiro do processo científico.

Segundo Oliveira (2010) a experimentação no ensino de Ciências vem sendo amplamente discutida nas últimas décadas e de certo modo apontada como um recurso no desenvolvimento de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais. Relata ainda que estudos destacam que a atividade experimental desperta o interesse dos alunos e que professores entendem como relevante a utilização de atividades experimentais como instrumento para a aprendizagem da ciência.

De acordo com Oliveira (2010), muitos pesquisadores têm se empenhado em entender o real papel das atividades experimentais, as formas de se abordar em salas de aula e as estratégias que favoreçam sua aplicação. Esse autor lista uma série de possíveis contribuições das atividades experimentais, conforme segue:

- a) motivar e despertar a atenção dos alunos;
- b) desenvolver a capacidade de trabalhar em grupo;
- c) desenvolver a iniciativa pessoal e a tomada de decisão;
- d) estimular a criatividade;
- e) aprimorar a capacidade de observação e registro de informações;
- f) aprender a analisar dados e propor hipóteses para os fenômenos;
- g) aprender conceitos científicos;
- h) detectar e corrigir erros conceituais dos alunos;
- i) compreender a natureza da ciência e o papel do cientista em uma investigação;
- j) compreender as relações entre ciência, tecnologia e sociedade;
- k) aprimorar as habilidades manipulativas.

As dificuldades ou limitações em abordar determinados conteúdos através da experimentação nem sempre ocorrem devido ao despreparo do professor, outros fatores também influenciam negativamente a sua execução como falta de recursos e até mesmo a natureza do conteúdo. Gaspar (2014) sugere alguns critérios para escolha da atividade a ser desenvolvida, e, segundo ele, o primeiro é o critério da exclusão: atividades que tenham por objetivo a descoberta ou redescoberta de conceitos, grandezas, leis ou princípios da Física, não são recomendadas por, muitas vezes, esse objetivo ser inalcançável com o aparato ou equipamento disponível. Outra preocupação demonstrada é em relação às atividades de verificação da validade de leis e conceitos envolvidos, estas podem ser realizadas desde que não sejam interpretadas apenas como provas e demonstrações, mas sim como simples averiguações dos fenômenos.

Toda atividade experimental tem sua contribuição na aprendizagem do aluno, seja pela simples realização de medidas, construção de gráficos, determinação de constantes físicas, visualização qualitativa de propriedades ou fenômenos físicos, entretanto, o professor deve mediar a realização promovendo interações sociais e permitindo explorar os conteúdos previstos no currículo de forma adequada e agradável. Para a escolha da atividade a ser desenvolvida, o professor deve estar atento a algumas especificidades, tais como, a viabilidade, escolha do tipo mais adequado para a realização, a seleção dos conteúdos e a compatibilidade do conteúdo com o tipo de atividade a ser desenvolvida. Em relação à viabilidade, é essencial que o professor teste a atividade nas mesmas condições em que irá realizá-la para, dessa forma, evitar alguns imprevistos como disponibilidade de local e material, tempo necessário para sua execução, debate e conclusões e a eficiência da atividade quanto ao alcance dos objetivos propostos.

As aulas experimentais podem ser utilizadas de diferentes formas e com diferentes objetivos, cada maneira pode ser útil ao ensino de Ciências e sua escolha depende dos objetivos específicos, das competências a serem desenvolvidas, bem como dos materiais e recursos disponíveis. Araújo e Abib (2003) classificaram as atividades experimentais em três modalidades, levando em consideração o caráter de atividade a ser desenvolvido. São elas: atividades de demonstração, verificação e investigação.

As atividades de demonstração se caracterizam pela possibilidade de se ilustrar alguns aspectos dos conteúdos abordados, tornando-os mais compreensíveis para os alunos. Estas atividades podem ser desenvolvidas tanto no início das aulas, com o intuito motivacional, despertando o interesse dos alunos, como no final das aulas para relembrar os aspectos mais importantes do conteúdo trabalhado, necessitando de um tempo pequeno em relação à duração da aula, oportunizando ao professor interações a respeito do que foi estudado. Nesta modalidade o professor é o agente principal do processo, ele deve executar o experimento, destacar o que deve ser observado e fornecer as explicações científicas necessárias para a compreensão do fenômeno observado. Estas são adequadas quando utilizam aparatos de alto custo ou de difícil montagem.

As atividades de verificação são empregadas com a finalidade de comprovar ou verificar a teoria. Permite ao aluno a interpretação dos fenômenos observados, de certas generalizações de situações bem como capacita o aluno para realizar ligações entre o que foi observado com os conceitos científicos já estudados. Uma das características desta modalidade é tornar o ensino mais palpável e realista.

As atividades de investigação possibilitam ao aluno o teste de hipóteses, desenvolvem a capacidade de observação, descrição dos fenômenos e elaboração de explicações causais, colocando o aluno de forma mais ativa no processo, sendo que o professor nesta modalidade atue como mediador e facilitador.

A realização de atividades experimentais no ensino de Ciências é importante para que os professores possam repensar sua prática de forma mais crítica e possibilitem o despertar dos alunos em relação à Ciência e ao conhecimento científico.

## 4 PROCEDIMENTOS METODOLOGICOS

Esta é uma pesquisa qualitativa e tem por objetivo discutir e analisar as contribuições das disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física numa perspectiva crítica, na formação inicial de professores de Física. De acordo com Moraes e Galiuzzi (2006), toda investigação está fundamentada em uma presunção de que todo fenômeno pode ter múltiplas leituras e interpretações.

Para Bogdan e Biklen (1994) a inserção do pesquisador no campo da pesquisa e a obtenção de dados descritivos são as principais características das investigações qualitativas.

Bogdan e Biklen (1994) destacam ainda cinco principais características básicas da pesquisa qualitativa, não sendo necessário possuir todas para caracterizar-se como pesquisa qualitativa. As cinco características apontadas pelos autores: 1) a fonte de dados é o ambiente natural e o pesquisador é o instrumento principal; 2) os dados obtidos são descritivos; 3) o processo é mais importante que o resultado; 4) a análise é feita de forma indutiva pelo pesquisador; 5) para o pesquisador é de grande importância compreender o significado que os participantes atribuem à interpretação, à realidade e ao contexto em que foi realizada a pesquisa.

É importante compreender que os investigadores não são ingênuos. Eles sabem que nunca podem atingir um nível de compreensão e reflexão que possa resultar em notas puras, isto é, notas que não reflitam a influência do observador. (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 167)

Ainda de acordo com Bogdan e Biklen (1994), o propósito da utilização de uma abordagem qualitativa não é buscar a verdade, nem realizar comparações entre realidades, mas compreender os fenômenos e a partir destas compreensões produzir novos conhecimentos.

### 4.1 SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE DADOS

A constituição de dados foi realizada nas disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I e II, no primeiro e segundo semestre de 2018 respectivamente, e ocorreu da seguinte forma: através de questionário inicial

aplicado aos alunos da disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I no primeiro semestre de 2018, discussão de três textos sobre atividades experimentais no ensino de Física, previamente selecionados, com os alunos desta mesma turma, entrega de uma questão e um resumo visual sobre o texto definido, relatório da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física I, observação das aulas de Física dos alunos da disciplina Prática de Docência em Ensino de Física II no segundo semestre de 2018 em escolas Estaduais de Ensino Médio no município de Curitiba selecionadas pelos alunos, bem como análise do Projeto de Docência e Investigação Didática, entregue no final do semestre em formato de artigo.

Ambas as disciplinas contaram com sete alunos matriculados, entretanto, um aluno não cursou a disciplina do segundo semestre em virtude de intercâmbio realizado naquele período, bem como outro aluno cursou apenas a disciplina ofertada no segundo semestre, tendo em vista que estava retornando de um trancamento de curso e já havia cursado em período anterior do seu trancamento. Todos foram nomeados com números de 1 a 8 para preservar suas identidades.

#### 4.2 AS DISCIPLINAS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA

Compreendendo a importância das disciplinas de Prática de Docência na formação inicial de professores, os dados desta pesquisa foram constituídos a partir da observação, planejamento e do desenvolvimento das disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física I – 1º semestre de 2018 e Prática de Docência em Ensino de Física II – 2º Semestre de 2018. No início de cada semestre foi entregue aos alunos um documento com as orientações acerca das disciplinas, bem como o cronograma delas. Tais documentos foram elaborados em colaboração com o professor responsável pelas disciplinas, neste caso, orientador desta pesquisa.

Em ambas as disciplinas foi utilizado como livro texto “Os Estágios nos Cursos de Licenciatura” (2012), da autora Anna Maria Pessoa de Carvalho. Neste livro a autora coloca que a prática de docência deve proporcionar aos alunos:

- a) interação com a unidade escolar;
- b) vivência escolar como professor visando facilitar o início da vida profissional;

- c) dados significativos do cotidiano escolar que possibilitem uma reflexão crítica dos processos de ensino e aprendizagem em relação ao conteúdo específico;
- d) participação no trabalho do professor visando a tomada de consciência das atividades desenvolvidas na escola;
- e) experiências pedagógicas no ensino do conteúdo específico;
- f) introdução nas atividades de um professor pesquisador de sua própria prática pedagógica;
- g) vivência e análise do trabalho do professor e da aprendizagem dos alunos nos ambientes não formais;
- h) material para planejamento de unidades de estágio dentro do plano de estágio.

Além do livro texto foram discutidos três artigos sobre atividades experimentais no ensino de Física:

- a) Atividades experimentais no ensino de física: diferentes enfoques, diferentes possibilidades. (Mauro Sérgio Teixeira de Araújo e Maria Lúcia Vital dos Santos Abib);
- b) A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. (Ivanilda Higa e Odisséia Boaventura de Oliveira);
- c) Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos. (Paula Santos Orofino; Danylo Semim Garcia; Ellen Regina Romero Barbosa; Thiago Vareiro Valério e Hamilton Perez Soares Corrêa).

#### 4.3 A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I – 1º SEMESTRE DE 2018

Durante o primeiro semestre de 2018 foi acompanhado o desenvolvimento da disciplina Prática de docência em Ensino de Física I, nesta, haviam sete alunos matriculados. Os primeiros dias de aula foram utilizados para organização e orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio: Assinatura de Termo de compromisso entre universidade e escola. Após o trâmite

burocrático ser realizado, na semana 6 foi aplicado um questionário, apêndice A, acerca das concepções dos licenciandos sobre ensino, aprendizagem, função do professor.

As próximas aulas foram organizadas de forma a intercalar as atividades propostas no livro texto e as discussões dos artigos previamente selecionados. As aulas na Universidade ocorriam toda terça-feira à noite, das 19h às 21h e os estágios de observação nas escolas foram agendados pelos alunos em acordo com as unidades escolares envolvidas. Os alunos foram divididos em duplas e escolheram uma escola de sua preferência para realizar as observações das aulas, apenas um aluno preferiu realizar as observações de forma individual, em virtude da distância das demais escolas. Tais observações deveriam levar em considerações as proposições de problemas do livro. Após estas observações nas unidades escolares, cada grupo de alunos deveria responder, de acordo com o que observou, os problemas sugeridos no cronograma da disciplina em formato de slides para apresentá-los à turma na semana seguinte. As apresentações foram registradas em diário de bordo.

O cronograma e planejamento de todas as atividades realizadas durante o primeiro semestre de 2018 podem ser observados no Apêndice B.

Além dos problemas constantes no livro texto, foi proposta a leituras de três textos sobre Atividades Experimentais. Os alunos realizaram a leitura do texto e me encaminharam por e-mail uma pergunta com resposta, bem como um resumo visual do texto em questão. Na aula foram apresentadas as questões com as respostas e o resumo visual, cada aluno explicou o que entendeu e o motivo da imagem enviada e após houve discussão sobre o que foi apresentado. Essas apresentações e discussões foram registradas em diário de bordo.

QUADRO 2 – TEXTOS INDICADOS PARA LEITURA E DISCUSSÃO EM SALA DE AULA

<b>Texto 1 – Semana 9</b>	
<b>Título</b>	Atividades experimentais no ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes possibilidades
<b>Autores</b>	Mauro Sérgio Teixeira de Araújo e Maria Lúcia Vital dos Santos Abib
<b>Texto 2 – Semana 12</b>	
<b>Título</b>	A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos
<b>Autores</b>	Ivanilda Higa e Odisséia Boaventura de Oliveira
<b>Texto 3 – Semana 14</b>	
<b>Título</b>	Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos
<b>Autores</b>	Paula Santos Orofino; Danylo Semim Garcia; Ellen Regina Romero Barbosa; Thiago Vareiro Valério e Hamilton Perez Soares Corrêa

FONTE: A autora (2018)

Nesta disciplina foram desenvolvidas atividades dos capítulos 01 a 06 do livro “Os Estágios nos Cursos de Licenciatura” (2012), da autora Anna Maria Pessoa de Carvalho.

### **Parte 1 – Entendendo a Escola: Local de trabalho do Professor**

#### **Capítulo 1 – Observando e Problematizando a Escola**

Neste capítulo o licenciando deve observar a escola como um todo, num contexto mais amplo, além da sala de aula; deve observar a organização da escola, coordenação pedagógica, direção, equipe docente, documentos oficiais, entre outros. Após a leitura deste capítulo e a partir das observações realizadas, o licenciando deveria responder aos seguintes problemas que tratam dos documentos oficiais da escola:

Problema 1 – Leia o Regimento Escolar procurando conhecer: (a) quem o organizou; (b) qual a concepção de avaliação, recuperação, promoção que esse regimento mostra; (c) quais as atribuições dadas pelo regimento à direção, coordenação, aos professores e aos alunos.

Problema 2 – Procure conversar com professores e alunos da escola com o objetivo de verificar o conhecimento deles sobre o regimento escolar.

Problema 3 – Leia o projeto político-pedagógico da escola. Procure saber: (a) quem o elaborou: a equipe diretiva ou o conjunto dos professores; (b) onde ele fica guardado, isto é, se a comunidade escolar tem acesso a ele; (c) quantas cópias existem.

## **Parte 2 – Estágio de Observação – Uma Crítica Fundamentada ao Ensino Tradicional**

### Capítulo 2 – Observando e Problematizando o Ensino

Os estágios de observação são fundamentais para que o futuro professor consiga detectar e superar a visão simplista dos problemas de ensino e aprendizagem, bem como para realizar uma reflexão crítica deste processo ensino-aprendizagem. Nesta etapa, o estudante de licenciatura tem a oportunidade de observar a aula, não como um aluno, mas sim como um professor, e a partir de suas observações, fazer uma crítica fundamentada ao estilo de ensino observado.

### Capítulo 3 – Observações Priorizando as Interações Verbais Professor-Aluno

As interações verbais são as mais comuns e mais utilizadas no processo ensino-aprendizagem em sala de aula, outras interações também podem ser utilizadas, tais como gestos, linguagens específicas, gráficos, equações, mapas, etc. Entretanto, normalmente, essas linguagens não verbais vêm acompanhadas de uma interação verbal. Este capítulo tem por objetivo levar os licenciandos à tomada de consciência em relação ao grau de liberdade intelectual que as interações professor-aluno proporcionam, observando e respondendo os seguintes problemas:

Problema 1 – O professor inicia o ensino de um novo tópico de seu programa. Observe 10 minutos e marque nesse período o número de perguntas que ele fez. Tome nota dessas perguntas e das respostas dos alunos para futuras discussões. Se possível, observe também o que os alunos (um grupo ao seu redor) estão fazendo.

Problema 2 – Em três diferentes tipos de aula (expositiva, de problemas e de laboratório) ou em aulas de três diferentes professores, observe e tome notas das questões feitas. Procure, após as aulas, categorizar essas questões para uma

melhor discussão com seus pares ou no relatório. Pode incluir nessas questões as perguntas já obtidas na atividade anterior.

O problema 3 não foi abordado, pois para respondê-lo era preciso participar de uma reunião de professores, e naquele momento não havia reunião de professores agendada.

Problema 4 – Em uma aula, observe as tríades I-R-F (o professor inicia, o aluno responde, o professor dá o *feedback* ao aluno), prestando atenção em como o professor fala após o aluno responder à sua pergunta. Observe o aluno que respondeu e também os outros alunos, enquanto o professor dá o seu *feedback*. Tome nota dessas participações e, após a aula, classifique-as de acordo com sua diretividade.

Problema 5 – Nas aulas que estão sendo observadas, conte o número de vezes que o aluno responde ao professor (categoria 8) e o número de vezes em que ele inicia um diálogo (categoria 9). Estabeleça uma relação entre esses dois fatores (categoria 9/categoria 8). (explicar categorias)

Problema 6 – Nas aulas do estágio, observe e classifique, segundo as categorias de Flanders, o que provocou o silêncio ou a confusão nas aulas. Após cada aula observada, classifique os silêncios ou as confusões pelos comportamentos imediatamente anteriores a essa categoria, vendo qual comportamento do professor ou dos alunos provocou.

No final do semestre os alunos entregaram, como parte integrante da avaliação, um pré-projeto de docência que foi desenvolvido na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II no segundo semestre de 2018 nas escolas por eles selecionadas. Três alunos apresentaram pré-projeto com enfoque em atividades experimentais, estes foram acompanhados mais de perto para a constituição de dados da pesquisa. Os demais alunos escolheram demais enfoques, mas também relataram que poderiam utilizar a atividade experimental durante as aulas. Neste caso também foram observadas suas aulas e os dados anotados em diário de bordo.

As atividades desenvolvidas foram divididas entre Escolas e Universidade:

**Na Universidade:**

Semana 1 – Apresentação da disciplina, orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. Nesta aula foi entregue para os alunos as orientações da disciplina, bem como o cronograma do semestre, apêndices A e B.

As aulas das semanas 2, 3 e 4 foram destinadas para a realização do contato com as escolas e com os professores responsáveis pelo campo do estágio, bem como para finalização do preenchimento do Termo de Compromisso de Estágio e assinatura do mesmo.

Semana 6 – Aplicação do Questionário I constante no Apêndice C.

Semana 7 – Os alunos foram dispensados da aula para participarem do evento promovido pela universidade “Pensando o Brasil: Os desafios atuais das Universidades Brasileiras”.

Semana 8 – Cada aluno ou equipe apresentou os dados levantados a respeito da escola em que realiza o estágio de observação, visualizando a escola de uma maneira mais ampla, e pesquisando sobre o funcionamento das mesmas, bem como seus documentos oficiais, tais como Projeto Político Pedagógico, Regimento Escolar, entre outros. Durante as apresentações e discussões é possível observar diferenças e similaridades entre as escolas. Sendo que dois alunos realizaram as observações em uma instituição federal, dois em escola estadual da região central da cidade, dois em uma escola da região metropolitana e um aluno em uma escola da região noroeste da capital. Como as escolas são em regiões bem distintas, foi possível observar diferenças no público de cada escola, assim como na organização.

Semana 9 – Discussão do Texto 1: Atividades Experimentais no Ensino de Física: Diferentes Enfoques, Diferentes Possibilidades. Para a discussão do texto os alunos encaminharam por e-mail uma questão e um resumo visual. O texto discutido apresenta maneiras de se trabalhar e discutir as atividades experimentais no ensino de conteúdos de Física. Todos os alunos participaram da discussão, mostrando seus pontos de vista a respeito de cada maneira abordada no artigo. Foi possível perceber qual das maneiras apresentadas os alunos teriam mais facilidade em utilizar em aulas e em quais encontrariam maior dificuldade. Nas discussões também foi possível perceber o interesse dos alunos pela utilização de atividades

experimentais e as contribuições que estas trazem para o aprendizado dos alunos, alguns até relataram a importância de disciplinas que utilizam aulas de laboratório na graduação, destacando a importância da observação do fenômeno e a compreensão do conceito envolvido.

Semana 10 – Observando e problematizando o ensino: Neste tópico os alunos realizaram observações de como o professor conduz a aula, a maioria dos relatos apresentados informavam que não existia verdadeiramente um diálogo em sala de aula, os professores normalmente realizavam perguntas simples, com respostas retóricas ou perguntas e afirmações para serem completadas. Os exercícios propostos também eram exercícios de respostas únicas, sem necessidade de discussão, normalmente de resoluções de equações matemáticas.

Semana 12 – Discussão do Texto 2: A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. Novamente os alunos encaminharam uma questão e um resumo visual acerca do texto sugerido. Durante a discussão foi possível perceber que o artigo escolhido não foi muito apreciado pelos alunos, pois apresentava muitos dados quantitativos a respeito das pesquisas com atividades experimentais. O artigo mostrava um panorama de pesquisas realizadas cujo foco principal era a utilização de experimentos no ensino de Física. Entretanto, pudemos ressaltar a importância destas pesquisas, bem como mostrar que este é um conteúdo que vem sendo estudado há tempo e que mesmo assim há muito que se pesquisar e discutir para que a experimentação seja utilizada de forma mais constante nas aulas de Física.

Semana 13 – Observações priorizando o conteúdo ensinado: Os alunos deveriam observar se durante as aulas os professores se utilizavam de diversos métodos de ensino, tais como Atividades Experimentais, História e Filosofia da Ciência (HFC), Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), bem como o uso de Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). Em relação a atividades experimentais, apenas dois grupos relataram a utilização deste método, mas de forma expositiva, demonstrando fenômenos envolvidos, sem envolvimento dos alunos na realização dos experimentos. Mesmo assim, houve um maior interesse dos alunos durante essas aulas. Em relação a HFC, os alunos informaram que esse item era apenas mencionado em sala de aula ou constava em notas de aberturas de capítulos dos livros didáticos, em nenhum momento foi explorado como um

método de ensino. Da mesma forma, CTS também foi abordado apenas algumas vezes, em muitas eram citações ou relações de algum fenômeno estudado com algum equipamento tecnológico. Em relação a utilização de TIC's, apenas em duas escolas foi utilizado multimídia para apresentação de slides.

Semana 14 – Discussão do Texto 3: Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos. Nesse artigo foi possível discutir a problematização a partir da realização dos experimentos, foi um debate muito interessante, com grande participação dos alunos. Destacaram a importância de problematizar as situações para que os alunos do ensino médio participem mais das aulas, e para que haja um diálogo em sala de aula, sendo sujeito do aprendizado.

Semana 15 – Observações priorizando as habilidades de ensino do professor: Este foi um item em que houve grande divergência nas observações. Enquanto alguns alunos relataram o destaque por parte do professor para resolução de questões de provas realizadas e preocupação com as notas obtidas, outros destacaram a utilização de gráficos, imagens e quadros para exemplificar o conteúdo abordado. Um dos grupos observou um teor construtivista nas aulas observadas, importando-se com os conhecimentos prévios e buscando o diálogo em sala de aula. Entretanto, novamente o diálogo era no formato de questões retóricas, sem abertura a discussões.

Semana 16 – Observações do processo de avaliação: As formas de avaliações mencionadas pelos alunos foram muito próximas, com avaliações formais e alguns trabalhos, seminários e lista de exercícios para complementação das notas. Muitas vezes, os professores chamavam a atenção dos alunos para um dado conteúdo, informando que o mesmo seria cobrado na prova.

Semana 17 – Apresentação dos Projetos de Docência e Investigação Didática (PDID) dos alunos: Nesta aula os alunos apresentaram seus PDID que foram desenvolvidos da disciplina do segundo semestre.

### **Nas Escolas**

As observações nas escolas foram realizadas a partir do momento em que os alunos realizaram suas intervenções didáticas, com supervisão do professor

supervisor da escola. Anteriormente os alunos realizaram estágios de monitoria, auxiliando o professor supervisor nas atividades por ele desenvolvidas.

Semana 13 – Os estagiários (alunos 2 e 5) estavam acompanhando as turmas de primeiro ano de um mesmo colégio de ensino médio, realizaram monitorias no contra-turno, as observações eram realizadas no período matutino e as monitorias no período vespertino. Durante as aulas do professor regente, os estagiários acompanhavam mais de perto alunos que possuíam mais dificuldade com a disciplina e auxiliavam o professor em sala de aula no decorrer das aulas.

No contra-turno, realizaram monitorias com alunos do primeiro ano, realizando exercícios e aulas de revisão do conteúdo abordado em sala de aula. Não foi possível acompanhar as intervenções dos alunos nas aulas do turno matutino, pois todos os dias agendados pelos estagiários não houve aula em sala, em um dos dias era conselho de classe e em outro dia a escola estava realizando uma semana com atividades culturais. Dessa forma, só foi possível observar as monitorias realizadas em contra-turno, nas quais, os estagiários apresentavam conteúdos a menos alunos, que tinham maior dificuldade, mas que tinham muito interesse e participavam ativamente durante as monitorias.

Semana 14 – Neste dia o estagiário (aluno 1) realizou, em duas turmas do segundo ano do ensino médio, uma revisão de conteúdo com a resolução de quatro exercícios, o tema abordado foi dilatação térmica. Inicialmente a professora regente apresenta o estagiário e explica a forma de trabalho daquela aula. A professora ficou o tempo todo em sala de aula acompanhando o andamento.

Em todas as aulas, o aluno 1 levou uma lista de exercícios para cada aluno, as turmas possuem em média 35 alunos matriculados. O método utilizado foi a resolução de exercícios no quadro, durante a resolução o aluno 1 manteve diálogo com a turma, buscando a participação; fez desenhos no quadro para exemplificar os exercícios, bem como realizou uma contextualização da dilatação térmica, comentando sobre trilhos de trens, petrolíferas no deserto da Arábia Saudita, e os problemas apresentados em virtude da dilatação. Uma aluna questionou se não haveria uma forma de minimizar os problemas relacionados a dilatação utilizando outros materiais que dilatam menos, o estagiário respondeu de forma adequada. Neste momento foi possível perceber um maior interesse dos alunos pelo conteúdo abordado.

As dificuldades apresentadas pelos alunos do ensino médio estão mais relacionadas com a matemática básica, enfrentam alguns problemas com operações e interpretação de fórmulas, entretanto, conseguem entender os conceitos envolvidos. Tal afirmação foi possível verificar observando as aulas ministradas pelos alunos da graduação, uma vez que na resolução de exercícios os alunos do ensino médio encontravam maior dificuldade na realização das operações matemáticas do que quando precisam se expressar quanto aos conceitos físicos envolvidos.

Semana 16 – O estagiário (aluno 4) ministrou aula no contra-turno das turmas observadas, com alunos de segundo e terceiro ano do ensino médio. A proposta da atividade no contra-turno era reforçar os conteúdos abordados em sala de aula pelo professor regente. Primeiramente o estagiário fez uma revisão do conteúdo trabalhado durante a aula e após iniciou a resolução de exercícios e problemas. Muitos alunos que frequentavam essas aulas eram alunos que apresentavam dificuldade com a disciplina e tinham no contra-turno a oportunidade de rever conteúdos mais detalhadamente e com mais tempo para o sanar de dúvidas.

Esse estagiário já ministrou aulas como professor substituto pelo Estado, como contratação temporária, dessa forma foi muito fácil perceber seu domínio de turma e conteúdo, apresentando certa desenvoltura ao apresentar os conteúdos. Como ficou com turmas de reforço optou pela resolução de exercícios e problemas utilizando quadro e giz.

Semana 17 – O estagiário (aluno 8) trabalhou os conceitos de óptica com alunos do segundo ano do ensino médio de um curso técnico, predominantemente público feminino, turma com mais ou menos 30 alunos.

O método utilizado foi a explanação dos conceitos físicos no quadro. Foram realizados desenhos sobre espelhos esféricos e os raios incidentes para formação da imagem, e explicou também sobre ampliação, questionando se o tamanho da imagem formada é maior ou menor que o objeto.

Foi observado um pouco de ansiedade e nervosismo no estagiário e uma falta de preparação da aula, pouca organização das ideias no quadro, falta de prática com a utilização de quadro e giz; neste ponto este relatou que é acostumado a utilizar quadros brancos e canetas. Em relação a preparação da aula, ele se

perdeu com sinais na demonstração da equação de Gauss. Havia preparado exercícios em apresentação de slides, entretanto, não houve tempo para a resolução, e o material foi encaminhado por e-mail para os alunos.

Semana 17 – O estagiário (aluno 7) fez uma apresentação de slides sobre refração luminosa. O professor regente me explicou que é mais comum este método de aula, apresentação dos conteúdos por slides, que são encaminhados por e-mail para os alunos, e justifica que como não precisam copiar, podem prestar atenção na explicação.

A aula foi muito bem elaborada, ressaltando aspectos físicos em relação a dados matemáticos e fórmulas. Inicialmente foram apresentados alguns questionamentos para que os alunos pudessem pensar: Por que o céu é azul? Avermelhado ao amanhecer e ao entardecer? Os alunos participaram e apresentaram as mais variadas conclusões, após a estagiária apresentou as explicações científicas para esses fatos.

Durante a aula também foi apresentado o espectro luminoso (infravermelho e ultravioleta), comentou sobre emissão de raios x, frequência enquanto identidade da onda e radiação como carga em movimento.

Apesar da aula ser bem preparada, o aluno 7 se perdeu um pouco no tempo e não conseguiu concluir o seu planejamento.

Semana 18 – Turma do segundo ano do ensino médio, bem dividida entre meninos e meninas. O estagiário (aluno 7) utilizou a mesma apresentação de slides da outra turma, entretanto com algumas adequações em virtude do tempo de aula.

Com a organização do conteúdo em relação ao tempo de aula, foi possível a realização de experimento demonstrativo ao final da aula. O aluno 7 utilizou um copo com água e um canudo, questionando sobre porque parece que o canudo está dobrado, alguns alunos responderam, outros se aproximaram para tentar entender. Após discussão foi explicado o motivo para tal fato. Com um copo com água e um papel com uma imagem, ele aproximou o papel do copo e mostra que a imagem está numa certa posição. Com a mudança da distância a imagem inverte, também questionou o que aconteceu, os alunos tentaram responder, tentaram refazer também o experimento para verificar se está correto. Nesse momento houve uma grande participação dos alunos na aula, a curiosidade deles foi aguçada e aumentou a participação na aula.

Semana 18 – Nesta aula o estagiário (aluno 8) apresentou os conceitos de difração da Luz, o método utilizado foi a apresentação de slides. Foi possível perceber uma melhora na postura nesta aula em relação à primeira, ele estava mais tranquilo. Apresentou contexto histórico, a dualidade onda-partícula e a natureza corpuscular da luz.

Apresentou também o experimento de dupla fenda de Tomaz Young e os padrões de interferência. No quadro fez a representação da difração por fenda dupla, explicando o fenômeno. Para o final da aula preparou a realização de experimento para verificar a espessura de um fio de cabelo. Apresentou alguma dificuldade para montagem do equipamento, é bom ressaltar que o colégio possui laboratórios de Física e equipamentos próprios para realização de vários experimentos. A realização do experimento foi bem-sucedida, os alunos se aproximaram do artefato para fazer medições também, todos conseguiram verificar as medidas e ficaram muito satisfeitos com a realização do experimento e a coleta dos dados.

Semana 18 – O estagiário (aluno 3) assumiu uma turma de primeiro ano do ensino médio com cerca de 40 alunos para ministrar sua primeira aula, como a turma estava próxima da realização de uma avaliação ele trabalhou com resolução de exercícios como forma de revisão, os temas abordados foram as Leis de Newton, inércia e movimento.

O estagiário levou uma lista impressa cada aluno para que os mesmos não perdessem tempo copiando os exercícios do quadro. Na lista proposta havia exercícios teóricos e com aplicação de fórmulas e equações. Nos exercícios teóricos ele explicava primeiro e deixava um tempo para que os alunos pudessem chegar as suas próprias conclusões, depois debatiam as respostas; nos exercícios com aplicação de fórmulas, a resolução era feita em conjunto no quadro, primeiro o estagiário fazia desenhos no quadro para facilitar a resolução, após ia perguntando aos alunos os dados que apareciam nos exercícios. Houve participação de grande parte da turma, os alunos sabiam os conteúdos, porém apresentavam alguma dificuldade na resolução das questões na parte matemática. Deste modo, conseguiu alcançar o objetivo proposto no planejamento nesta intervenção, apresentou domínio do conteúdo e de turma.

Não há observações anotadas do aluno 6, pois este cursou a disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I em outro semestre, participando com a turma apenas da disciplina Prática de Docência em Ensino de Física II.

Durante as observações foi possível perceber alguma desenvoltura maior em alguns alunos, bem como um pouco mais de ansiedade e nervosismo em outros. Todos cumpriram o planejamento elaborado para as aulas, alguns precisaram ajustar os conteúdos em virtude do tempo disponível, bem como da organização da sala de aula. Outro fato percebido foi de que nas aulas em que os conteúdos foram abordados com temáticas diferentes da tradicional “quadro e giz”. Os alunos do ensino médio demonstraram bastante interesse em aulas que houve a realização de atividades experimentais, bem como quando da utilização do enfoque CTS, aproximando a ciência do cotidiano. Reforçando, dessa forma a necessidade da utilização de enfoques diferenciados nas aulas.

#### 4.4 A DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II – 2º SEMESTRE DE 2018

A disciplina iniciou com seis alunos matriculados, um dos alunos que cursou a disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I foi realizar intercâmbio no segundo semestre de 2018. Na segunda semana de aula mais um aluno se matriculou na disciplina, ficando a turma com sete alunos matriculados. Os alunos mantiveram-se nomeados com números de 1 a 8.

Como relatado anteriormente, três alunos encaminharam pré-projeto com enfoque em atividades experimentais a ser desenvolvido no segundo semestre de 2018 na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física II. Estes foram acompanhados durante as aulas que ministraram nas Escolas Estaduais de Ensino Médio, os demais também foram acompanhados, priorizando quando realizarem atividades experimentais, objeto de estudo desta pesquisa.

O cronograma e planejamento de todas as atividades realizadas durante o segundo semestre de 2018 podem ser observados no Apêndice E.

**Na Universidade:**

Semana 1 – Apresentação da disciplina, orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio e entrega das orientações e cronograma da disciplina, apêndice D e E.

Semana 2 – Realização do contato com as escolas e com os professores responsáveis pelo campo do estágio, bem como para finalização do preenchimento do Termo de Compromisso de Estágio e assinatura do mesmo.

Semana 3 – Aplicação do Questionário II: Questões sobre a Prática de Docência em Ensino de Física I.

Semana 5 – Discussão sobre os capítulos 10 e 11. Nesses capítulos foram discutidas as regências coparticipativas.

Semana 6 – Apresentação dos PDID e cronogramas: Nessa semana os alunos realizaram uma apresentação mostrando de que forma aplicariam o projeto de pesquisa nas escolas bem como o cronograma de atividades para o semestre.

Semana 7 – Discussão capítulo 11, o qual discutia os problemas encontrados na elaboração dos projetos de pesquisa.

Semana 8 – Discussões sobre regências coparticipativas desenvolvidas nas escolas.

Semana 9 – Alunos dispensados para participar da 10ª Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE)

Semana 10, 11, 12 e 13 – Orientações, leituras e discussões. Estas semanas foram destinadas para que os alunos pudessem pensar nas formas de desenvolver os projetos nas escolas, foram feitas orientações coletivas e individuais.

Semana 14 – Prazo final para que os alunos entregassem os trabalhos finais da disciplina, com relatório de atividades desenvolvidas e o artigo, conforme orientações constantes no apêndice D.

Semana 15, 16 e 17 foram destinadas para apresentação dos artigos e dos PDID.

**Nas Escolas:**

Novamente, os alunos foram nomeados com números de 1 a 8 para que suas identidades fossem preservadas.

Semana 12 – Os estagiários (alunos 2 e 5) decidiram pela realização de um minicurso como atividade de regência para a disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II. O minicurso ocorreu de 08/10/19 a 12/11/19, sempre às segundas-feiras, no período da tarde e foi aberto a toda comunidade escolar, teve a participação de cerca de 25 alunos de todos os anos do ensino médio.

O tema abordado foi: “O método científico e a História da Física”.

Na aula observada, os estagiários utilizaram da apresentação de slides para discutir o tema, foi abordado a História da Física desde a antiguidade, passando pela Grécia antiga, a Física na Índia e na China, Europa medieval, chegando até o eletromagnetismo.

Foi possível observar que os estagiários se preocuparam em passar fatos históricos que aconteceram em cada época, como foram muitos acontecimentos, tudo foi passado muito rápido, apenas quando os alunos questionavam é que paravam para explicar com mais detalhes. Um dos pontos altos da apresentação, em que houve maior participação dos alunos foi em relação às explicações científicas não mais pela mitologia e sim através da observação e da lógica. Os alunos não tinham conhecimento do fato da ciência antiga estar muito ligada a questões religiosas. Nesse ponto, houve questionamentos de algumas religiões ainda não acreditarem em certos fatos científicos. Foi uma discussão muito produtiva que aproximou a História da Ciência e a atualidade.

Apesar de, no início, os estagiários ficarem muito presos à apresentação de slides, conforme as discussões foram aparecendo eles ficaram mais espontâneos e apresentando mais fundamentos na apresentação.

Semana 13 – O estagiário (aluno 8) trabalhou o conceito de Energia Interna com alunos do segundo ano do ensino médio, utilizou apresentação de slides e quadro negro. A apresentação de slides sempre era encaminhada por e-mail para os alunos. O conteúdo desenvolvido foi trabalho de um gás, 1ª Lei da Termodinâmica, transformações isobárica, isotérmica e isovolumétrica, Lei da conservação e soma das energias.

Os conteúdos foram apresentados a maior parte em slides, as equações eram demonstradas no quadro, passo a passo. Os alunos apresentaram dúvidas em relação às equações, principalmente em relação a mudança de sinais e de lados dos termos das equações. Os exercícios também eram projetados nos slides

e a resolução ocorria passo a passo no quadro, com boa participação dos alunos. Foi possível observar que os alunos conseguiram compreender o conteúdo abordado, tendo em vista a participação dos mesmos durante a resolução dos exercícios propostos.

A mesma aula foi ministrada para outra turma do segundo ano de ensino médio, como a instituição oferta cursos técnicos integrados ao ensino médio, o estagiário apresentou o mesmo conteúdo em turmas e cursos diferentes, sendo bem distinto o público de cada curso. Essa turma continha mais ou menos 30 alunos, grande maioria composta por meninos, sendo uma turma mais barulhenta que a anterior.

Do ponto de vista da prática de docência, é importante que o estagiário tenha contato com diferentes públicos, turmas, espaços e situações, uma vez que encontrará as mais diversas situações em sala de aula enquanto professor.

Antes de iniciar a aula, uma equipe da manutenção da instituição estava trocando as lâmpadas da sala, atrasando o início da aula. Além de ser uma turma barulhenta, o ar-condicionado não estava funcionando, sendo necessário manter as janelas das salas abertas, dessa forma, o ruído vindo do exterior, uma avenida movimentada, também atrapalhava o desenrolar da aula.

O conteúdo foi apresentado de forma mais rápida, em virtude do atraso no início da aula, para que fosse possível concluir o planejamento da aula. Os alunos sentados mais a frente participavam muito mais do que os alunos que estavam dispostos ao fundo da sala, estes conversavam mais sobre temas distintos do conteúdo abordado. Mesmo assim, o estagiário venceu o conteúdo planejado, realizando os exercícios propostos com a participação dos estudantes que estavam interessados na aula.

Semana 13 – O estagiário (aluno 6), ficou responsável por ministrar aula a respeito de Solenoides em uma turma de terceiro ano do ensino médio. A turma conta com mais ou menos 30 alunos matriculados, entretanto, nesse dia estavam presentes cerca de 20 alunos, uma turma bem mesclada entre meninos e meninas.

Inicialmente o estagiário se utiliza de quadro e giz para fazer um resumo do conteúdo que foi abordado na aula anterior, bem como do conteúdo que abordaria nessa aula. Enquanto foi passado no quadro o conteúdo, foi possível

notar bastante barulho, conversas paralelas e até mesmo certo desinteresse dos alunos.

Foi desenhado no quadro modelo de solenóide para explicar o conteúdo, utilizou-se de giz de cores diferentes para facilitar a explicação e a compreensão dos alunos. Ele trouxe para a sala um solenóide (eletroímã) para demonstrar o funcionamento, nessa parte da aula, os alunos demonstraram mais interesse, começaram a prestar mais atenção e a participar mais da aula. O estagiário fez a demonstração do funcionamento do solenoide, os alunos ficaram mais próximos para ver o funcionamento, após o solenoide foi passado pela sala para que os alunos pudessem verificar o funcionamento e repetir o experimento.

Enquanto o eletroímã foi passado pela sala, o estagiário continuou sua aula dando exemplos da utilização dos eletroímãs: motores elétricos, elevação de grandes objetos ferromagnético (containers), solenoides utilizados em injeção eletrônica de combustível, sensores de proximidade e posição, transformadores, alto-falantes, motores de corrente alternada, princípio de funcionamento do telégrafo e aparelhos eletrônicos.

O estagiário se utilizou de outro experimento demonstrativo para explicar o sentido da corrente elétrica e força elétrica, para isso apresentou à turma um motor elétrico com uma hélice, mostrando o sentido da corrente. Novamente passou o experimento para que os alunos pudessem analisar.

Foi possível observar que o estagiário preparou com muita antecedência a aula, plano de aula estava bem elaborado, trouxe suas notas de aula para passar o conteúdo no quadro, seguiu o livro texto, entretanto, apresentou o conteúdo de acordo com o seu planejamento. Abordou itens históricos, utilizou de experimentos demonstrativos para facilitar a compreensão dos alunos. Demonstrou domínio do conteúdo e boa desenvoltura frente a turma, com o método utilizado conseguiu despertar o interesse e participação da turma durante a aula.

O estagiário ministrou a mesma aula para outra turma do terceiro ano do ensino médio, havia cerca de 20 alunos presentes, uma turma mais tranquila, com alunos mais quietos e interessados em aprender. O estagiário procedeu da mesma maneira, utilizando o quadro para fazer uma breve revisão do conteúdo abordado em aula anterior, bem como para abordar o tema da aula. Assim como com a turma anterior, utilizou-se de experimentos demonstrativos para abordar o conteúdo,

despertando curiosidade e interesse dos alunos. Nessa escola, os alunos não costumam ter aulas de Física em laboratórios, assim, a utilização de experimentos é uma boa escolha como método de ensino.

Semana 13 – Na aula do minicurso os estagiários (alunos 2 e 5) abordaram História da Física Moderna e Contemporânea. Novamente o método utilizado foi apresentação do conteúdo em slides e explanação teórica sobre os temas. Abordaram a Teoria da Relatividade de Einstein, Teoria quântica e a dualidade onda-partícula. Para exemplificar a Física Quântica utilizaram o funcionamento de pendrives e celulares, despertando o interesse dos alunos por serem conteúdos relacionados e presentes no seu cotidiano. Uma aluna fez um questionamento em relação a velocidade do som na água e um dos estagiários explicou a diferença entre ondas mecânicas e eletromagnéticas. No quadro desenharam modelos atômicos, átomos e suas camadas, bem como fizeram desenhos para explicar fendas duplas. Neste ponto poderiam ter preparado experimentos para exemplificar melhor o conteúdo sobre fendas duplas, já que é um experimento de fácil montagem. Utilizaram a Teoria do Caos para exemplificar a previsão do tempo, deixando os alunos bem interessados na Física do Caos. Nessa aula, houve maior participação dos alunos com perguntas, questionamentos e até mesmo aplicações físicas. Foi perceptível o aumento do interesse dos alunos em assuntos próximos do cotidiano.

Semana 14 – O estagiário (aluno 3) apresentou inicialmente uma problematização do assunto, seguindo o modelo proposto por Aikenhead (1994). Neste foi apresentado um fato relacionado à esfera da sociedade. O enfoque utilizado foi Ciência, Tecnologia e Sociedade. O estagiário procurou abordar exemplos próximos à realidade dos alunos. A escolha do assunto a ser trabalhado foi anteriormente combinada com o professor regente, os temas abordados foram: hidrostática com aplicações tecnológicas dos conceitos como densidade, pressão e empuxo. O assunto inicial foi o funcionamento dos densímetros de posto de gasolina, o tamanho das embarcações e a força de empuxo. Após foi feita uma abordagem da aplicação do conceito de pressão no contexto da circulação sanguínea. Na segunda aula os exemplos cotidianos relacionados ao conceito de pressão foram explorados, como o fato de a diferença de pressão atmosférica conforme a altitude, o sistema de medição da pressão arterial, a relação entre

pressão de um fluido e a velocidade das partículas do fluido, o Efeito Magnus e como um avião consegue voar mesmo possuindo uma grande massa. Para a explicação dos conteúdos foi utilizado quadro e giz, com desenhos para exemplificar conceitos envolvidos. Após a explanação do assunto, foi passada uma lista de exercícios em cada uma das aulas a respeito do conteúdo trabalhado, os alunos tentavam resolver sozinhos depois a resolução era feita em conjunto no quadro. Como os conteúdos foram abordados de forma a aproximar a física do cotidiano dos alunos, houve grande interesse e participação por parte dos alunos.

Semana 15 – Última aula do minicurso: Realização de demonstrações experimentais: experimentos clássicos. Nessa aula os estagiários (alunos 2 e 5) preparam três experimentos demonstrativos para turma. O primeiro sobre a Lei de Newton e atrito, deslizando massas por uma superfície inclinada. Fizeram questionamentos aos alunos sobre qual massa chegaria primeiro, os alunos responderam e após realizaram o experimento, comentaram e explicaram o que ocorre durante o experimento; os alunos pediram para refazer o experimento, várias vezes tentaram chegar a resultados diferentes. O segundo experimento era sobre a difração da luz para medir a espessura de um fio de cabelo com a verificação de uma equação a partir da elaboração de gráfico obtido com dos dados do experimento. Entretanto, esse experimento não deu certo, os alunos tiveram problemas com os materiais e a realização dele foi cancelada.

O terceiro experimento é com um Gerador de Van der Graff construído pelos próprios estagiários com materiais comuns. O experimento demora um pouco para funcionar, mas conseguiram verificar o funcionamento do gerador. Durante a realização dos experimentos, os alunos se acumularam em volta da mesa para poderem ver o que está acontecendo. De todas as aulas observadas no minicurso, a aula com experimentos foi a que houve mais participação dos alunos.

A utilização de experimentos, mesmo que demonstrativos, desperta a curiosidade e o interesse dos alunos. Mas para realizá-los é preciso planejamento, organização e ensaio, para verificar se o tempo disponível é suficiente para a realização deles, bem como para conseguir atingir o objetivo proposto.

Semana 15 – O estagiário (aluno 7) ministrou mais uma aula para o segundo ano do ensino médio, utilizou novamente a apresentação de slides. O conteúdo abordado é a Lei Zero da Termodinâmica. Nos slides mostrou a imagem

de uma xícara de café e uma taça de sorvete para explicar sobre equilíbrio térmico, nesse momento houve grande participação dos alunos. O estagiário questionou como é possível acelerar o derretimento do sorvete e vários alunos deram sugestões. Muitos disseram que é preciso aumentar a temperatura, então o estagiário explicou é preciso fornecer temperatura para aumentar a Quantidade de Calor envolvida.

Após começou a explicar sobre entropia e desordem, usou como exemplo a queima de madeira que vira cinza e questiona se é possível retornar a madeira a partir da cinza, os alunos responderam que não era possível. O estagiário explicou que seria mais fácil criar a desordem a partir da ordem do que recuperar a ordem a partir da desordem. Como medir o grau de desordem de um sistema? A partir da entropia. O estagiário fez um gráfico da Conservação da energia Mecânica para explicar o assunto no quadro. Outro tema abordado foi a Entropia e processos irreversíveis, usou como exemplo: assar um bolo, depois de assado não é possível retornar à massa cru, envelhecer, erosão causada pelos ventos e pelas ondas do mar, o quebrar de um ovo e o crescimento das árvores. Os alunos demonstraram bastante interesse nesse tema, principalmente sobre o envelhecer, criaram discussões sobre formas de rejuvenescer, fontes da juventude apresentadas em filmes e desenhos fantasiosos.

Após as discussões o aluno 7 retomou o conteúdo falando sobre máquinas térmicas, transformação de energia térmica em energia mecânica realizando trabalho a partir da troca de Calor, neste ponto também houve grande participação dos alunos, por ser tema próximo do cotidiano e de vários equipamentos que se utilizam da troca de Calor para o seu funcionamento. Falou ainda sobre rendimento das máquinas térmicas e perda de energia.

Nas aulas observadas na disciplina do segundo semestre foi perceptível a melhora na desenvoltura dos alunos, bem como melhora no planejamento das atividades em relação ao tempo disponível. Como nesta etapa os alunos escolheram os temas e o enfoque que seria utilizado foi possível perceber que os alunos estavam mais à vontade para ministrar os conteúdos. Novamente alguns se mostraram mais dinâmicos e com mais domínio de turma, entretanto, nenhum aluno demonstrou nervosismo.

Assim como nas aulas ministradas no primeiro semestre, as aulas que utilizaram o enfoque em atividades experimentais, bem como as que utilizaram de temas ou conteúdos relacionados ao cotidiano dos alunos do ensino médio, foram as aulas em que houve maior interesse e participação. Ressaltando a importância de aproximar os conteúdos abordados, ou mesmo a Ciência do dia a dia dos alunos e das pessoas.

## 5 EXPERIENCIANDO AS PRÁTICAS DE DOCENCIA NO ENSINO DE FÍSICA

Após as visitas às escolas durante os dois semestres foi possível notar a importância do contato dos alunos de graduação com seu futuro local de trabalho. É necessária uma primeira ambientação durante a graduação. Muitos tiveram seu primeiro contato com as salas de aula enquanto professores.

Passamos muito tempo do outro lado da carteira, sendo alunos e acompanhando o decorrer de uma aula nesta perspectiva, vamos criando em nosso subconsciente um modelo de como “**ser professor**”, entretanto ao nos depararmos com a realidade, encontramos muitas dificuldades e obstáculos que precisam ser superados.

Ao analisar as questões presentes no questionário 1 (apêndice C): *O que seria um “professor exemplar” para você? Como você acha que a Universidade deve atuar para formar “professores exemplares” de Física em nível médio?* Encontramos as seguintes respostas:

**Resposta aluno 1: Professor exemplar** revela com humildade o esforço que teve para elaborar a aula e a disposição de sempre melhorá-la, adaptando as notas, revendo os roteiros. Além disso, é aquele que nos vê como humanos, não menospreza nossa capacidade, mas também não nos julga perfeitos.

Está em um bom caminho a formação de professores na universidade. Começou com a percepção de que a Ciência não é linear e acabada, nem mesmo possui a verdade. Também é feita e desfeita por pessoas, de todas as nacionalidades e de toda origem social-econômica. Depois, veio a noção de que os alunos têm noções. Suas concepções prévias podem facilitar ou dificultar de aprendizado, o qual tem toda complexidade e variedade dentro das Teorias de

Aprendizagem. Ou seja, o curso universitário inclui assuntos humanos e a criticidade dos dogmas e atitudes imutáveis.

**Resposta aluno 2:** É um professor cujas aulas são dinâmicas em vez de monótonas (onde apenas o professor fala). É necessário que haja, de alguma maneira e em algum grau, uma conversa entre o professor e os alunos.

Ao mesmo tempo, o professor deve conseguir cumprir com o conteúdo estipulado e de forma completa de forma que o aluno termine a disciplina capacitado a resolver problemas sobre uma parcela significativa sobre os assuntos abordados.

Em primeira mão, é necessário que a faculdade forneça as bases para que o futuro professor tenha um conhecimento aprofundado sobre os conteúdos regidos em sua formação e sobre as matérias estipuladas como necessárias e complementares.

Num segundo momento é necessário que a faculdade forneça as bases educacionais, ou seja, a teoria da educação e as metodologias e suas ramificações.

E por fim, num terceiro momento é necessário que os alunos da graduação façam estágios para colocarem em prática as teorias estudadas e suas próprias, com a finalidade de fornecer dessa forma uma experiência para sua entrada no mercado de trabalho.

**Resposta aluno 3:** Um professor exemplar, em minha concepção, é o que compreende e consegue administrar os conflitos que dificultam a aprendizagem, utilizando artifícios que despertem o interesse e aproximar o aluno do conhecimento.

A Universidade deve apostar no estudo da complexidade da sala de aula e s principais problemas que fazem da Física uma disciplina famosa pela não compreensão por parte dos alunos. Um exemplo é investir na formação bilíngue (LIBRAS) aos professores, investir em uma educação que prevê qualquer tipo de aluno em sala de aula.

**Resposta aluno 4:** Professor exemplar seria aquele que zela pela sua profissão, a executa com honra e respeita a todos, alunos, colegas e funcionários. Além disso tem um compromisso com o conteúdo a ser lecionado. Deve estar sempre se atualizando e trazendo novidades para a sala de aula.

Em primeiro lugar aumentando as horas de estágio. Incluindo nas ementas de Metodologias de Ensino de Física aulas práticas a serem ministradas pelos alunos aos seus colegas, utilizando diversas metodologias antes de enviar os alunos ao colégio. Se isso já está presente na ementa de Projetos Integrados tem alguma coisa errada pois não é o que ocorre.

**Resposta aluno 5:** Aquele que ajuda os alunos a construírem o conhecimento, considerando o que eles já sabem, corrigindo o que eles sabem de forma errada e exibindo o valor do conhecimento para cada aluno.

Garantindo a formação sólida em Física, Matemática, Conceitos de Engenharia e Psicologia da Educação. Complementos seriam: noções de Química, Programação, Estratégia, Propaganda e Desenho Técnico.

**Resposta aluno 8:** Um “professor exemplar” é aquele que se preocupa com o aprendizado dos seus alunos, de modo que este deve preparar suas aulas com objetividade e levando em conta a realidade de seus alunos.

Não concordo que a universidade deva formar professores para a educação básica; a universidade deveria se preocupar em formar professores de física. Para isto se faz necessário que os cursos de licenciatura tenham uma maior carga horária de disciplinas de física, e se faz necessário também mudar a visão dos professores e alunos dos cursos de licenciatura que tópicos mais avançados do que física básica não são necessários para licenciandos.

No discurso dos alunos percebemos as preocupações dos graduandos com professores que dialoguem com as turmas e considerem os conhecimentos prévios dos alunos antes de planejarem o conteúdo a ser abordado com enfoques diferenciados e que despertem os interesses dos alunos para a disciplina.

Assim, podemos retornar ao nosso referencial teórico e perceber que no discurso os alunos ressaltam a importância da educação dialógica, e que numa sala de aula o professor precisa organizar seu planejamento para equilibrar a relação teoria/prática; criar possibilidades para o aluno produzir ou construir conhecimentos; reconhecer que ao ensinar, se está aprendendo; e não desenvolver um ensino “bancário”, no qual apenas se deposita conhecimentos nos alunos. É necessário “despertar no aluno a curiosidade, a busca do conhecimento, a necessidade de aprender de forma crítica” (FREIRE, 1996, p. 77).

Em relação à formação de professores pelas universidades, encontramos alguns alunos que consideram o conhecimento do conteúdo específico como prioritário, e outros consideram que as disciplinas voltadas para o ensino deveriam ter uma carga horária maior, com mais tempo para realização de estágio e intervenção nas escolas.

Por se tratar de um curso de Licenciatura, portanto de formação de professores, podemos considerar como positivo o fato de grande parte dos alunos destacarem a importância das disciplinas de cunho pedagógico na sua formação. As disciplinas de caráter específico têm sim sua importância, pois são a base dos conteúdos que serão ensinados em sala de aula, mas não pode estar sozinha na formação de futuros professores. Como destaca Mizukami:

Embora o conhecimento do conteúdo específico seja necessário ao ensino, o domínio de tal conhecimento, por si só, não garante que ele seja ensinado e aprendido com sucesso. É necessário, mas não suficiente. (MIZUKAMI, 2004, p.290-291)

Em relação à importância da utilização de atividades experimentais no Ensino de Física encontramos as seguintes respostas:

**Resposta aluno 1:** Muitíssimo. Parte do pressuposto do construtivismo: a criança deve interagir com o concreto (assim se constrói o abstrato!). Os adolescentes devem perceber que não contamos “histórias para boi dormir”. O que abordamos em sala de aula é o próprio mundo!

**Resposta aluno 2:** Para algumas partes da matéria o experimento entra como um auxílio e uma forma de visualizar a teoria. Sendo assim, é importante pois traz uma outra visão para o aluno.

**Resposta aluno 3:** Com toda a certeza. A relação entre a linguagem e os fatos é evidenciada em uma atividade experimental, apelando para outras formas de assimilação do conteúdo. Os reais problemas enfrentados pelos cientistas são analisados na experimentação; é um processo que busca comprovar ou descobrir o que ocorre na natureza de maneira prática e investigadora. Penso que é importante, mas não age sozinha na aprendizagem.

**Resposta aluno 4:** Fundamental. Os alunos poderem ver que a teoria pode ser representada por um modelo prático é de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem.

**Resposta aluno 5:** Sim. Ferramentas visuais auxiliam no aprendizado. Se o aluno consegue enxergar os fenômenos, o aprendizado é naturalmente mais rápido.

**Resposta aluno 8:** De extrema importância, visto que é na realização de experimento que o aluno pode realmente observar e testar os fenômenos que está estudando e pode questionar o porquê de tais resultados que obteve. Dando uma proximidade maior do aluno ao objeto de estudo.

Todas as respostas concordam em relação a esse importante enfoque para o ensino de Física, entretanto, ao realizarem suas intervenções durante as aulas da disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I, apenas 02 alunos utilizaram experimentos nas aulas, sendo experimentos demonstrativos, de verificação e apenas um com coleta de dados para obtenção de informações acerca do fenômeno estudado. Mesmo após as discussões dos textos propostos, esse enfoque não foi muito utilizado pelos alunos. Na maioria das aulas os alunos utilizaram o método tradicional de ensino, com poucas intervenções e diálogos.

É notável a importância das disciplinas de Prática de Docência e estágios para os alunos dos cursos de Licenciatura, tendo em vista que encontramos muitas diferenças entre o que é planejado e o como será executado. Há divergências entre o discurso apresentado pelos alunos nas questões acima apresentadas e a postura adotada frente a turma, bem como os métodos utilizados para as abordagens realizadas.

Muitas dessas divergências podem ser em virtude da falta de prática e experiência que os alunos da graduação têm, apenas um já havia ministrado aulas, os outros tiveram sua primeira experiência durante a disciplina. Destaca-se aqui novamente a importância do contato dos alunos da graduação com o campo de trabalho, pois com o decorrer do tempo é que vai se adquirindo a prática e a desenvoltura necessária para o desempenho da atividade docente.

## 5.1 SOBRE A METODOLOGIA DE ANÁLISE DE DADOS

Em relação à análise dos dados optou-se pela Análise de Conteúdo - AC, em virtude de que, ao analisarmos os dados obtidos podemos organizar um texto

capaz de unir as visões, opiniões, concepções presentes nos discursos dos participantes da pesquisa.

A pesquisa qualitativa é baseada na interpretação de textos, situações e as falas de todos os atores sociais envolvidos. Embora os aspectos quantitativos sejam relevantes, em determinados contextos o foco são os aspectos não mensuráveis. Nesse sentido, as abordagens qualitativas fornecem condições para que se possa compreender, decodificar, explicar e, ainda, enfatizar a multiplicidade do campo de pesquisa, realizando essa ampla compreensão por meio do contato direto com a situação investigada.

Os dados desta pesquisa foram organizados e analisados utilizando a metodologia de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011) e Moraes (1999). Segundo Bardin, a Análise de Conteúdo consiste em:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo de mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) dessas mensagens (BARDIN, 2011, p.48)

Segundo Moraes (2011), a Análise de Conteúdo nos permite analisar as comunicações ou textos, possibilitando ao pesquisador identificar os inúmeros sentidos contidos no material em análise. Dessa forma podemos destacar a importante função do analista ao utilizar a AC na análise dos dados. Segundo Bardin, (1977, p. 41),

[...] a tentativa do analista é dupla: compreender o sentido da comunicação (como se fosse o receptor normal), mas também e principalmente desviar o olhar para uma outra significação, uma outra mensagem entrevista através ou ao lado da mensagem primeira. A leitura efetuada pelo analista, do conteúdo das comunicações não é, ou não é unicamente, uma leitura à letra, mas antes o realçar de um sentido que se encontra em segundo plano. Não se trata de atravessar significantes para atingir significados, à semelhança da decifração normal, mas atingir através de significantes ou de significados (manipulados), outros significados de natureza psicológica, sociológica, política, histórica, etc. (BARDIN, 1977, p.41)

Para Bardin (2010), a análise de conteúdo prevê três etapas: a pré-análise, a exploração do material e o tratamento dos resultados obtidos e interpretação.

A primeira etapa consiste na organização dos dados, bem como estruturar as ideias iniciais de forma que estabeleça uma estrutura determinada no progresso

das próximas etapas da análise. Esta organização, de acordo o autor, envolve exploração sistemática por meio de uma leitura flutuante, a escolha de documentos, formulação de hipóteses e objetivos, a elaboração de indicadores, a preparação do material. Segundo Bardin,

[...] a escolha de documentos depende dos objetivos, ou, inversamente, o objetivo só é possível em função dos documentos disponíveis; os indicadores serão construídos em função das hipóteses, ou, pelo contrário, as hipóteses serão criadas na presença de certos índices. A pré-análise tem por objetivo a organização, embora ela própria seja composta por atividades não estruturadas, "abertas", por oposição à exploração sistemática dos documentos (BARDIN, 2011, p.125-126).

A próxima fase é a exploração do material, de acordo com Bardin (2010), esta etapa é realizada pela codificação, a qual corresponde a uma transformação dos dados iniciais do texto para uma agregação de unidades, através do recorte (escolha de unidades), enumeração (escolha da regra de contagem) e agregação (categorização), os quais permitem a descrição exata do conteúdo. Segundo Bardin, um bom conjunto de categorias deve possuir as seguintes qualidades: a exclusão mútua, a homogeneidade, a pertinência, a objetividade e fidelidade e a produtividade.

Na terceira etapa da análise de conteúdo, denominada tratamento dos dados, o analista tem a sua disposição resultados significativos e pode propor inferências e interpretações de acordo com seus objetivos.

Para Moraes (1999), estas etapas podem ser descritas em cinco passos: a preparação das informações, unitarização ou transformação do conteúdo em unidades, categorização ou classificação das unidades em categorias, descrição e interpretação.

A primeira etapa consistiu na preparação das informações, nessa primeira fase é realizada a leitura flutuante do material obtido selecionando-os de acordo com os objetivos, sendo essa uma fase de organização do material para seleção do corpus da pesquisa.

Após preparados, os dados serão submetidos ao processo de unitarização, que caracteriza-se pela identificação e organização de unidades significativas. De acordo com Moraes e Galiazzi (2006), os dados são "recortados, pulverizados, desconstruídos, sempre a partir das capacidades interpretativas do pesquisador

(p.132)". Nesta fase, o pesquisador observa os seus dados de diferentes perspectivas, construindo a partir daí as unidades de significados.

A próxima etapa, a categorização, é o "processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes (MORAES, 2003, p. 197)". Estas unidades são definidas como categorias *a priori*. Já as categorias obtidas a partir da análise resultante da unitarização dos textos e das categorias *a priori* e que possibilitam o surgimento de novos significantes são denominadas categorias emergentes. Para Moraes e Galiazzi (2006)

(...) as categorias não saem prontas, e exigem um retorno cíclico aos mesmos elementos para sua gradativa qualificação. O pesquisador precisa avaliar constantemente suas categorias em termos de validade e pertinência. (MORAES e GALIAZZI, 2006, p. 125)

A quarta etapa do processo de análise do conteúdo se refere à descrição, a qual corresponde ao primeiro momento de comunicação, no qual será produzido um texto síntese que expresse o conjunto de significados presentes nas diversas categorias (MORAES, 1999).

Desta forma, a última etapa da análise de conteúdo corresponde à interpretação dos dados, a qual, segundo Moraes (1999), tem a função de atingir uma compreensão mais profunda das mensagens através da inferência e interpretação. Ainda segundo o autor, as pesquisas qualitativas estão mais associadas ao termo interpretação e este será o termo usado durante a nossa pesquisa.

Para Moraes (1999), a interpretação dos dados é baseada na descrição, porém, não deve ser limitada apenas aos processos descritivos. Ressalta que é preciso ir além do texto, atingindo uma compreensão mais aprofundada do conteúdo literal, e que são alcançadas por meio da interpretação.

## 5.2 CATEGORIAS A PRIORI

As discussões apresentadas a seguir foram estruturadas nas relações estabelecidas entre as observações realizadas nos campos de estágio e os artigos

apresentados pelos graduandos. Para atestar fidelidade às análises, procuramos realizá-las à luz dos referenciais teóricos apresentados no capítulo 2.

Durante as análises buscamos identificar em quais itens foi possível alcançar os objetivos propostos, a fim de demonstrar se houve ou não contribuição das atividades experimentais nas disciplinas de Prática de Docência.

Nos subtópicos a seguir constam as análises que desenvolvemos no contexto de cada uma das categorias *a priori*.

### 5.2.1 Atividades de demonstração

A maioria das atividades experimentais realizadas são as de demonstração ou as de verificação. As demonstrativas são aquelas que possibilitam a ilustração de conteúdo, facilitando a compreensão dos fenômenos. Normalmente são realizadas pelo professor, no início ou no final da aula, necessitando de pouco tempo para realizá-las. Para o professor iniciante ou mesmo o aluno da graduação é uma forma mais fácil para introduzir esse método de ensino no seu planejamento e execução das aulas.

Na disciplina do primeiro semestre, Prática de Docência em Ensino de Física I, o aluno 7 utilizou-se desse modelo e realizou dois experimentos demonstrativos ao final de sua aula. Primeiro colocou um canudo em um copo com água e questionou por que o canudo parecia estar quebrado. Outro experimento realizado, também na mesma perspectiva, foi a inversão da posição de uma imagem, novamente com um copo com água e um papel com uma imagem, ao mudar a distância da imagem, ocorreu a inversão da imagem. Ao realizar esses dois experimentos foi possível notar uma maior participação dos alunos, que tentaram entender o que estava acontecendo, dando opiniões e sugestões sobre o fato.

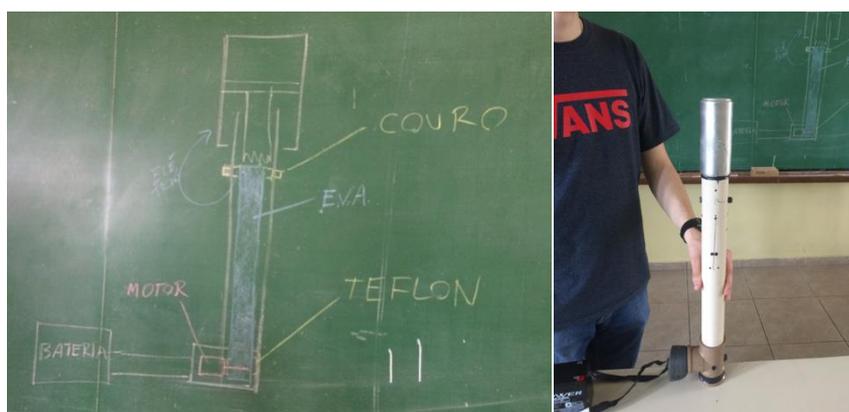
Outro aluno que utilizou experimento demonstrativo foi o aluno 8, apresentando o experimento de dupla fenda de Tomaz Young para explicar a difração em fendas duplas e os padrões de interferência, chamando a atenção para o conteúdo abordado.

Na disciplina do segundo semestre, Prática de docência em Ensino de Física II, três alunos (alunos, 2, 5 e 6) também utilizaram experimentos demonstrativos em suas aulas. Os alunos 2 e 5 realizaram suas regências através

de minicurso, na última aula do minicurso apresentaram três experimentos: o primeiro sobre a Lei de Newton e atrito, deslizando massas por uma superfície inclinada; os alunos pediram para refazer o experimento, várias vezes tentaram chegar a resultados diferentes. O segundo experimento era sobre a difração da luz para medir a espessura de um fio de cabelo com a verificação de uma equação a partir da elaboração de gráfico obtido com os dados do experimento. Entretanto, esse experimento não deu certo, os alunos tiveram problemas com os materiais e a realização do mesmo foi cancelada. O terceiro experimento era com um Gerador de Van der Graaf construído pelos próprios estagiários com materiais comuns. De todas as aulas observadas no minicurso, a aula com experimentos foi a que houve mais participação dos alunos. Novamente podemos destacar a importância da utilização de atividades experimentais, segue relato dos alunos 2 e 5:

Desde seu anúncio, os alunos demonstraram sentir-se atraídos com a ideia de uma aula com experimentos...foi a aula 05, que trouxe aos alunos uma demonstração de experimentos físicos em sala de aula, aguçando a curiosidade deles para a compreensão do fenômeno. É possível, portanto, notar que os alunos, em sua maioria, preferem muito mais uma aula interativa às aulas expositivas, mesmo que nessas haja a exposição de um experimento. (Alunos 2 e 5, Anexo B)

FIGURA 1 –GERADOR DE VAN DER GRAAF



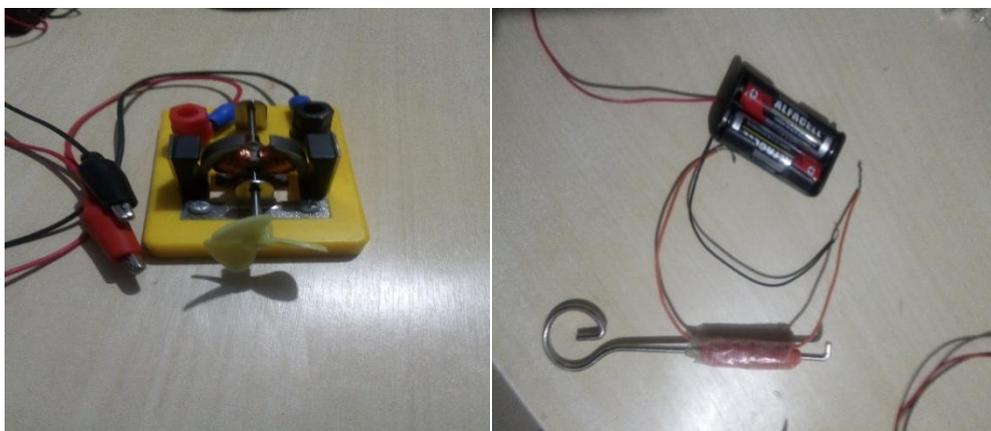
FONTE: A autora (2018).

O aluno 6 levou para a sala um solenóide (eletroímã) para demonstrar o seu funcionamento, nessa parte da aula, os alunos demonstraram mais interesse, começaram a prestar mais atenção e a participar mais da aula. O estagiário fez a demonstração do funcionamento e após o solenoide foi passado pela sala para que

os alunos pudessem verificar o funcionamento e repetir o experimento. O estagiário se utilizou de outro experimento demonstrativo para explicar o sentido da corrente elétrica e também força elétrica, para isso apresentou à turma um motor elétrico com uma hélice, mostrando o sentido da corrente. Novamente passou o experimento para que os alunos pudessem analisar. De acordo com o aluno 6:

As experiências de cátedras tiveram papel fundamental tanto nas demonstrações quanto como ferramenta didática para contextualizar e explicar as equações de cada parte do conteúdo, tratando as mesmas sempre em termos de causas e efeitos; notou-se maior interação dos alunos devido ao seu uso, pois abre precedente para o diálogo e a discussão em torno do conteúdo que fica abafado quando o professor trata o assunto somente de forma expositiva. Levando em consideração as dificuldades por falta de estrutura e indisponibilidade de material, o professor pode fazer o uso de atividades experimentais, utilizando material de baixo custo, aproveitando toda potencialidade didática que pode ser extraída deste material. (Aluno 6, Anexo B)

FIGURA 2 –ELETROIMÃ E MOTOR ELÉTRICO



FONTE: Aluno 6 (2018).

A partir do momento que os alunos realizaram os experimentos em sala, foi possível perceber que a aula tornou-se mais dinâmica, com maior participação e mais diálogo, ressaltando esse método como um método que aproxima o professor do aluno, tirando os alunos da inércia e trazendo-os para serem sujeitos do seu aprendizado, lembrando que o professor mantém-se como mediador da situação. Além da maior participação dos alunos durante a aula, também foi possível perceber que a realização de atividades experimentais possibilita uma maior

liberdade para os estagiários. Eles começaram as aulas um pouco mais nervosos, mas durante os desenvolvimentos dos experimentos eles começam a interagir melhor com a turma, tornando aula mais dialógica.

Mesmo com experimentos simples, de fácil montagem e manuseio, bem como utilizando materiais de baixo custo é possível planejar uma aula diferente do ensino tradicional.

#### 5.2.2 Atividades de verificação e Capacidade de observação de fenômenos e compreensão de conceitos científicos

As atividades de verificação são aquelas empregadas para comprovar ou verificar uma teoria. Uma das características é aproximar o ensino do conteúdo mais próximo da realidade e tornar sua compreensão mais fácil.

Colocamos estas duas categorias juntas por entender que as mesmas se complementam, uma vez que ao realizar atividades de verificação, observando os fenômenos envolvidos, terão a capacidade de compreendê-los com mais facilidade.

Experimentos demonstrativos também podem ser considerados como de verificação, pois ao realizar a demonstração de dado experimento, a ideia inicial é comprovar uma teoria ou verificar a sua finalidade.

Todos os experimentos citados no item anterior tiveram como propósito a verificação de uma teoria ou um conceito físico envolvido. A visualização do fenômeno, através da realização da atividade experimental, facilitou a compreensão do conteúdo abordado, aproximou os alunos dos conceitos científicos estudados. Trabalhar um conteúdo de forma mais visual auxilia na sua compreensão, e as atividades experimentais contribuem para que os alunos participem mais das aulas, interessando-se mais dos conteúdos estudados, diminuindo o preconceito que formam em seus subconscientes de que a Física é só utilização de fórmulas e equações matemáticas.

#### 5.2.3 Atividades de investigação

Estas possibilitam aos alunos o teste de hipóteses, desenvolvendo a capacidade de observação, descrição dos fenômenos envolvidos e a elaboração de explicações. Neste modelo o aluno participa de forma mais ativa e o professor atua como mediador e facilitador.

Nas observações realizadas pudemos verificar a utilização desta modalidade em dois casos:

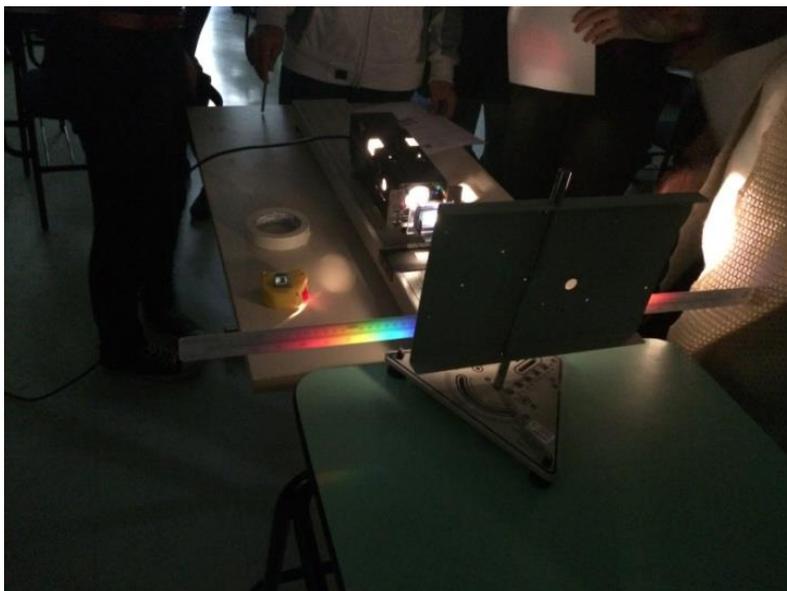
O aluno 8 utilizou a realização do experimento da difração da luz para verificar a espessura de um fio de cabelo, os alunos foram divididos em equipes e ao observar o experimento precisavam coletar dados do mesmo, montar um gráfico e a partir da equação retirada do gráfico, determinar a espessura do fio de cabelo. Tal experimento foi realizado na disciplina do primeiro semestre, o aluno 8 montou o equipamento disponibilizado pela escola, o professor supervisor também participou auxiliando os alunos na coleta de dados. Todos os alunos participaram e conseguiram encontrar um valor aproximado, ficando satisfeitos com a realização do mesmo. Por ser um experimento de óptica, que utiliza o espectro de cores, tornando-o muito agradável visualmente.

FIGURA 3 –DIFRAÇÃO DA LUZ 1



FONTE: A autora (2018).

FIGURA 4 –DIFRAÇÃO DA LUZ 2



FONTE: A autora (2018).

Os alunos 2 e 5 realizaram experimento sobre a Lei de Newton e atrito, deslizando massas por uma superfície inclinada; os alunos pediram para refazer o experimento, tentaram várias vezes chegar a resultados diferentes, neste experimento não houve coleta de dados, entretanto, os alunos também testaram hipóteses a partir da observação, elaborando opiniões e conclusões sobre o que foi observado.

FIGURA 5 –LEI DE NEWTON E ATRITO



FONTE: A autora (2018).

Nas realizações dos experimentos acima citados foi possível perceber uma grande participação dos alunos durante as aulas, foi necessário a organização dos mesmos em grupos, pois havia apenas um equipamento para coleta dos dados.

Mesmo assim as aulas decorreram sem maiores problemas, todos conseguiram visualizar os fenômenos envolvidos e anotar os dados para formulação de hipóteses e conclusões.

Outra contribuição das atividades de investigação que foi percebida foi a necessidade de diálogo e cooperação entre os participantes dos grupos, entre os grupos e entre os alunos e os estagiários, que agiam como mediadores durante a realização dos mesmos. A interação entre todos contribui para a compreensão dos conteúdos, mas também contribui para a socialização dos alunos, tornando-os mais próximos e mostrando a importância da participação de todos para a realização da atividade.

#### 5.2.4 Motivação dos alunos

A realização de experimentos de qualquer natureza pode ser considerada um motivador, pois é possível perceber que, em todas as atividades experimentais realizadas houve grande interesse por parte dos alunos, bem como aumentou a participação dos mesmos nas aulas.

(...) o objetivo era fazer uma abordagem diferente das aulas que são somente expositivas, pois as observações iniciais vinham demonstrando que este tipo de aula já não causava motivação nos alunos. (...) notou-se maior interação dos alunos devido ao seu uso, pois abre precedente para o diálogo e a discussão em torno do conteúdo que fica abafado quando o professor trata o assunto somente de forma expositiva. (Aluno 6, Anexo B)

Desde seu anúncio, os alunos demonstraram sentir-se atraídos com a ideia de uma aula com experimentos...foi a aula 05, que trouxe aos alunos uma demonstração de experimentos físicos em sala de aula, aguçando a curiosidade deles para a compreensão do fenômeno. É possível, portanto, notar que os alunos, em sua maioria, preferem muito mais uma aula interativa às aulas expositivas, mesmo que nessas haja a exposição de um experimento. (Alunos 2 e 5, Anexo B)

#### 5.2.5 Capacidade de trabalhar em grupo

Esta é uma outra característica que a utilização de atividades experimentais proporciona ao professor, dependendo da metodologia utilizada por ele. Experimentos podem ser apenas demonstrados, realizados de forma individual, coletiva ou em grupos. Quando a escolha é pela realização em grupos, normalmente o professor organiza um roteiro de atividades que o grupo deve

realizar tais como montagem do experimento, coleta de dados, organização dos dados em um gráfico e interpretação do gráfico. Nesse sentido, é preciso que haja colaboração entre os participantes da equipe para a realização do mesmo. Podemos verificar essa característica delineada nas figuras 4 e 5 acima.

Assim como é importante que haja diálogo entre professor e aluno em sala de aula, ao realizar experimentos em grupo, o diálogo também deve existir entre os integrantes do mesmo, para que possam discutir, analisar, contribuir e chegar a uma conclusão sobre o que foi observado. Quando esse diálogo acontece, os alunos conseguem buscar pela sua autonomia em aprender o que está sendo ensinado.

Assim como nos modelos de experimentos, o professor deve atuar como facilitador e mediador durante a realização das atividades experimentais.

#### 5.2.6 Análise e proposição de hipóteses

Nas atividades de demonstração ou verificação o professor pode, a partir da realização de experimentos, instigar os alunos a entender e perceber o que está acontecendo. Fazendo com que eles possam sugerir, opinar e formular hipóteses acerca do que vem sendo demonstrado.

Já nas atividades que os alunos possuem mais liberdade, são mais ativos, é mais fácil identificar esta característica da atividade experimental, já que eles irão manusear, testar e realizar de fato o experimento.

Dessa forma, podemos destacar que a utilização de atividades experimentais pode contribuir na formação de professores dialógicos, uma vez que ao realizar experimentos o professor consegue uma maior atenção dos alunos. A educação problematizadora é realizada pelo professor com o aluno, levando em consideração os conhecimentos prévios dos alunos, tornando-o como um agente ativo do seu aprendizado. Tendo o professor o papel de construir um ambiente de ensino no qual os alunos exercitem a curiosidade, a não aceitação do conhecimento pronto, proporcionando assim, uma educação emancipadora voltada para a criticidade na formação de cidadãos.

“(…) nas condições de verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador, igualmente sujeito do processo”.  
(FREIRE, 1996, p. 85)

Portanto, consideramos que toda atividade experimental tem sua contribuição com a aprendizagem do aluno, seja pela simples realização de medidas, construção de gráficos, determinação de constantes físicas, visualização qualitativa de propriedades ou fenômenos físicos, entretanto, o professor deve mediar a realização promovendo interações sociais e permitindo explorar os conteúdos previstos no currículo de forma adequada e agradável. As aulas com atividades experimentais podem ser utilizadas com diferentes metodologias e diferentes objetivos, cada maneira pode trazer sua contribuição para o ensino de Ciências e sua escolha depende dos objetivos específicos, das competências a serem desenvolvidas, bem como dos materiais e recursos disponíveis.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo desta pesquisa era analisar as contribuições das atividades experimentais que possam ser percebidas durante o desenvolvimento das ações referente às disciplinas de Prática de Docência em Ensino de Física na formação inicial de professores, a partir do planejamento, organização e acompanhamento das disciplinas de Prática de Docência por dois semestres. Dessa forma, pudemos perceber que as atividades experimentais contribuem para a busca pela autonomia ao aprender e ao ensinar.

Buscamos evidenciar a formação de professores à luz dos referenciais teóricos da autonomia profissional, cunhada por Contreras (2002), bem como da ação dialógico-problematizadora proposta por Paulo Freire (1996), verificando se as disciplinas acima citadas favorecem a formação de profissionais com autonomia, reflexivos e críticos de sua própria prática docente.

Outrossim, nota-se que a formação de um professor não está completa e encerrada ao final de sua graduação, pois há muito para se aprender na prática de sala de aula, no dia a dia da escola, no seu campo de trabalho. Cada dia haverá uma nova situação, dificuldade ou obstáculo para ser ultrapassado, a prática é que dará ao professor as habilidades necessárias para superar cada situação.

Outro ponto a ser destacado é nossa consciência da incompletude e da constante formação, pois como afirma Paulo Freire (1996), somos seres incompletos e inacabados, em uma busca constante pela formação. Dessa forma,

é preciso dedicar-se a uma formação permanente, não apenas para completar as falhas deixadas pela graduação, mas essa busca é em virtude da necessidade da constante formação, seja em relação à descobertas científicas, o uso de tecnologias, atualizações frente aos contínuos avanços do conhecimento.

Portanto, é preciso repensar a formação e o desenvolvimento docente, de maneira que se possa contribuir para a emancipação das pessoas. Rever os métodos de formação inicial, dando ênfase a inserção dos alunos das licenciaturas no campo escolar. Proporcionando-lhes um maior tempo de ambientação e vivência na escola. Incentivando-os a interagir com o seu futuro local de trabalho, e assim, estando mais adaptado pode refletir os processos de ensino e aprendizagem, para que ao iniciar sua vida profissionalmente, possam exercê-la com autonomia, pensando em um ensino voltado para a emancipação e uma educação libertadora.

A prática de docência deve realizar a integração entre a teoria e a prática na formação docente, ressaltando a importância dos conhecimentos específicos e pedagógicos, estabelecendo um vínculo entre o saber específico e o saber fazer. Reforçando a ideia de que a prática de docência é essencial para o início da vida profissional do docente. E através destas disciplinas é possível romper com a visão simplista de ensino, bastando apenas o conhecimento do conteúdo específico. Entendendo o processo de ensino aprendizagem como algo complexo e em contínuo aperfeiçoamento. Destacando a relevância da formação inicial de professores estar alicerçada em conceitos de reflexão e autonomia, instigando os docentes a buscar o diálogo e a reflexão em sua prática.

São estes conhecimentos acumulados nas disciplinas de cunho pedagógico, bem como nos estágios e na vivência escolar que nos diferenciam dos profissionais das áreas de engenharia que se aventuram pelo ensino.

Em relação às atividades experimentais podemos reforçar sua contribuição para uma aula dialógica, na qual o aluno participa de forma ativa do processo de aprendizagem, pois sua utilização permite maior interação entre o professor e os alunos, podendo levar a uma melhor compreensão dos processos científicos. A aprendizagem de um dado conteúdo é um processo longo e complexo, é preciso tempo, debates, discussões para que o que foi ensinado possa ser aprendido.

Nesta pesquisa buscamos evidenciar a importância das disciplinas de Prática de Docência para a formação inicial de professores de Física, uma vez que

é durante tais disciplinas que muitos alunos terão o seu primeiro contato com a sala de aula enquanto professor e ficou muito clara a melhora na postura e na desenvoltura dos alunos no decorrer do ano, pois é com a prática em sala de aula é que cada um vai poder perceber qual o melhor método para se abordar determinado conteúdo, é conhecendo seus alunos que organizará seu plano de ensino para que contemple a maior parte da turma. Dessa forma, podemos considerar que quanto mais os alunos praticarem melhor será o seu preparo para o início do seu desenvolvimento profissional.

A concluir sobre a importância das disciplinas de Prática de Docência não findamos todos os campos de pesquisa desta temática, há muito que se pesquisar. A pesquisa em questão verificou apenas uma instituição federal e sua forma de abordagem das disciplinas de Prática de Docência presentes no currículo de um curso de formação inicial de professores, podemos, a partir desta pesquisa, buscar como outras instituições formam seus futuros docentes, comparar cargas horárias dos cursos, currículos e comparar com a instituição pesquisada.

Muito já se pesquisou sobre a temática da formação de professores, mas ainda há muito que se pesquisar, é um campo muito amplo e em constante evolução e precisamos acompanhar essa evolução para não nos tornarmos obsoletos. Como diz Paulo Freire “O mundo não é; o mundo está sendo”, assim também é o conhecimento, o conhecimento não é, o conhecimento está sendo construído em cada nova situação de ensino e aprendizagem que vivenciamos ou experienciamos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.25, n.2, p.176-194, 2003.
- BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**. São Paulo: Contraponto, 1996.
- BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. A investigação qualitativa em educação. Porto/Portugal: Porto Editora, 1994.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Trad. Luís Antero Reto e Augusto Pinheiro. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1977.
- \_\_\_\_\_, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.
- CARVALHO, A. M. P. Os **Estágios nos Cursos de Licenciatura**. São Paulo: Cengage Learning, 2012.
- CONTRERAS, Jose. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez, 2002.
- FREIRE, P. **Ação cultural para a liberdade e outros escritos**. 10.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.
- \_\_\_\_\_, **Educação como prática da liberdade**. 27.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003a.
- \_\_\_\_\_, **Educação e mudança**. 27.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003b.
- \_\_\_\_\_, **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 25ed. São Paulo/BR: Paz e terra, 1996.
- \_\_\_\_\_, **Pedagogia do Oprimido**. 7.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.
- GARCIA, Carlos M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999.
- GASPAR, A. Atividades **experimentais no ensino de Física**: Uma nova visão baseada na teoria de Vigotski. São Paulo: Livraria da Física, 2014.
- GIROUX, Henry A. **Os professores como intelectuais**. Trad. Daniel Bueno, Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.
- HABERMAS, J. **Técnica e ciência como ideologia**. Trad. Artur Morão. Lisboa - Portugal: Edições 70, 1968.
- \_\_\_\_\_. **Teoría de la acción comunicativa, I: racionalidad de la acción y racionalización social**. 3.ed. Madrid: Taurus, 2001.

- HIGA, I; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. **Educar em Revista**, Curitiba, n.44, p.75-92, abr./jun.2012. Editora UFPR.
- HORKHEIMER, M. **Teoria tradicional e teoria crítica**. Os Pensadores. São Paulo, Abril Cultural, 1980.
- HORKHEIMER, M.,; ADORNO, T. W. **Dialética do esclarecimento**: fragmentos filosóficos. Rio de Janeiro: Zahar, 1985.
- MAAR, Wolfgang L. Adorno, **Semiformação e Educação**. Educ. Soc. Campinas, vol.24, n.83, 9. 459-476, agosto 2003.
- MORAES, Roque. GALIAZZI, Maria do Carmo, **Análise Textual Discursiva**. 2ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2006.
- MORAES, R; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2011.
- MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v.9, n. 2, p.191-211, 2003.
- MIZUKAMI, Maria da Graça Nicoletti. **Relações universidade-escola e aprendizagem da docência**: algumas lições. In: Trajetórias da formação de educadores / Raquel Lazazari Barbosa, organizadora – São Paulo: Editora UNESP, 2004.
- OLIVEIRA, J. R. S. Contribuições e abordagens das atividades experimentais no ensino de ciências: reunindo elementos para a prática docente. **Acta Scientiae**, v.12, n1, p. 139-153, jan./jun.2010.
- OROFINO, P. S.; GARCIA, D. S.; BARBOSA, E. R. R.; VALÉRIO, T. V.; CORREA, H. P. S. Experimentação problematizadora para o Ensino de Conceitos Físicos. Anais do IV Simpósio Nacional de Ensino e Tecnologia. Ponta Grossa – PR. 2014.
- ROSITO, Berenice Alvares. **O ensino de ciências a experimentação**. In: MORAES, Roque (ORG.) Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008, p. 195-208.
- SCHON, D. A. **Formar professores reflexivos**. IN: NÓVOA, Antonio (Org). Os professores e sua formação. Lisboa: Publicações Dom Quixote, 1992.
- SIEBENEICHLER, Flávio Beno. **Jungen Habermas: razão comunicativa e emancipação**. 3. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- STENHOUSE, L. **Culture and education**. Londres, Nelson. (Tradução em Espanhol: *Educación y cultura*. Móron, Sevilha, Publicaciones (MCEP), 1967.

## APÊNDICE A – ORIENTAÇÕES DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

### Prática de Docência em Ensino de Física I - Orientações

#### Prezados (as) Licenciandos (as):

Este documento é composto de questões relativas à disciplina Prática de Docência em Ensino Física I que se realizará nas Unidades Escolares (UE) de Ensino Médio. Traz **orientações sobre o desenvolvimento dos procedimentos a serem adotados na disciplina, trazendo uma visão geral do estágio a ser realizado pelos acadêmicos da Licenciatura em Física de uma instituição de Ensino Superior do Estado do Paraná neste primeiro semestre de 2018**, no que se refere tanto aos encontros/aulas na universidade como na fase de estágio nas escolas públicas.

Partimos do pressuposto de que o estágio não é somente a vivência de uma situação de ensino, mas principalmente uma reflexão sobre "como o aluno aprende", e uma reflexão sobre "como se ensina", ou seja, como planejar o ensino, tomando como base a realidade, o mundo vivencial do aluno, de forma reflexiva. Assim, o estágio é uma situação de aprendizagem na qual existe uma espiral de ciclos: planejamento, ação, reflexão e replanejamento.

Há no currículo da Licenciatura em Física da universidade duas disciplinas voltadas ao estágio em escolas de Educação Básica: Prática de Docência em Ensino Física I e II. Na Prática I os estagiários irão adentrar o espaço escolar com vistas a realizar estudos diagnósticos, planejamento de um Projeto de Docência e Investigação e docência em forma de estudos exploratórios. Neste documento discutem-se as orientações à Prática II.

De uma forma geral, **o objetivo básico desta disciplina é realizar observações para diagnóstico, desenvolver atividades de monitoria e planejamento do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID)**, o que inclui, desde reconhecimento do espaço escolar, observações de aulas, auxílio ao professor no desenvolvimento de atividades em sala de aula (resolução de exercícios, desenvolvimento de atividades experimentais, entre outras), reflexões e planejamentos, elaboração de um projeto de docência e investigação, implementando-o em forma exploratória, regência de duas aulas em preparação para a disciplina do próximo semestre, entre outras atividades. Ao final do semestre, com as reflexões acerca da implementação do projeto em caráter exploratório, o estagiário deverá

ter esboçado seu PDID, que será então desenvolvido no semestre seguinte, na disciplina Prática de Docência em Ensino Física II.

É importante ressaltar então, que nessa disciplina a docência será desenvolvida com o caráter de monitoria e regência de duas aulas (melhor explicado na sequência) e da implementação do PDID em caráter exploratório.

As atividades a serem desenvolvidas estão organizadas em diferentes Modalidades, sendo que cada Modalidade é composta de algumas Atividades, que serão descritas nesse documento.

Ressaltamos também que as aulas presenciais na universidade são essenciais para se discutir os referenciais teóricos, bem como as ações realizadas no campo de estágio. Caso seja necessário, você será convidado a refazer o Relatório. Há possibilidade também de ser chamado para uma entrevista com a finalidade de aprofundar alguns pontos de suas observações.

Em caso de dúvida, não hesite em procurar orientação do seu professore orientador da universidade e da Unidade Escolar.

E-mail:

Fones:

Grato!

Docente Responsável pela Disciplina

## **ESTÁGIO DE OBSERVAÇÃO, MONITORIA, DOCÊNCIA E INVESTIGAÇÃO**

### **1. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA**

**Disciplina:** Prática de Docência em Ensino Física I – observação, monitoria, desenvolvimento de investigação no campo escolar, elaboração de Projeto e implementação em caráter exploratório.

**Semestre Letivo:** 1º / 2018

**Docente Responsável:**

### **2. IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO**

**Licenciando (a):**

**GRR:**

**Curso:** Licenciatura em Física

**Período:** março a junho de 2018

**Carga Horária:** 105 h

### **3. OBJETIVOS DO ESTÁGIO:**

#### **OBJETIVOS GERAIS**

- I. Vivenciar o ambiente de Sala de Aula enquanto espaço contextualizado do sistema educacional;
- II. Refletir sobre a prática docente;
- III. Elaborar projeto de ensino de Física, a ser desenvolvido na disciplina seguinte (Prática de Docência em Ensino Física II).
- IV. Desenvolver e analisar o projeto de ensino de Física em caráter exploratório.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Realizar diagnóstico da realidade escolar, especialmente sobre o ensino de Física, no espaço onde se desenvolverá o estágio;
- b) Propor e desenvolver atividades de ensino e monitoria;
- c) Propor Projeto de Docência e Investigação didática (PDID) em Física (que inclua regência de aulas) a ser desenvolvido na escola de educação básica, na disciplina seguinte (Prática de Docência em Ensino Física II), resgatando conhecimentos e projetos já iniciados nas disciplinas cursadas anteriormente, pedagógicas ou de conhecimentos específicos;
- d) Desenvolver o PDID em caráter exploratório;
- e) Analisar criticamente o trabalho desenvolvido;
- f) Observação crítica da realidade da escola pública de nível médio;
- g) A partir do estágio, refletir e propor alternativas de melhorias nos diversos aspectos observados.
- h) Identificar as questões que se colocam sobre a prática pedagógica e seus pressupostos, refletindo sobre a função social da escola e sobre o papel do professor em um dado contexto escolar.
- i) Analisar as relações entre conhecimento, educação, escola, desenvolvimento de currículo e ação pedagógica a partir da realidade, tendo como foco a especificidade do trabalho docente.
- j) Analisar os dados observados em um determinado contexto escolar, relacionando os aspectos básicos do trabalho pedagógico com objetivos, conteúdos e métodos, bem como a articulação entre conteúdo e forma.

#### ✓ **4) Modalidade I – Diagnóstico do Campo de Estágio**

Nesta fase o estágio será desenvolvido com um olhar crítico e reflexivo na escola, no espaço escolar e nos documentos que orientam a proposta político pedagógica do campo de estágio. É uma atividade similar ao estudo exploratório já desenvolvido nas disciplinas de didática e metodologia do ensino de física. Porém seu enfoque deverá ser mais detalhado no que tange ao ensino de física. Se necessário, retorne às orientações e roteiros de observação dessas disciplinas.

##### 4.1) ATIVIDADE 1: CONHECENDO O ESPAÇO E OS SUJEITOS DO UNIVERSO ESCOLAR

###### **Objetivos:**

- 1 Tomar conhecimento da realidade escolar onde se desenvolverá o estágio.
- 2 Identificar como ocorre o processo ensino-aprendizagem no espaço escolar.
- 3 Participar das atividades desenvolvidas na escola.
- 4 Identificar materiais, equipamentos, recursos ou espaços que podem ter influência no ensino de Física.

###### **4.1.1) Caracterização da escola:**

- a) Nome da escola:
- b) Endereço completo e telefone da Escola:
- c) Características principais: níveis de ensino, horário de funcionamento, número de professores,
- d) Nome do (s) professor (es) com o (s) qual (is) realizará o estágio:
- e) Horário das aulas de Física do professor:
- f) Horários, dias da semana e sala em que desenvolverá o estágio;
- g) Série (s) em que desenvolverá o estágio.

h) Informações coletadas na interação com professor orientador; alunos ou outros profissionais da escola:

#### **4.1.2) O espaço físico:**

Identificar as diversas dependências da escola e os serviços que funcionam em cada uma delas;

Identificar os setores/departamentos existentes na escola, as pessoas responsáveis por cada um e suas funções;

Tomar conhecimento do público que frequenta essa escola: número de alunos, comunidade.

i) Descrever os laboratórios disponíveis às práticas pedagógicas: recursos materiais – salas de aula, laboratórios, biblioteca, sala de informática:

Relacionar os livros de Física disponíveis na biblioteca, atentando para a questão de eles serem ou não usado pelo professor e/ou estudantes.

Conhecer o espaço físico da escola acompanhado por pessoa indicada pela direção/coordenação.

#### **4.1.3) Analisando os documentos oficiais da escola**

##### **Objetivos:**

Ler o Regimento Escolar procurando conhecer:

- a) Quem o organizou;
  - b) Qual a concepção de avaliação, recuperação, promoção que esse regimento mostra;
  - c) Quais as atribuições dadas pelo regimento à direção, à coordenação, aos professores e aos alunos.
- Procure conversar com professores e alunos da escola com o objetivo de verificar o conhecimento deles sobre o regimento escolar

Ler o Projeto Político-Pedagógico da escola. Procure saber:

- a) Quem elaborou: a equipe diretiva ou o conjunto dos professores;

- b) Onde ele fica guardado, isto é, se a comunidade escolar tem acesso a ele;
- c) Quantas cópias existem.

Ainda sobre o PPP: leia-o com atenção para conhecer seus objetivos e princípios.

Procure relacioná-lo com o planejamento da disciplina de Física.

Verifique nas atividades escolares, principalmente nas aulas a que você assiste, se elas contemplam esses objetivos presentes no PPP.

Entrevistar o professor e os alunos da disciplina de Física (uma *Conversa Aberta* - referente ao ensino de Física na escola)

Identificar possíveis projetos que estejam em desenvolvimentos na escola e relacionados ao ensino de Física.

Tomar conhecimento de como se dá o ensino de ciências na escola.

- a) buscar junto à direção, coordenação, secretaria ou professor de Física, o planejamento de Física; efetuar a leitura do documento.
- b) buscar informações sobre projetos e outras atividades pedagógicas realizadas na escola, que envolvam a área de Física. Verificar de que forma você pode se inserir nestes projetos;
- c) se possível, conversar com as pessoas e/ou chefia, para obter dados complementares que julgar necessários (recursos existentes, possíveis problemas, etc.);
- d) anotar os dados coletados para posterior análise e elaboração de relatórios (texto/artigo).

**OBSERVAÇÃO IMPORTANTE:** Aprofundar a coleta de dados quando o setor/departamento estiver diretamente ligado ao ensino de Física, tais como laboratórios, salas ambiente, entre outros.

#### **4.1.4) Conversa Aberta com o Professor:**

- a) qual a formação e atuação do professor? (idade, tempo de graduação e atuação em sala, local da graduação, etc.).
- b) qual a perspectiva para o ensino de física?

- c) qual a preocupação do professor e da escola com a formação continuada?
- d) quais as suas indagações ou convicções em relação aos conteúdos presentes na proposta pedagógica?
- e) quais conteúdos o professor considera necessários para um aprofundamento conceitual pessoal? Qual (ou quais) conteúdo (s) deve(m) ser considerado(s) essencial(ais) no ensino de Física? Tal (is) conteúdo (s) está (ão) presente(s) na proposta da escola?
- f) qual a concepção de ciência e de ensino de ciência pretendida pelo professor? Qual é a sua relação com as atividades experimentais no ensino de Física? Considera importante a sua utilização no ensino de Física?
- g) de que forma as atividades experimentais permeiam seu trabalho como professor? As utiliza como recurso para o ensino? Em caso positivo, relate de que maneira utiliza tais atividades, em caso negativo relate as dificuldades encontradas que o impossibilitam de utilizar atividades experimentais na sala de aula.
- h) Outras a critério do estagiário.

#### **4.1.5) Conversa Aberta com os Estudantes:**

- a) idade
- b) qual a relação do ensino de Física na escola e no seu cotidiano?
- c) qual experiência de ciências você (aluno) vivenciou na escola?
- d) quais as perspectivas em uma futura profissão?
- e) O que você entende por Física?
- f) Algum professor já realizou atividade experimental na sala de aula? Em caso positivo, relate como foi desenvolvida esta atividade, foi apenas o professor que realizou o experimento ou todos os alunos da sala se envolveram na realização de tal atividade. Em caso negativo, você considera importante a utilização de atividades experimentais como recurso didático?
- f) Outras a critério do estagiário.

## **4.2) ATIVIDADE 2: APROFUNDANDO NA SALA DE AULA:**

### **4.2.1) ENFOQUE 1: O ESPAÇO DA SALA DE AULA**

- Organização da sala de aula: dimensões, janelas, quadro negro, murais, etc.
- Distribuição dos alunos: em grupos - organizados de que forma? Quem os organizou? Enfileirados, etc.
- Formas de trabalho: grupos, individuais, com ou sem interação, formas de interação, etc.
- Relação professor-aluno; alunos-alunos:
  - a) Observação das perguntas dos professores;
  - b) Observação de como os professores respondem seus alunos;
  - c) Observação de como os alunos participam da aula;
  - d) Observação dos acontecimentos que provocaram ou provocam os silêncios ou confusões.

**Obs.:** A partir das observações feitas considerando os tópicos acima citados, responder os **problemas de 1 a 6 do livro.**

### **4.2.2) OBSERVAÇÕES PRIORIZANDO O CONTEÚDO ENSINADO**

- Observando as aulas teóricas;
- Observando as aulas de exercícios e/ou problemas;
- Observando as aulas experimentais;
- Analisando o material didático e observando as aulas em que a história e filosofia do conteúdo são utilizados no ensino;
- Analisando o material didático e observando as aulas em que são utilizadas as TICs (Tecnologia de informação e Comunicação) para ensinar os conteúdos programáticos.

**Obs.:** A partir das observações feitas considerando os tópicos acima citados, responder os **problemas de 1 a 11 do livro.**

#### 4.2.3) OBSERVAÇÕES PRIORIZANDO AS HABILIDADES DE ENSINO DO PROFESSOR

- Observando as habilidades básicas para criar um ambiente de ensino construtivo: habilidade de ouvir os alunos, considerar a importância do erro no processo de aprendizagem e utilizar as ideias dos alunos para sua síntese;
- Observando a habilidade de transformar a linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica;
- Observando a habilidade de introduzir os alunos nos diferentes modos de comunicação;
- Observando a habilidade de levar os alunos a argumentar.

**Obs.:** A partir das observações feitas considerando os tópicos acima citados, responder os **problemas de 1 a 6 do livro.**

#### 4.2.4) OBSERVAÇÕES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

##### 4.2.4) OBSERVAÇÕES DO PROCESSO DE AVALIAÇÃO

- Observações de como o professor fala da avaliação durante as aulas.

**Obs.:** A partir das observações feitas considerando os tópicos acima citados, responder os **problemas de 1 a 5 do livro.**

**Observações Importantes:** Anotar todas as informações para o desenvolvimento de relatórios e dialogar com os dados encontrados. O estagiário deverá desenvolver um texto que possibilite discutir os elementos abordados na pesquisa acima, acerca dos elementos constituidores da escola.

#### ✓ 5) Modalidade II - Monitoria: Atuando na Escola

Nesta fase, chamada de Estágio de Monitoria, o aluno deverá desenvolver, sempre em comum acordo com o professor, algumas atividades de ensino (vide alguns exemplos em negrito abaixo), que aqui denominamos de **Monitoria**. Como já se comentou na Introdução, a regência de aulas (sob total e exclusiva responsabilidade do estagiário, com introdução de novos conceitos) será atividade a ser desenvolvida em caráter exploratório.

**Objetivos da Modalidade II:**

Identificar as possíveis atividades de ensino a serem desenvolvidas na Monitoria;

Desenvolver as atividades de Monitoria

- a) Discutir junto ao seu professor orientador da escola as atividades de ensino que você poderia desenvolver.
- b) O professor poderá sugerir as **atividades de Monitoria** de acordo com suas necessidades, e o estagiário deverá também buscar identificar as demandas do professor e dos alunos.
  - i) Dentre tais atividades, sugerem-se: o auxílio ao professor em sala de aula, nos laboratórios de informática, na resolução de problemas/exercícios, no desenvolvimento de atividades experimentais, atendimento a alunos, aulas de reforço para alguns alunos indicados pelo professor, aulas de resolução de problemas ou exercícios, orientação a alunos em feiras de ciências, auxiliar o professor no desenvolvimento de materiais didáticos, providenciando equipamentos, textos de auxílio, materiais audiovisuais, aplicativos, dando manutenção à equipamentos, experimentos ou outros materiais didáticos, entre outras atividades que se prestem.
  - ii) Desenvolver as atividades conforme planejamento.
  - iii) Todos os materiais didáticos produzidos devem ser ofertados ao professor ou à escola.
- c) Também é possível desenvolver estas atividades de monitoria em conjunto com outros estagiários que estejam na mesma escola. Alguns exemplos: **a)** pode-se ofertar aulas de reforço ou Oficinas para alunos do “contra turno”, onde em cada dia ou em cada semana um estagiário se encarregaria de ministrar tais aulas. **b)** pode-se montar uma oficina de construção de materiais didáticos (textos, apostilas, materiais experimentais etc.), ou montagem de uma apostila de laboratório, sendo que todos os materiais produzidos seriam doados à escola no final do semestre.
- d) Aulas essencialmente de resolução de problemas/exercícios também são consideradas de monitoria.

✓ **6) Modalidade III: Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID em forma Exploratória**

Aqui se pretende planejar o estágio que será desenvolvido em caráter exploratório na Prática de Docência em Ensino de Física I e de forma extensiva no semestre seguinte, na Prática de Docência em Ensino de Física II.

**Objetivos da modalidade III:**

- 5 Elaborar o Projeto de Docência e Investigação Didática e desenvolvê-lo em forma exploratória.

**Orientações Para o Planejamento do PDID:**

Serão disponibilizadas algumas **sugestões** para a construção de um Pré-Projeto, que será planejado no presente semestre e desenvolvido no semestre seguinte, para aqueles que estiverem matriculados na Prática de Docência em Ensino Física II:

- a) Realizar observações diagnósticas, partindo das Modalidades I e II, caracterizar as turmas quanto a: faixa etária dos alunos, nº de alunos, principais dificuldades, e outras informações importantes. Através dessas informações, procure levantar questionamentos sobre pontos que tenha observado, e sobre as quais você gostaria de aprofundar investigações. Cada equipe irá desenvolver projeto acerca dos seguintes temas, a serem escolhidos em concordância com as outras equipes de estagiários da mesma escola:
1. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e o Ensino de Física
  2. Enfoque Histórico – Filosófico da Ciência no Ensino de Física
  3. A Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino de Física
  4. Linguagem e cognição no Ensino de Física.
  5. Resolução de problemas
  6. Astronomia
  7. Atividades Experimentais
  8. Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Física
- b) Uma vez que sua equipe defina o Tema, discutir as seguintes questões: De que forma posso investigar essa questão? Que tipo de atividades será possível desenvolver com os

alunos, que tipo de avaliação poderá ser feita, dentro de quais conteúdos? Para tal, a leitura de alguns textos ou pesquisas sobre ensino de física pode auxiliar (buscar o auxílio do professor orientador da universidade nesta fase, se necessário). Diversos periódicos e livros sobre Ensino de Física foram apresentados aos alunos na disciplina Metodologia do Ensino de Física, e constituem-se em importantes fontes de pesquisa sobre os referenciais teórico-metodológicos dentro do Tema escolhido.

- c) Verificar qual a melhor forma de registrar as informações sobre as atividades que você desenvolverá (como registrar as suas dificuldades? Como registrar as dificuldades dos alunos? Como analisar a aprendizagem dos alunos? Que aprendizagens se pretendem? etc.). Esta fase é importante, na medida em que, são estas informações que lhe subsidiarão as críticas e reflexões sobre seu próprio trabalho. Pode-se planejar desde atividades de avaliação escrita até apresentação de seminários. É importante que os alunos sejam incentivados a produzirem textos relacionados à Física. Uma forma significativa de registro das ações desenvolvidas na escola, durante a aula é gravação em vídeo e/ou áudio<sup>1</sup> para posterior transcrição e análise, etc. Também é importante que você (licenciando) construa um diário de bordo (caderno de registro).
- d) Levantar os recursos didáticos necessários para o desenvolvimento do Projeto, verificar os recursos disponíveis na escola e estabelecer um projeto para providenciar recursos que a escola não dispõe (essa fase pode ser desenvolvida no semestre seguinte).
- e) Desenvolver o Projeto em caráter de Estudo Exploratório, nas semanas destinadas a essa atividade.
- f) Alguns Itens que um Projeto de pesquisa pode conter: Título, Resumo, Introdução, Objeto de Investigação (Caracterização de um Problema), Tema (conteúdos) da Docência, Revisão de Literatura, Instrumentos de Pesquisa, Instrumentos de Ensino, Atividades e Cronograma, Perspectivas (resultados esperados) e Referências bibliográficas.
- g) O pré-projeto deverá conter uma revisão de literatura, subsidiando a elaboração do PDID.

#### **ORIENTAÇÕES GERAIS IMPORTANTES:**

---

Em primeiro lugar, lembrem-se: **respeito à escola, ao professor e à sua sala de aula**. Não conversar assuntos que estejam fora do contexto escolar durante as aulas com outros estagiários, mas estar atento ao desenvolvimento das atividades de aprendizagem ou ensino, vestir-se adequadamente, preferencialmente com um avental branco, portar sempre um **crachá** de identificação. Durante o intervalo das aulas, sugere-se interagir com outros professores e alunos da escola.

Todos os dias em que estiver na escola, deve-se preencher a **Ficha de Frequência**, solicitando ao professor orientador da escola, ou à coordenadora pedagógica do período, que a assine. A cada entrega de Relatório, deve-se entregar cópia atualizada da Ficha de Frequência, devidamente assinada pelo estagiário e seu orientador na Escola. Junto com o Relatório Final, deve-se anexar a Ficha **original** completa. O professor orientador da escola também possui uma ficha de frequência, que deve ser assinada semanalmente pelos estagiários. **A frequência para a fase de Campo de Estágio será calculada através dessas Fichas de frequência.**

Em todas as Atividades a serem desenvolvidas, sempre que necessário, discuta com seu orientador, da universidade e da escola.

#### **Trabalhos a serem produzidos e entregues aos professores de Prática de Ensino:**

**Relatório Final:** esse relatório deverá contemplar as atividades e reflexões realizadas nas Modalidades I, II e III, que deverá ser entregue ao professor orientador da universidade em data marcada (vide cronograma de aulas). O Diário de Campo deverá servir de documento para a análise e reflexão (esse deverá ser anexado ao final do Relatório). Deve constar nesse relatório também a análise do desenvolvimento do PDID em caráter exploratório. Deve-se colocar em anexo nesse relatório o Diário, a Ficha de Frequência e outros anexos que o estagiário considerar pertinente.

**Projeto de Ensino e Investigação Didática – PDID:** ao final do semestre, cada equipe de alunos deverá entregar o PDID sobre o Tema escolhido, digitado e organizado segundo as normas para elaboração de Projetos.

Você poderá anexar aos Relatórios e outros trabalhos aqueles documentos que considere relevantes, tais como textos, mapas e fotos da escola, e outros documentos coletados durante seu estágio nas Unidades Escolares. É imprescindível anexar a ficha de

estágio com as frequências diárias assinadas e carimbadas pela direção da Unidade Escolar onde está sendo realizado o estágio.

Para a confecção/digitação do relatório, siga a seguinte formatação: letras de tamanho 12 e espaço simples. Deve ser entregue duas cópias do relatório: uma impressa e a outra deverá ser encaminhada via e-mail. Ao nomear o arquivo, no lugar da palavra licenciando, coloque seu nome (Exemplo: Rel\_Prát\_I\_2018\_1\_licenciando).

Na ocasião de entrega do relatório, o estagiário apresentará um seminário sobre o trabalho desenvolvido. Todos os seminários devem ser acompanhados de comentários dos colegas, pois esses comentários também estarão sendo avaliados.

Para evitar acúmulo de atividades no final do semestre, aconselha-se que se vá coletando e organizando desde o início as informações que serão necessárias para a estruturação dos relatórios.

Quaisquer problemas ou dificuldades, discutir com seus orientadores imediatamente.

Ao final do semestre, **todos devem levar carta de agradecimento à escola, entregando uma carta dirigida ao professor de física, à Direção e/ou Coordenação Pedagógica**, indicando que, em caso de ser aprovado em Prática II, deverá retornar no semestre seguinte para a continuidade das atividades de estágio em Prática III.

#### ✓ 8) Registro das Atividades: compondo um Diário de Estágio

São muitas as atividades a serem desenvolvidas, com diferentes enfoques. Como se pode realizar um registro de tantas e tão diversas atividades? Uma dificuldade que temos observado ao longo dos últimos anos, é a **ausência de reflexão** nos relatórios produzidos pelos estagiários. Nesse sentido, recomendamos que o estagiário esteja em constante diálogo com as informações obtidas e os referenciais teóricos metodológicos da área. Assim, ao final de cada visita ao campo de estágio (todas as semanas, portanto) o estagiário deve produzir um diário, em que vai comentar as atividades desenvolvidas, as informações obtidas e as dificuldades (de qualquer natureza).

O diário pode ser um relato em primeira pessoa, manuscrito, em que o estagiário “toma a palavra” e explica o “por que” de ter coletado certas informações e o que pretende fazer com elas. Deve-se ter em mente questões do tipo: qual a relevância desta informação para o ensino de Física? Essa informação é importante (pelo menos naquele momento) para o meu pré-projeto? Estou sentindo necessidade de alguma literatura para realizar meu trabalho? O diário é um documento que pode ser utilizado em reflexões e análises

posteriores, na forma de Relatórios e Pré-projeto. Não esqueça que o diário deverá ser entregue juntamente com o relatório, pois também será avaliado.

Todas as atividades desenvolvidas na escola poderiam ser fotocopiadas para uma análise ou reflexão da prática pedagógica (ou pelo menos algumas durante cada etapa de observação). Tal material poderá compor uma pasta com as atividades, a partir daí, o aluno deverá fazer sua reflexão (Qual a finalidade de tal material? Os alunos desenvolveram o esperado? Quais as dificuldades dos alunos? O tempo das atividades e a forma de apresentação, etc.), e compor parte do seu relatório de estágio.

Lembre-se que o diário é pessoal, suas **observações são de ordem particular; não consulte colegas** que fizeram estágio na mesma escola, por exemplo. O relato de cada situação observada deve ser o mais detalhado possível.

Novamente, lembramos da importância do resgate dos roteiros do Estudo Exploratório de Metodologia de Ensino e Didática como ponto de partida dos elementos a serem observados e registrados.

Dedique uma parte do Relatório às “Considerações sobre o uso do **Laboratório** no Ensino de Física”, na qual você deverá descrever o laboratório da Unidade Escolar, suas características, como são desenvolvidas as aulas de laboratório, o papel dado pelo professor ao laboratório no ensino. Caso não haja laboratório (s) na UE, tente investigar por que e investigue, junto ao seu professor, as alternativas por ele encontradas para superar a falta de espaço físico de laboratório.

Fique à vontade para descrever outras características e/ou detalhes que você considera importante relatar. Se quiser pode separar os eventos observados por dia/horário/tema observado etc. Se necessário, construa tabelas, gráficos.

Destaque os episódios ocorridos na escola que lhe chamaram atenção, explicando porque estes motivaram sua atenção.

No final, faça uma avaliação de sua participação no estágio, procurando comentar a validade desta atividade para a sua formação inicial como docente.

## ✓ 9) Formas de Avaliação:

O que será avaliado?

⇒ O compromisso de cada licenciando/grupo com todas as atividades planejadas para o semestre;

- ⇒ A clareza com que cada licenciando/grupo apresenta suas ideias a respeito das leituras realizadas sobre os temas que escolheram para a pesquisa, bem como as discussões em torno da leitura dos textos selecionados (capítulos de livros, artigos, dissertações e teses) e utilizados no desenvolvimento do projeto de docência e investigação;
- ⇒ A linguagem utilizada nas discussões e nas apresentações, tanto na escola quanto na universidade;
- ⇒ O preparo dos planos de aula, das apresentações dos seminários, a clareza dos objetivos, a coerência, uso de recursos, segurança durante as apresentações dos seminários e discussões de cada licenciando/grupo;
- ⇒ A reflexão crítica sobre as atividades desenvolvidas, durante a apresentação de seminários e dos relatórios.
- ⇒ A assiduidade nos horários das aulas da disciplina na universidade e na escola (chegada, saída para o intervalo e encerramento).
- ⇒ O cumprimento dos prazos de entrega dos relatórios, conforme agendado no cronograma de atividades;
- ⇒ A organização e a execução das atividades individual e grupal;
- ⇒ Parte da nota da disciplina será realizada junto com o professor supervisor da escola de educação básica.
- ⇒ A consistência do relatório final e do PDID dentro das normas da ABNT.

## APÊNDICE B – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: 1º SEMESTRE DE 2018

### PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA I

#### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: 1º SEMESTRE DE 2018

FEVEREIRO			
Semana 1	20/02 TER	Apresentação da disciplina Orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. <b>Assinatura de Termo de compromisso</b> entre universidade e escola;	Universidade
	22/02 QUI	Organização para entrada no campo de estágio; Realização de <b>contato com a escola e professores</b> responsáveis pelo campo de estágio.	Escola
Semana 2	27/02 TER	Orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. <b>Assinatura de Termo de compromisso</b> entre universidade e escola	Universidade
	MARÇO		
Semana 3	01/03 QUI	Organização para entrada no campo de estágio; Realização de <b>contato com a escola e professores</b> responsáveis pelo campo de estágio.	Escola
	06/03 TER	Organização para entrada no campo de estágio; Realização de <b>contato com a escola e professores</b> responsáveis pelo campo de estágio.	Universidade
Semana 4	08/03 QUI	<b>Entrada no campo escolar</b> para realização das atividades previstas nas orientações de estágio.	Escola
	13/03 QUI	Orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. <b>Assinatura de Termo de compromisso</b> entre universidade e escola	Universidade
Semana 4	15/03 QUI	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola

Semana 5	20/03 TER	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola
	22/03	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola
Semana 6	27/03 TER	Aplicação do Questionário 1	Universidade
	29/03	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola
<b>ABRIL</b>			
Semana 7	03/04 TER	<b>PARTICIPAÇÃO EM EVENTO PROMOVIDO PELA</b> <b>Universidade</b> <b>Pensando o Brasil: Os desafios atuais das Universidades</b> <b>Públicas Brasileiras</b>	Universidade
	05/04 QUI	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola
Semana 8	10/04 TER	<b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura <b>Parte 1</b> – Entendendo a escola: local de trabalho do professor Cap. 1 – observando e problematizando a escola, pag. 3 – 8; -Caracterizando a Escola; -Analisando os documentos oficiais da escola; Cada grupo deve fazer uma apresentação em slides levando em consideração os <b>problemas 1, 2 e 3</b> , deste capítulo.	Universidade
	12/04 QUI	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola
Semana 9	17/04 TER	<b>Leitura e Discussão do Texto 1:</b> Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades	Universidade
	19/04 QUI	<b>Diagnóstico do campo de estágio:</b> <b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória	Escola

Semana 10	24/04 TER	<p><b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</p> <p><b>Parte 2</b> – Estágios de Observação – uma crítica fundamentada ao ensino tradicional</p> <p>Cap. 2 – observando e problematizando o ensino e cap. 3 – observações priorizando as interações verbais professor – aluno, pag. 9 – 27;</p> <p>-Observações das perguntas dos professores;</p> <p>-Observação de como os professores respondem seus alunos;</p> <p>-Observação de como os alunos participam da aula;</p> <p>-Observação dos acontecimentos que provocam silêncios ou confusões.</p> <p>Cada grupo deve fazer uma apresentação em slides levando em consideração os <b>problemas 1 a 6</b>, destes capítulos (o problema 3 pode ser apresentado após a aula de regência).</p>	Universidade
	26/04 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de estágio:</b></p> <p><b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória</p>	Escola
<b>MAIO</b>			
Semana 11	01/05 TER	<b>Feriado – dia do trabalho</b>	
	03/05 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de estágio:</b></p> <p><b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória</p>	Universidade
Semana 12	08/05 TER	<p><b>Leitura e Discussão do Texto 2:</b></p> <p>Experimentação problematizadora para o ensino de conceitos físicos</p>	Universidade
	10/05 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de estágio:</b></p> <p><b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória</p>	Escola
Semana 13	15/05 TER	<p><b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</p> <p><b>Parte 2</b> – Estágios de Observação – uma crítica fundamentada ao ensino tradicional</p> <p>Cap. 4 – Observações priorizando o conteúdo ensinado, pag. 29 – 44;</p> <p>-Observando as aulas teóricas</p>	Universidade

		<p>-Observando as aulas de exercícios e/ou problemas</p> <p>-Observando as aulas experimentais</p> <p>-Analisando o material didático e observando as aulas que são utilizadas as TIC's (Tecnologia de informação e comunicação) para ensinar os conteúdos programáticos</p> <p>Cada grupo deve fazer uma apresentação em slides levando em consideração os <b>problemas 1 a 11</b>, deste capítulo. (os problemas 5 a 11 verificar se/como ocorrem nas aulas do professor)</p>	
	17/05 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de estágio:</b></p> <p><b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória</p>	Escola
Semana 14	22/05 TER	<p><b>Leitura e Discussão do Texto 3:</b></p> <p>A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos.</p>	Universidade
	24/05 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de estágio:</b></p> <p><b>Monitoria</b> – Elaborando o Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) e desenvolvendo o PDID de forma exploratória</p>	Escola
Semana 15	29/05 TER	<p><b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</p> <p><b>Parte 2</b> – Estágios de Observação – uma crítica fundamentada ao ensino tradicional</p> <p>Cap. 5 – Observações priorizando as habilidades de ensino do professor, pag. 45 – 57;</p> <p>-Observando as habilidades básicas para criar um ambiente de ensino construtivo: habilidade de ouvir os alunos, considerar a importância do erro no processo de aprendizagem e utilizar as ideias dos alunos para sua síntese.</p> <p>-Observando a habilidade do professor de transformar a linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica;</p> <p>-Observando a habilidade de introduzir os alunos nos diferentes modos de comunicação;</p> <p>-Observando a habilidade de levar os alunos a argumentar;</p> <p>Cada grupo deve fazer uma apresentação em slides levando em consideração os <b>problemas 1 a 6</b>, deste capítulo.</p>	Universidade
	31/05 QUI	<p><b>Feriado: CORPUS CHRISTI</b></p>	

<b>JUNHO</b>			
Semana 16	05/06 TER	<p style="text-align: center;"><b>Livro: Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</b></p> <p><b>Parte 2 – Estágios de Observação – uma crítica fundamentada ao ensino tradicional</b></p> <p>Cap. 6 – Observações do processo de avaliação, pag. 57 – 62; -Observação de como o professor fala de avaliação durante as aulas.</p> <p>Cada grupo deve fazer uma apresentação em slides levando em consideração os <b>problemas 1 a 5</b>, deste capítulo.</p>	Universidade
	07/06 QUI	<p style="text-align: center;"><b>Encerramento das atividades na escola</b></p> <p>Entrega da carta de agradecimento a coordenação e ao professor de física por terem aceito o estagiário</p>	Universidade
Semana 17	12/06 TER	<b>Apresentação do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) a ser desenvolvido no próximo semestre</b>	Universidade
	14/06 QUI	<b>Apresentação do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) a ser desenvolvido no próximo semestre</b>	Universidade

### **ORIENTAÇÕES PARA A LEITURA DOS TEXTOS**

A leitura de cada texto deverá resultar na elaboração de:

1. Uma pergunta com resposta relativa ao assunto do texto;
2. Elaboração de um resumo visual do material de leitura (tamanho A4, no máximo uma lauda). Nesse resumo, pode-se também, indicar os pontos que você mais teve dificuldades na tarefa da leitura ou o que achou confuso no material e os que mais chamaram sua atenção.

### **ORIENTAÇÕES PARA AS APRESENTAÇÕES DO LIVRO**

1. Os grupos devem se organizar para apresentar os problemas relativos a cada capítulo em no máximo 20min. As apresentações devem ser realizadas em slides (Powerpoint)

**Obs.:** Solicitamos que enviem todos os materiais elaborados por e-mail até a segunda-feira que antecede o dia que será realizada a discussão dos respectivos textos e/ou capítulos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, M. S. T.; ABIB, M. L. V. S. Atividades Experimentais no Ensino de Física: diferentes enfoques, diferentes finalidades. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v.25, n.2, p.176-194, 2003.

CARVALHO, A. M. P. Os Estágios nos Cursos de Licenciatura. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

HIGA, I; OLIVEIRA, O. B. A experimentação nas pesquisas sobre o ensino de Física: fundamentos epistemológicos e pedagógicos. (2011)

OROFINO, P. S.; GARCIA, D. S.; BARBOSA, E. R. R.; VALÉRIO, T. V.; CORREA, H. P. S. Experimentação problematizadora para o Ensino de Conceitos Físicos. IV Simpósio Nacional de Ensino e Tecnologia. Ponta Grossa – PR. 2014.

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO I

### Questões sobre a Prática de Docência em Ensino de Física I

Nome: \_\_\_\_\_

Data: 27/03/2018

#### Atividade I:

#### Questionário I: Questões sobre a Prática de Docência em Ensino de Física I

##### Questão 1:

A literatura sobre pesquisa em Educação em Ciências fala em “professores exemplares”. O que seria um “professor exemplar” para você?

##### Questão 2:

Como você acha que a Universidade deve atuar para formar “professores exemplares” de Física em nível médio?

##### Questão 3:

O que significa preparar uma aula para você? Descreva os passos que você seguiria para preparar uma aula.

##### Questão 4:

Que características deve ter uma aula para ser considerada “boa aula”?

##### Questão 5:

Como deve ser a participação do aluno na sala de aula?

##### Questão 6:

Qual deve ser o papel do professor na sala de aula?

##### Questão 7:

Qual o significado da “prova” (avaliação) para você?

##### Questão 8:

Tendo em vista sua formação no curso de licenciatura até o momento, explique:

- a) O que é ensinar?
- b) O que é aprender?

##### Questão 9:

Como você explicaria a um aluno do ensino médio o que é Física.

**Questão 10:**

Que conteúdos de Física você acha que o aluno de ensino médio está interessado em aprender?

**Questão 11:**

Que conteúdos de Física você acha que deve ser ensinado a um aluno de hoje no ensino médio?

**Questão 12:**

Que formas você escolheria para abordar estes conteúdos?

**Questão 13:**

A disciplina de Física no ensino médio, muitas vezes, apresenta grande rejeição por parte dos alunos. Por que você acha que existe esta certa “rejeição”?

**Questão 14:**

Sendo a Física uma ciência desenvolvida a partir de observações de fenômenos, experimentos, cálculos, etc. Você considera importante a utilização de experimentos nas aulas de física no ensino médio? Justifique.

## APÊNDICE D – ORIENTAÇÕES DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II

### PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II - ORIENTAÇÕES

**Prezados (as) Licenciandos (as):**

Este documento visa dar orientações à disciplina de **Prática de Docência em Ensino de Física II**, trazendo uma visão geral do estágio a ser realizado neste segundo semestre de 2018.

O estágio será composto de atividades de Monitoria, Docência e Investigação Didática. As atividades a serem desenvolvidas estão organizadas em três **Modalidades: A, B e C** descritas na sequência.

Em caso de dúvida, não hesite em encaminhar um e-mail, telefonar ou procurar pessoalmente.

Grato!

Docente Responsável pela Disciplina **Prática de Docência em Ensino de Física II**

## 1. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA

**Código:**

**Disciplina:** Prática de Docência em Ensino de Física II

**Semestre Letivo:** 2º / 2018

**Docente Responsável:**

## 2. IDENTIFICAÇÃO DO ESTAGIÁRIO

**Licenciando (a):**

**GRR:**

**Curso:** Licenciatura em Física

**Período:** agosto a dezembro de 2018

**Carga Horária:** 105 h

**Orientador na Universidade:** Docente Responsável pela disciplina

**Campo de Estágio:**

**Observação:** Os relatórios finais e artigos devem ser entregues da seguinte forma: uma cópia impressa e outra digital por e-mail.

### ATIVIDADES DA MODALIDADE A – REGÊNCIA COPARTICIPATIVA:

#### DESENVOLVENDO ATIVIDADES DE ENSINO NA ESCOLA

O estagiário deverá dar continuidade às atividades de Regência Coparticipativa, da mesma forma que foram desenvolvidas em Prática de Docência em Ensino de Física I. Conforme orientações já dadas, poderão ser desenvolvidas atividades de ensino, sempre em comum acordo com o professor supervisor.

**Orientações:**

⇒ Discutir com o seu professor supervisor na escola as atividades de ensino que você poderia desenvolver (conforme as ações forem organizadas, em comum acordo com seu

supervisor, deve-se compor um plano de Atividades de monitoria que deve ser entregue ao Professor orientador da universidade, conforme cronograma).

⇒ Desenvolver as atividades conforme planejado e previsto no cronograma de atividades estabelecido junto com o professor supervisor.

⇒ Dentre as atividades nesta modalidade, sugerem-se: auxílio ao professor em sala de aula, desenvolvimento de atividades experimentais, atendimento a alunos, aulas de reforço para alguns alunos indicados pelo professor, aulas de resolução de problemas ou exercícios, orientação a alunos em feiras ou clube de ciências, auxiliar o professor no desenvolvimento de materiais didáticos, providenciando equipamentos, textos de auxílio, materiais audiovisuais, entre outras atividades que se propiciem.

⇒ Todos os materiais didáticos produzidos devem ser ofertados ao professor da disciplina para utilização na escola campo de estágio.

#### **ATIVIDADES DA MODALIDADE B - DOCÊNCIA: ATUANDO EM SALA DE AULA E DESENVOLVENDO O PROJETO DE DOCÊNCIA E INVESTIGAÇÃO DIDÁTICA - PDID**

Nesta etapa, o estagiário executará seu projeto, o que implica na realização da Docência propriamente dita. O desenvolvimento das aulas deve ser previamente agendada com o supervisor na escola e comunicada ao seu Orientador na universidade.

Um dos principais momentos da disciplina de Prática de Ensino é a realização do trabalho de docência. É neste momento que se manifestará boa parte dos estudos realizados nos momentos anteriores a esta disciplina.

Em certo sentido, o trabalho de docência deverá manifestar os resultados obtidos nas diversas etapas realizadas durante todas as atividades anteriores. **Algumas recomendações devem ser observadas quanto a esse trabalho.**

A primeira delas é que o professor estagiário desenvolva seu trabalho procurando fazer uma **introdução, desenvolvimento e conclusão** das aulas e do tema escolhido, realizando inclusive a **avaliação do projeto**, tanto no que diz respeito ao aproveitamento dos alunos, quanto do professor (estagiário).

Um trabalho como o proposto requer necessariamente um bom planejamento. Esse **planejamento** deve conter: o nome da escola, as datas, os horários, tema da aula, conteúdos,

objetivos, gerais e específicos, conteúdo, justificativa, a metodologia, materiais, avaliação e bibliografia utilizada nas aulas a serem ministradas.

O estagiário deve ter em mente as respostas de questões do tipo: como, quando e de que forma serão ministradas essas aulas?

O docente da disciplina Prática de Docência em Ensino de Física II assistirá às aulas ministradas pelo aluno e/ou grupos, e nesta circunstância os estagiários deverão entregar uma cópia impressa do plano da aula a ser ministrada.

Quanto à avaliação do trabalho desenvolvido, o professor estagiário deverá ter o cuidado de buscar resultados concretos. É interessante que se colete dados que justifiquem apontamentos dessa avaliação. Deve-se encarar o trabalho de docência também como a realização de uma investigação didática. Que dados, fatos ou informações manifestam os resultados obtidos na avaliação?

**Estágios de Regência sob a forma de Minicursos:** os minicursos são pequenas sequências didáticas com objetivos – conceituais, procedimentais e atitudinais – bem definidos. Seu planejamento deve abranger, além da escolha das atividades de ensino para alcançar os objetivos propostos, uma forma de avaliação (durante o ensino e no final do minicurso).

**Estágios de Regência sob a forma de Projetos de Pesquisa:** Esta modalidade tem por finalidade estudar aspectos do cotidiano da escola ou do ensino e da aprendizagem. Os temas podem surgir das discussões teóricas desenvolvidas em sala de aula ou mesmo das inquietações dos estagiários.

**Observações importantes:** Delimitar o problema possível de ser investigado, utilizar procedimentos de investigação, quantitativos e qualitativos, como realização de entrevistas, aplicação de questionários; levantamento documental, etc. O PDID deve ser construído a partir de um referencial teórico já existente, a fim de dar sustentação ao assunto ou tema tratado.

## **ATIVIDADES DA MODALIDADE C – DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE DOCÊNCIA E INVESTIGAÇÃO DIDÁTICA**

Nesta fase, os estagiários estarão no campo de estágio, executando seus Projetos de Docência e Investigação, conforme proposto no Projeto, que foi entregue no final da Disciplina de Prática de Docência em Ensino Física I (em alguns casos com pequenas modificações). Lembramos que foram disponibilizadas, no semestre anterior, algumas

sugestões para a construção do Projeto de Docência e Investigação Didática, a ser realizado neste semestre: a) Realizar observações diagnósticas, caracterizar as turmas quanto a: faixa etária dos alunos, nº de alunos, principais dificuldades, e outras informações importantes. A partir dessas informações, procure levantar questionamentos sobre pontos que tenha observado, e sobre as quais você gostaria de aprofundar a investigação. Estes pontos constituirão o que chamaremos de Tema, Questão ou Problema a ser investigado. Cada aluno e/ou equipe desenvolverá seu projeto de docência e investigação acerca dos conteúdos/tópicos de Física, procurando responder a questão proposta, fundamentados nos temas que selecionarem, como por exemplo: Astronomia; Experimentação no Ensino de Física, a Inserção da Física Moderna e Contemporânea no Ensino de Física; Tecnologias da informação e comunicação e as novas abordagens no Ensino da Física;

b) Uma vez definido o Tema a ser desenvolvido, discuta as seguintes questões: De que forma pode ser investigada essa questão? Que tipo de atividades será possível desenvolver com os alunos, que tipo de avaliação poderá ser feita, dentro de quais conteúdos? Para tal, a leitura de alguns textos ou pesquisas sobre ensino de física será fundamental (buscar o auxílio do professor orientador da universidade nesta fase, se necessário). Diversos periódicos e livros sobre Ensino de Física foram apresentados aos alunos nas disciplinas: Metodologias e práticas de Ensino de Física (1-5) e Prática de docência em Ensino em Física I, constituindo-se em importantes fontes de pesquisa sobre os referenciais teórico-metodológicos dentro do Tema escolhido.

c) Verificar qual a melhor forma de registrar as informações sobre as atividades que você desenvolverá (como registrar as suas dificuldades? Como registrar as dificuldades dos alunos? Como analisar a aprendizagem dos alunos? Que aprendizagens se pretendem? etc.). Esta fase é importante, na medida em que, são estas informações que lhe subsidiarão as críticas e reflexões sobre seu próprio trabalho. Pode-se planejar desde atividades de avaliação escrita até apresentação de seminários. É importante que os alunos sejam incentivados a produzirem textos relacionados à Física. Uma forma significativa de registro das ações desenvolvidas na escola, durante a aula é a gravação em áudio e vídeo (necessário autorização do professor e alunos da turma) para posterior transcrição e análise, etc. Também é importante que você (licenciando) construa um diário de bordo (caderno de registro).

d) Levantar os recursos didáticos necessários para o desenvolvimento do Projeto. Verifique junto ao seu supervisor se existem os recursos disponíveis na escola e como deve proceder para poder utilizá-lo. Caso a escola não possua tais recursos, verifique se existem nos

laboratórios da universidade, providencie o material com bastante antecedência da data prevista para utilização em aula.

e) Alguns Itens que o **Projeto de pesquisa** deve conter: Tema (conteúdos) da Docência, Título, Resumo, palavras chave, Objeto de Investigação (Caracterização de um Problema de pesquisa), Introdução, Revisão de Literatura, Instrumentos de Pesquisa, Instrumentos de Ensino, metodologia de análise de dados, Atividades e Cronograma, Perspectivas (resultados esperados), conclusões e Referências bibliográficas.

f) Lembre-se o projeto deverá conter uma revisão da literatura da área de ensino de Ciências/Física, subsidiando a elaboração do PDID. Selecione e realize a leitura de, pelo menos, dez trabalhos (livros, artigos ou dissertações) que estejam relacionados ao tema do seu Projeto, de forma a aprofundar o seu referencial. A relação entre o (s) artigo(s) selecionado(s) e seu projeto, deve aparecer nas discussões presentes na introdução do Projeto, que deverá ser entregue ao Orientador da universidade, em data prevista no cronograma.

### **SOBRE OS REGISTROS DAS ATIVIDADES: COMENDO O DIÁRIO DE ESTÁGIO**

Uma dificuldade que temos observado ao longo dos últimos anos, nas disciplinas desta natureza, é a ausência de reflexão nos relatórios produzidos pelos estagiários. Na tentativa de reverter esse quadro, com o intuito de melhorar a qualidade da formação dos futuros professores de física, recomendamos que cada um dos estagiários estabeleça um diálogo com as informações obtidas no seu dia a dia na escola. Assim, ao final de cada visita no campo de estágio (todas as semanas) o estagiário deve produzir um diário, em que vai comentar as aulas ministradas, as atividades desenvolvidas, as informações obtidas e as dificuldades encontradas (de qualquer natureza).

Esse diário pode ser um relato em primeira pessoa, manuscrito, em que o estagiário “toma a palavra” e explica o “por quê” de ter coletado certas informações e o que pretende fazer com elas.

Deve-se ter em mente questões do tipo: qual a relevância desta informação para o ensino de Física? Essa informação é importante (pelo menos naquele momento) para o meu projeto? Estou sentindo necessidade de alguma literatura para realizar meu trabalho?

Confeccionar um diário é produzir um documento, a ser utilizado em reflexões e análises posteriores, seja nos relatórios, ou nos projetos de

investigação didática, etc. lembro que os diários deverão ser entregues com os relatórios, pois também serão avaliados.

**OBSERVAÇÕES GERAIS:**

- 1.** Em primeiro lugar, lembrem-se: **respeito à escola, ao professor supervisor e à sua sala de aula.** Não conversar durante as aulas, vestir-se adequadamente, portar sempre **crachá de identificação** (se necessário). Durante o intervalo das aulas, sugere-se interagir com outros professores e alunos da escola.
- 2.** Todos os dias em que estiver na escola, deve-se preencher a **Ficha de Frequência**, solicitando ao professor-orientador da escola, ou à coordenadora pedagógica do período, que a assine. Junto com o Relatório Final, deve-se anexar a Ficha original completa. A frequência para a fase de Campo de Estágio será calculada através dessa Ficha e da lista de presença que será passada pelo supervisor de cada uma das escolas envolvidas no projeto.
- 3.** Em todas as Atividades a serem desenvolvidas, sempre que necessário, discuta com seu orientador da universidade e também com o supervisor da escola.
- 4.** Para evitar acúmulo de atividades no final do semestre, aconselha-se que se vá constituindo e organizando desde o início as informações que serão necessárias para a estruturação dos relatórios.
- 5.** Quaisquer problemas ou dificuldades, discutir com seus orientadores e supervisores imediatamente.

**Ao final do semestre, todos devem levar carta de agradecimento à escola, entregando uma carta dirigida ao supervisor de Física, coordenação e outra à Direção.**

## APÊNDICE E – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES: 2º SEMESTRE DE 2018

### PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE FÍSICA II

O CRONOGRAMA DE ATIVIDADES ESTÁ PREVISTO CONFORME A TABELA ABAIXO:

AGOSTO			
Semana 1	07/08 TER	Apresentação da disciplina Orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. <b>Assinatura de Termo de compromisso</b> entre universidade e escola;	Universidade
	09/08 QUI	Organização para entrada no campo de estágio; Realização de <b>contato com a escola e professores</b> responsáveis pelo campo de estágio.	Escola
Semana 2	14/08 TER	Orientações sobre os documentos necessários para a realização do estágio. <b>Assinatura de Termo de compromisso</b> entre universidade e escola	Universidade
	16/08 QUI	Organização para entrada no campo de estágio; Realização de <b>contato com a escola e professores</b> responsáveis pelo campo de estágio.	Escola
Semana3	21/08 TER	<b>PARTE 3</b> – Estágios de Regência - Experiências Didáticas na formação de Professores  <b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura Cap. 7 – Os Estágios de Regência – Discussão, pág. 65-66 Cap. 8 – As Regências Coparticipativas, pág. 67-61 Cap. 9 – Os Estágio de Regência sob a Forma de Minicursos, pág. 73-77  Realização da Atividade 1	Universidade
	23/08 QUI	<b>Entrada no campo escolar</b> para realização das atividades previstas nas orientações de estágio.	Escola
	30/08 QUI	<b>Diagnóstico do campo de Estágio</b> Atuando na Escola – Regência Coparticipativa: Desenvolvendo Atividades de Ensino na Escola	Escola
SETEMBRO			
Semana 5	04/09 TER	<b>PARTE 4</b> – Estágios de Regência - Experiências Didáticas na formação de Professores	Universidade

		<p><b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</p> <p>Cap. 10 – Projetos de Pesquisa – Discussão, pág. 81-82</p> <p>Cap. 11– Proposição de Problemas sobre os Projetos de Pesquisa na Escola, pág. 83-94</p> <p>Discussão sobre os textos</p>	
	06/09 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de Estágio</b></p> <p>Atuando na Escola – Regência Coparticipativa: Desenvolvendo Atividades de Ensino na Escola</p>	Escola
Semana 6	11/09 TER	<p>Apresentações dos PDID com cronograma</p> <p><b>PARTE 4</b> – Estágios de Regência - Experiências Didáticas na formação de Professores</p> <p><b>Livro:</b> Os Estágios nos Cursos de Licenciatura</p> <p>Cap. 11– Proposição de Problemas sobre os Projetos de Pesquisa na Escola, pág. 83-94</p> <p>Discussão sobre os textos</p>	Universidade
	13/09 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de Estágio</b></p> <p>Atuando na Escola – Regência Coparticipativa: Desenvolvendo Atividades de Ensino na Escola</p>	Escola
Semana 7	18/09 TER	<p><b>Orientações, leituras, discussões de textos e Elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID)</b></p>	Universidade
	20/09 QUI	<p><b>Diagnóstico do campo de Estágio</b></p> <p>Atuando na Escola – Regência Coparticipativa: Desenvolvendo Atividades de Ensino na Escola</p>	Escola
Semana 8	25/09 TER	<p><b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C</b></p>	Universidade
	27/09 QUI	<p><b>Atuando na escola – Modalidade B</b> – Atuando em Sala de Aula e desenvolvendo o PDID</p>	Escola
<b>OUTUBRO</b>			
Semana 10	02/10 TER	<p><b>10ª Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE</b></p>	Universidade
	04/10 QUI	<p><b>10ª Semana Integrada de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE</b></p>	Universidade
Semana 10	09/10 TER	<p><b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C</b></p>	Universidade

	11/10 QUI	<b>Atuando na escola – Modalidade B – Atuando em Sala de Aula e desenvolvendo o PDID</b>	Escola
Semana 11	16/10 TER	<b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C</b>	Universidade
	18/10 QUI	<b>Atuando na escola – Modalidade B – Atuando em Sala de Aula e desenvolvendo o PDID</b>	Escola
Semana 12	23/10 TER	<b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C</b>	Universidade
	25/10 QUI	<b>Atuando na escola – Modalidade B – Atuando em Sala de Aula e desenvolvendo o PDID</b>	Escola
Semana 13	30/10 TER	<b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C</b>	Universidade
		<b>NOVEMBRO</b>	
	01/11 QUI	<b>Atuando na escola – Modalidade B – Atuando em Sala de Aula e desenvolvendo o PDID</b>	Escola
Semana 14	06/11 TER	<b>Orientações para elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID)</b>	Universidade
	08/11 QUI	Elaboração do Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID) – Modalidade C	Universidade
Semana 15	13/11 TER	<b>Apresentação dos artigos - PDID</b>	Universidade
	15/11 QUI	<b>FERIADO: PROCLAMAÇÃO DA REPÚBLICA</b>	Universidade
Semana 16	20/11 TER	<b>Apresentação dos artigos - PDID</b>	Universidade
	22/11 QUI	<b>Apresentação dos artigos - PDID</b>	Universidade
Semana 17	27/11 TER	<b>Apresentação dos artigos - PDID</b>	Universidade
	29/11 QUI	<b>Apresentação dos artigos - PDID</b>	Universidade

**Obs.:** Este cronograma poderá sofrer alterações conforme o andamento das atividades desenvolvidas na disciplina.

## APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO II

### Prática de Docência em Ensino de Física II

Nome: \_\_\_\_\_

Data: 21/08/2018

#### Atividade I:

##### Questão 1:

Na sua concepção, qual a função do estágio de regência para o estagiário e para o professor regente?

##### Questão 2:

Caracterize as “Regências Coparticipativas”, descrevendo as situações em que o estagiário pode contribuir com o professor.

##### Questão 3:

Na disciplina Prática de Docência em Ensino de Física I você trabalhou com esse modelo de estágio de Regência? Encontrou alguma dificuldade com o professor regente?

##### Questão 4:

Caracterize os estágios de regência sob a forma de Minicursos. Quais as vantagens e desvantagens presentes nesse modelo de estágio?

##### Questão 5:

No primeiro semestre você realizou algum minicurso com os alunos? Relate sua experiência.

**ANEXO A – RELATÓRIOS DE PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE  
FÍSICA I**

## **Relatório Final de Prática de Docência em Ensino de Física I**

Aluno 2

Aluno 5

26 de Junho de 2018

### **Da Disciplina**

Durante o decorrer do semestre desenvolvemos as atividades do estágio obrigatório correspondente às atividades dos módulos I, II e III da disciplina de Práticas de Docência no Ensino de Física. As atividades foram desenvolvidas no Colégio Estadual, na cidade de Pinhais-PR. O horário de funcionamento do colégio é das 7:00h às 23:30h aproximadamente, no qual o período matutino corresponde a turmas de ensino médio e o período vespertino a turmas de ensino fundamental.

As atividades desenvolvidas por nós, estagiários, foram realizadas nas turmas A e B de primeiro ano do ensino médio convencional, em sua maior parte, realizadas no período matutino, turno no qual observamos os documentos oficiais da escola, observamos a prática de docência de nosso professor supervisor, tiramos dúvidas dos alunos e ajudamos com exemplos em sala de aula. No turno vespertino, realizamos atividades de monitoria para os alunos. As atividades de monitoria foram divididas em dois dias da semana, sendo elas as quintas-feiras e sextas-feiras das 13:30h às 15:30, havendo vezes em que as atividades começaram antes para maior tempo hábil de atividade.

Com relação às aulas da graduação, às terças feiras foram realizadas atividades em sala de aula, junto ao professor. Essas atividades foram apresentações de resumos visuais de textos passados para leitura em casa e a realização de apresentações de slides com resumos das atividades realizadas semanalmente no estágio obrigatório. Para a montagem dos slides e a realização do estágio, seguiu-se o livro “Os Estágios nos Cursos de Licenciatura” de Anna Maria Pessoa de Carvalho.

### **Diagnóstico do Campo de Estágio**

Das informações e documentos levantados da escola foram: (o nome da escola, cidade: Pinhais-PR), número de alunos (aproximadamente 744), número de professores (50), os recursos da escola:

- 9 salas de aula
- 1 sala multi-uso
- 4 banheiros para alunos
- 2 banheiros para professores
- 1 laboratório de ciência
- 1 biblioteca
- 1 sala de apoio (reforço)
- 1 sala de professores
- 2 salas de pedagogia
- 1 sala de direção
- 1 cantina

- 1 cozinha
- 1 cantina comercial
- 1 depósito de Educação Física
- 1 depósito de materiais de limpeza
- 1 quadra poliesportiva coberta
- 1 quadra de vôlei
- 1 pátio coberto
- 1 jardim
- 1 estacionamento interno

Na parte de análise dos documentos oficiais, foram observados o PPP (Projeto Político Pedagógico) e o Regimento Escolar. O Regimento Escolar fica guardado na secretaria, junto ao PPP, é único, ou seja, não possui cópias, e foi desenvolvido pelos professores eleitos pela comunidade escolar, e nele constam o que a escola compreende como os deveres de cada setor/departamento da escola, bem como suas competências, deveres, responsabilidades.

Além disso, no regimento consta como avaliação, recuperação e promoção são compreendidos. Já no PPP possui cópia digital e nele consta-se quantas e como devem ser feitas as avaliações, bem como será feita a média final dos alunos e o que deve ser avaliado sobre o aluno.

Portanto temos:

- **Regimento: Avaliação:**
  - A avaliação é uma prática política pedagógica intrínseca ao processo de aprendizagem, com a função de diagnosticar o nível de apropriação do conhecimento pelo aluno.
  - É um processo contínuo e sistemático de obter informações, de diagnosticar processos, capacidades e habilidades, de identificar dificuldades de aprendizagem com vistas às tomadas de decisões a respeito da continuidade do processo pedagógico.
  - Dar-se-á relevância à atividade crítica, à capacidade de síntese e à elaboração pessoal, sobre a memorização.
- **Regimento: Recuperação:**
  - Nos estudos de recuperação o professor deve proporcionar as condições que possibilitem ao aluno a apreensão dos conteúdos básicos da disciplina.
- **Regimento: Promoção:**
  - Poderão ser promovidos por Conselho de Classe os alunos que demonstrarem apropriação dos conteúdos mínimos essenciais e que demonstrem condições de dar continuidade de estudos na série/ano/bloco seguinte.
- **Regimento: Direção:**
  - Compete ao diretor convocar elementos da comunidade escolar para elaboração do Plano Anual e do regulamento do estabelecimento de ensino, convocar e presidir reuniões do Conselho Escolar tendo direito a voto, elaborar os planos de aplicações financeiras, elaborar as diretrizes específicas de administração de estabelecimento, instituir grupos de trabalho ou comissões encarregados de estudar e propor soluções para atender aos problemas de natureza pedagógica, administrativa e situações de emergência, etc.

- **Regimento: Coordenação:**
  - São deveres, coordenar a elaboração coletiva e efetivação do PPP e do Plano de Ação do estabelecimento de ensino, orientar a comunidade escolar na construção de um processo pedagógico em uma perspectiva democrática, promover e coordenar reuniões pedagógicas e grupos de estudo para reflexão e aprofundamento de temas relativos ao trabalho pedagógico, organizar os pré-conselho e conselho de classe, organizar a hora atividade dos professores do estabelecimento de ensino, orientar o processo de elaboração dos Planos de Trabalhos Docentes (PTD), etc.
- **Regimento: Professores:**
  - Compete à equipe docente participar da elaboração do PPP, elaborar o PTD (plano de trabalho docente), desenvolver trabalhos em sala de aula, repor conteúdos, cargas horárias e/ou dias letivos, entre outros.
- **Alunos:**
  - São seus deveres, realizar as tarefas escolares, participar de todas as atividades curriculares programadas, comparecer às reuniões do conselho escolar, cooperar na manutenção da higiene e na conservação das instalações escolares, providenciar e dispor, sempre que possível, do material solicitado e necessário para o desenvolvimento das atividades escolares, etc.
- **PPP: Objetivos e princípios**
  - “Busca o pleno desenvolvimento integral do ser humano, formando cidadãos conscientes dos seus direitos e deveres, para que promovam os valores que visam o bem comum. Um cidadão com autonomia para exercer ações coerentes para as mudanças necessárias a uma sociedade mais justa e igualitária.” - Baseado na LDB – Lei N° 9.394 de 20 de dezembro de 1996 e na Resolução CEB N° 3, de 26 de Junho de 1998.
- **PPP: Objetivos para o Ensino de Física**
  - “Compreender e utilizar a ciência como elemento de interpretação e intervenção, e a tecnologia como conhecimento sistemático de sentido prático. Fazer com que o aluno perceba a importância da física em sua vida e mostrar para o mesmo que a atividade científica é uma atividade humana, com seus acertos, virtudes, falhas e limitações.”
- **PPP: Metodologia para o ensino de Física**
  - “Propõe-se que os conteúdos físicos sejam trabalhados de uma forma dinâmica através de aulas expositivas, vídeos, atividades em grupo, leitura de textos e aulas práticas.”
- **PPP: Critérios de avaliação para a Física**
  - Compreensão dos conceitos, leis e teorias que compõem o quadro teórico da física.
  - Capacidade de entendimento de um texto (compreensão, análise, síntese, etc.) que envolva um conteúdo físico.
  - Capacidade de elaborar um relatório tendo como referência os conceitos, as leis físicas sobre um experimento ou qualquer outro evento que envolva a física.
  - Capacidade de expressar-se utilizando a linguagem da Física.
- **PPP: Instrumentos de avaliação para a Física**
  - Resolução de exercícios.
  - Leitura e interpretação de gráficos, tabelas, etc.

- Trabalhos.
- Atividades avaliativas sem consulta.

### Aprofundamentos sobre a sala de aula

As salas de aula observadas estavam organizadas da forma canônica: fileiras de carteiras individuais enfileiradas para os alunos e a mesa do professor na frente da sala, ao lado do quadro negro. À direita de cada sala uma porta e um quadro de avisos. À esquerda, janelas que abrangem toda a extensão da sala.

Nas observações feitas sobre as aulas realizadas pelo professor, destaco sobre como as perguntas feitas pelo professor para os alunos eram classificadas segundo o livro guia.

Em maioria, as perguntas foram classificadas como retóricas. Observou-se que a participação dos alunos foi inibida por esse grande número de perguntas retóricas. Quando o professor respondeu às dúvidas dos alunos, ele sempre procurou a resposta certa. O mesmo aconteceu quando ele fez perguntas sobre a matéria.

Em geral não houve confusões em sala de aula. Além de os alunos da escola serem calmos, o professor permitiu que os alunos se expressassem e conversassem nos momentos apropriados, afirmando que isso favorece o bom comportamento deles.

Sobre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais na fala do professor, foi observada a grande utilização de referências de acontecimentos históricos e situações do cotidiano, como a ida do homem à lua, a evolução da cinemática desde Aristóteles, e a morte do piloto Ayrton Senna.

Os exercícios realizados pelo professor, tanto em sala de aula como nos fornecidos em listas, tinham caráter fechado, pois admitiam apenas uma resposta como correta, entretanto não apresentavam alternativas.

Pelo verificado em sala de aula, o grau de liberdade fornecido pelo professor aos alunos foi aquela na qual compete ao professor fornecer ao aluno o entendimento do enunciado, como também a análise dos resultados.

As aulas de história e filosofia do conhecimento foram realizadas quando novos assuntos foram apresentados. Com relação aos materiais didáticos utilizados pelo professor para a elaboração de suas aulas obtivemos algumas características a mencionar:

- O livro didático utiliza da abordagem CTS(A)
- Ao final de cada capítulo do livro didático existem tópicos intitulados “Física tem História”, “Ciência Tecnologia e Sociedade” e “Laboratório”
- O livro não aborda a História e a Filosofia da ciência a não ser nos tópicos mencionados. Não foram encontradas evidências no início ou no meio dos capítulos.
- O professor utiliza os exercícios do livro para resolver em sala de aula.

Quanto às observações priorizando as habilidades de ensino do professor, observou-se que o professor, em sua maior parte, utilizava de questões com teor construtivista e que ele revisava os conteúdos prévios que os alunos apresentavam com esse mesmo teor. Além disso, o professor ouve e pergunta a opinião dos alunos sobre como funciona a natureza, testando as conjecturas dos alunos. Em aula de correção de exercícios o professor busca ouvir os alunos respondendo de forma correta e, quando há respostas errada ele busca mostrar a “resposta” correta, mas sem levar tanto em consideração as respostas dos alunos.

No decorrer das explicações do professor, existem momentos em que novas palavras aparecem e devem ser trabalhadas para que o aluno as compreenda, para isso, o professor utiliza de uma estratégia, na qual, primeiramente, ele pergunta qual a definição dos alunos para aquela palavra e desenvolve, em seguida, o tema. Para novos equipamentos, primeiramente o professor apresenta sobre a funcionalidade e por último fornece o nome do equipamento.

Na parte de composição e interpretação de figuras, gráficos, imagens e tabelas, o professor busca utilizar de situações reais e cotidianas e fomenta argumentação dos alunos, fazendo com que todos participem da aula. Apesar disso, os gráficos e desenhos foram usados, em sua maioria, apenas como acessórios para cálculos e

definições, enquanto a construção das propriedades físicas foram construídas com base nas definições dos alunos após serem testadas e comprovadas. As questões criadas pelo professor, foram no sentido de buscar e testar hipóteses.

## **Monitorias**

Quanto às atividades de monitoria, semanalmente, no contraturno, os estagiários ministraram aulas de reforço, revisão, e solução de problemas. Essas aulas foram motivadas pela resolução de uma lista de exercício feita pelo professor da disciplina de Física no colégio. Os alunos que participaram dessas aulas foram gratificados com 10% da nota do trimestre.

## **Projeto de Docência e Investigação Didática**

**Objetivo:** Estudar o ensino através de atividades experimentais.

**Foco:** Diferenças entre o ensino através de experimentos feitos pelos alunos e experimentos feitos pelo professor em um ambiente no qual o autodidatismo é incentivado.

**Formas de auditoria:** estagiário-aluno assistindo às aulas, testes de verificação de retenção de conhecimento dos alunos, relatórios de aula com descrição dos problemas enfrentados e soluções encontradas e exploradas.

### **Regras:**

1. O ensino será feito de forma construtivista.
2. Os alunos devem ler o apropriado capítulo do livro didático antes de cada aula sobre o assunto lido.
3. O professor deve dominar o assunto da aula, conhecendo diversas aplicações do tema e formas de encontrar as fórmulas e leis que explicam os fenômenos.

**Regimentos:** Todas as leis e regulamentos aplicáveis para a instituição de ensino em que será realizado o projeto. DCE Física, BNCC.

### **Metas:**

1. Explorar o ensino através de experimentos feitos pelo professor. Os alunos deverão desenvolver explicações para os exemplos mostrados pelo professor.
2. Explorar o ensino através de experimentos feitos pelos alunos durante. Os alunos deverão achar exemplos para as explicações dadas pelo professor.
3. Verificar estatisticamente qual metodologia ofereceu a melhor retenção.
4. Buscar explicações verificáveis para o resultado, caso hajam.

**Ambiente:** escola pública, sala de 1º ano do ensino médio, com a maioria dos alunos pertencendo a famílias de baixa renda.

**Recursos:** Na primeira metade do período de prática de docência, a maioria dos recursos virá do professor ou da escola. O professor levará os objetos que incluírem os assuntos a serem estudados em aula. Na segunda metade do período de prática de docência, a maioria dos recursos virá dos alunos. O professor fornecerá folhas impressas incluindo a ideia teórica por trás dos experimentos que os alunos deverão construir.

UNIVERSIDADE

Aluno 3

DIAGNÓSTICO DO CAMPO DE ESTÁGIO

CURITIBA

2018

## 1. INTRODUÇÃO

Procurando descrever o espaço escolar observado durante a primeira etapa da Prática de Docência em Ensino de Física com um olhar reflexivo, o presente relatório abordará características essenciais para uma abordagem crítica. Os fatores observados seguirão a ordem explorada nas orientações baseadas no livro de Anna Maria Pessoa de Carvalho, “Os estágios nos cursos de Licenciatura”.

## 2. CONHECENDO O ESPAÇO E OS SUJEITOS DO UNIVERSO ESCOLAR

### 2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA

O colégio onde foi realizado o estudo exploratório num Colégio Estadual em Curitiba. O colégio disponibiliza os níveis de ensino fundamental, médio, profissional e cursos complementares (CELEM) funcionando em três períodos, matutino (7h10min às 12h30min), vespertino (13h00min às 18h20min) e noturno (18h35min às 22h55min). As atividades de observação ocorreram às quintas e sextas-feiras, durante o período da tarde, acompanhando as turmas de primeiro ano do ensino médio do professor regente.

É um colégio de grande porte, com um quadro de aproximadamente 326 professores e 3.485 alunos.

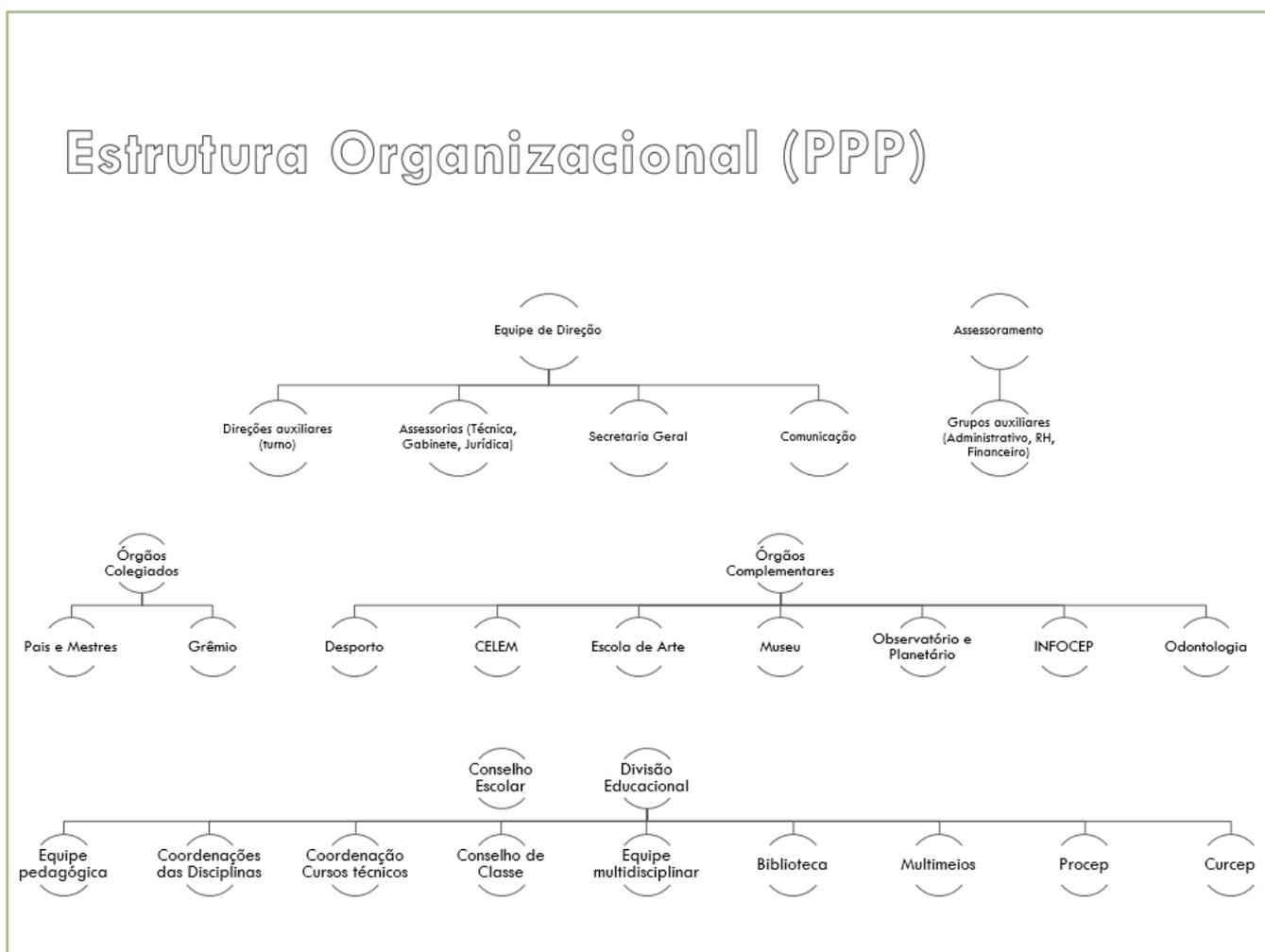
Ensino	Turmas	Matrículas
EF II	12	403
EM Regular	67	2.299
EP Integrado	13	356
EP Subsequente	28	830
		<b>3.485</b>
CELEM	33	716

Fonte: SEED/PR

Data: 08/04/2018 11:40:51

Devido ao grande número de alunos e professores, as coordenações de cada disciplina são espaços onde os professores desenvolvem as atividades pedagógicas. A coordenação de física possui uma sala de professores de física que possui acesso ao laboratório, onde são realizadas as atividades experimentais da disciplina. Há ainda a sala geral dos professores, um espaço compartilhado por professores de todas as disciplinas, onde é possível a permanência desses profissionais durante o período de hora-atividade. A biblioteca é um espaço do colégio onde os alunos e professores têm acesso à consulta do acervo, possuindo

mesas de estudo e laboratório de informática anexados. A estrutura do colégio é grande, possuindo quadras esportivas e piscinas para a prática de natação, além de um grande pátio que permite o deslocamento do grande número de alunos durante o recreio. O quadro abaixo apresenta a estrutura organizacional da escola de acordo com o Projeto Político-Pedagógico, documento que será discutido na seção seguinte.



## 2.2 DOCUMENTOS OFICIAIS DA ESCOLA

O CEP possui três documentos que regem o colégio, o PPP (Projeto Político-Pedagógico), o PPC - Disciplina de Física (Proposta Pedagógica Curricular) e o Regimento Interno do colégio. O PPP é um documento que foi escrito de maneira conjunta entre alunos, funcionários, pais e professores, com a coordenação da direção e equipe pedagógica na elaboração. Nos arquivos do PPC e o Regimento Interno não é informada a autoria.

De acordo com esse o Regimento Interno, a avaliação:

- É intrínseca ao processo de ensino-aprendizagem

- Diagnostica o nível de apropriação do conhecimento
- Reorienta a prática docente
- Fornece dados que permitem a reflexão sobre a ação pedagógica (reorganização)
- Deve acompanhar o pleno desenvolvimento do aluno, evitando-se a comparação dos alunos entre si
- É contínua, cumulativa e processual, devendo refletir o desenvolvimento global do aluno e considerar suas características individuais no conjunto dos componentes curriculares cursados, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos

De acordo com o PPP, a avaliação é um processo, e não um instrumento:

- Nota não é Locus de poder, deve ser socializada o tempo todo, concebendo o aluno como sujeito do processo

Ainda no PPP é informado que o registro de notas é realizado através de planilhas online a partir de 2013. O PPC especifica o processo avaliativo. De acordo com o documento:

- Os professores de Física acreditam que para melhor acompanhamento da Equipe Pedagógica e da Família faz-se necessário que cada professor entregue à Coordenação da Área um parecer (pontos avaliados e pontos obtidos) do rendimento escolar do aluno ao final dos meses de abril e setembro referindo-se ao 1º e 2º semestre, respectivamente

No que se refere à recuperação, há um parecer no Regimento Interno e no PPP. De acordo com o Regimento Interno:

- A recuperação é direito de todos, independentemente do nível de apropriação dos conhecimentos básicos
- É organizada com atividades significativas, por meio de procedimentos didático-metodológicos diversificados
- Os resultados são incorporados às avaliações efetuadas durante o período letivo, constituindo-se em mais um componente do aproveitamento escolar, sendo obrigatória sua anotação no Livro Registro de Classe, tomado na sua melhor forma

- No final do ano letivo, média < 6,0 é analisada pelo Conselho de Classe Final

E no Projeto Político-Pedagógico estão presentes o seguinte parecer sobre a recuperação:

- Reavaliação não pressupõe necessariamente prova. O professor tem autonomia de planejar este instrumento desde que ele oportunize que o conhecimento apropriado seja então sistematizado em outro instrumento avaliativo que expresse o rendimento do aluno

A promoção dos alunos é discutida no Regimento Interno:

- O Conselho de Classe deve acompanhar, debater e analisar todos os dados intervenientes na aprendizagem
- Na promoção ou certificação de conclusão, de cada série do Ensino Fundamental, do Ensino Médio e nos cursos da Educação Profissional - Modalidade Integrada, a média final mínima exigida em cada disciplina é de 6,0, observando a frequência mínima exigida por lei, de 75% do total de horas letivas, distribuídas por um mínimo de 200 dias de efetivo trabalho escolar

Ainda no Regimento Interno são definidas as atribuições dos sujeitos escolares, evidenciando os vetos. Para as atribuições da direção, equipe pedagógica e docentes são definidas diversas funções, e dentre elas destacando:

- Atividades domiciliares aos alunos impossibilitados
- Desenvolvimento do processo pedagógico

Sendo vetado:

- Retirar ou utilizar qualquer material ou documento sem permissão;
- Ocupar-se com atividades alheias a sua função;
- Receber pessoas estranhas, sem prévia autorização;
- Ausentar-se da escola, sem prévia autorização;
- Transferir para outrem o encargo que lhe foi confiado;
- Utilizar-se, em sala de aula, de aparelhos celulares e similares, recebendo e fazendo chamadas telefônicas e/ou mensagens;

- Comparecer embriagado ou com indicativos de ingestão e/ou uso de substâncias químicas tóxicas;
- Permitir que alunos pratiquem jogos de azar nas dependências do Colégio;

Nas atribuições dos alunos, o Regimento destaca:

Deveres:

- Realizar todas as atividades escolares como condição de aprendizagem
- Sempre uniformizado, exceto para o período noturno, e portando a carteirinha de estudante

Vetos:

- Durante a aula, ocupar-se de atividades não pertinentes
- Portar material de natureza estranha ao estudo, exceto quando solicitados pelos docentes para atividades pedagógicas, como exemplos: bola, skate, patins, materiais para malabares, jogos de azar, MP3, MP4, MP5, celulares, mini-games e outros
- Entrar e sair da sala durante a aula, sem a prévia autorização do professor
- Utilizar vestuários inadequados tais como acessórios que façam alusão à times de futebol ou torcidas organizadas, short, saias curtas, camisas muito cavadas de forma indistinta ao gênero sexual
- Exercer condutas inadequadas a condição de aluno tais como namoros e outras atitudes de manifestação de intimidades em qualquer opção de gênero

Quando foram realizadas entrevistas a um grupo de alunos do colégio sobre a existência do Regimento Interno, eles desconheciam e não se interessaram em saber o conteúdo do documento, além de desconhecer a autoria. Um segundo grupo de alunos informou que no início do ano as pedagogas avisam sobre o regimento e que esse documento estipula regras de convivência, como por exemplo o uso do uniforme. Quando foi perguntado aos professores sobre o regimento eles informaram que o documento tem a função de estipular normas, que há informações sobre o que trazer ou não para a sala de aula e sobre a obrigação do professor em ser pontual.

Todos os documentos que regem a escola (PPP, PPC e Regimento Interno) estão disponíveis para acesso no site do colégio.

## 2.3 SUJEITOS ESCOLARES

Foram realizadas conversas abertas com o professor e os alunos, a fim de explorar mais profundamente a situação dos sujeitos escolares.

### **Conversa aberta com o Professor**

a) qual a sua formação?

“Sou natural de União da Vitória - PR, estou com 38 anos, entrei no curso de física da universidade em 1995, no meu tempo eu fiz o bacharelado e a licenciatura. Me formei em 2000 e desde então sou professor do Estado em escolas de Curitiba.”

b) qual a sua perspectiva para o ensino de física?

“Acredito que um aluno não consegue ter uma formação sólida do conhecimento sobre o mundo se ele não estuda física, para mim o ensino de física é essencial para o entendimento do mundo. Os problemas do ensino de física se originam quando um professor que foi responsável pela educação de um aluno simplifica os problemas que precisam de maior abstração, esse resultado é refletido nos vestibulares, onde a grande maioria vai mal”.

c) qual a sua preocupação com a formação continuada de professores?

“É importante que os professores de física sempre estejam em contato com especializações, a gente geralmente esquece de muita coisa de física que a gente aprendeu na faculdade...”

d) quais as suas indagações ou convicções em relação aos conteúdos presentes na proposta pedagógica?

“Eu sigo o planejamento proposto nas reuniões aqui da coordenação da física, todos os professores precisam trabalhar os mesmos conteúdos de maneira sincronizada. Se um aluno for transferido de sala ele não será prejudicado.”

e) quais conteúdos você considera necessários para um aprofundamento conceitual pessoal? Qual ou quais conteúdos devem ser considerados essenciais no ensino de Física? Tais conteúdos estão presentes na proposta da escola?

“Eu particularmente concordo com todos os conteúdos que a gente trabalha aqui na escola, a minha única preocupação é com o ritmo dos alunos, a gente nunca pode ensinar problemas mais complicados porque eles também têm outras coisas para estudar”.

f) qual a concepção de ciência e de ensino de ciência que você pretende? Qual é a sua relação com as atividades experimentais no ensino de Física? Você considera importante a utilização da experimentação no ensino de física?

“Sim, considero muito importante. Às vezes o aluno aprende melhor quando você aborda de uma forma diferente. Aqui no colégio existe uma equipe de laboratório que cuida das aulas experimentais, algumas vezes os alunos entendem melhor quando a equipe trabalha o mesmo assunto de sala de aula em forma de experimentos.”

g) de que forma as atividades experimentais permeiam seu trabalho como professor? As utiliza como recurso para o ensino?

“Como eu disse, no laboratório a gente trabalha uma introdução dos assuntos que vamos falar na sala de aula depois. Na avaliação nós (equipe de professores de física) temos que colocar algumas questões referentes as aulas de laboratório.”

### **Conversa aberta com os Estudantes**

A conversa com os estudantes foram realizadas durante o período de observação na escola, onde foram entrevistados 3 alunos de diferentes turmas. Os diferentes alunos são indicados da seguinte forma: A1 (16 anos), A2 (15 anos) e A3 (16 anos).

a) Qual a relação do ensino de Física na escola e no seu cotidiano?

A1: “No meu cotidiano, por exemplo, eu consigo perceber a parte de atrito dos pneus do carro com o chão, impulso quando acabo chutando a parede e tem uma ação e reação.”

A2: “Quando andamos a gente empurra o chão pra trás e o atrito nos ajuda a caminhar.”

A3: “As carteiras da sala de aula, por exemplo, fazem força no chão e a força normal aponta pra cima, o professor falou uma vez sobre o óleo que se usa nos motores de carro por causa do atrito”.

b) qual experiência de ciências você vivenciou na escola?

A1: “O professor demonstrando como ocorre o atrito.”

A2: “A gente bateu os carrinhos no laboratório no *negócio sem atrito* (trilho de ar).”

A3: “O professor leva a gente no laboratório pra fazer experiências e é legal, mas eu acho chato quando tem que fazer conta.”

c) quais as perspectivas em uma futura profissão?

A1: “Pretendo fazer turismo.”

A2: “Eu quero trabalhar de advogado.”

A3: “Eu amo história, quero fazer faculdade de história.”

d) O que você entende por Física?

A1: “Estudo da natureza e regras ocultas”

A2: “A física mostra as fórmulas do mundo.”

A3: “Física estuda os movimentos das coisas.”

Fazendo uma análise das conversas abertas com o professor e os alunos é possível observar a importância que o professor dá à rigorosidade de uma abordagem da disciplina de física, segundo ele há a necessidade de um aprofundamento em relação à abordagem da disciplina. O professor ainda ressalta as dificuldades que os alunos apresentam ao chegarem no ensino médio, fatos que segundo ele são problemas originados de problemas estruturais da educação básica. É importante que as práticas educacionais procurem contornar situações como essa, que prejudicam sujeitos que possuem o direito ao acesso à uma educação de qualidade.

### **3. O ESPAÇO DA SALA DE AULA**

As salas de aula do colégio são grandes, possuindo capacidade de comportar cerca de 40 alunos, possuindo grandes janelas, quadro negro e murais para a publicação de avisos do colégio, como data de provas e trabalhos. Os alunos são organizados em fileiras de carteiras dispostas paralelamente, e essa organização é padrão em todas as aulas de física acompanhadas. Com relação aos trabalhos, o professor solicitou a realização de uma pesquisa individual sobre a vida de Richard Feynmann, mas não foram observadas solicitações de trabalhos em grupo. Em geral, a relação entre o professor e os alunos foi bastante extrovertida, evidenciando um carisma por parte do professor e a importância de uma relação harmoniosa em sala de aula.

## Observações da dinâmica em sala de aula

Em um período de 10 minutos, durante a introdução de um novo tópico, foram observadas perguntas que o professor fazia aos alunos. Durante esse período de explanação, o professor exibiu o conteúdo sem uma interação direta com os alunos, a aula foi desenvolvida de forma expositiva. As perguntas realizadas pelo professor aos alunos muitas vezes eram de complementaridade, como por exemplo quando é citado um conceito e é esperado que a turma complete (a força de atrito). Perguntas sem sentido foram observadas em todas as aulas, sendo essas participantes do processo de explicação, como por exemplo “Entenderam?”. Em minha experiência como aluno, quando eu não entendia, eu não respondia por pensar que todos estavam entendendo e que eu seria ridicularizado ao ter uma dúvida. Acredito que este tipo de situação ocorre com muitos alunos ainda hoje. Quando o professor realizava as perguntas retóricas não havia manifestação dos alunos, e essas perguntas iam de encontro à certificação do professor de se os alunos estão entendendo ou não. Acredito que perguntas retóricas não são suficientes para certificar-se de que a aula está fluindo e todos estão entendendo, pois os alunos se calam ao se realizar este tipo de pergunta. Em minha regência, procurei realizar perguntas que levam os alunos a raciocinar. Nessas duas aulas estávamos discutindo dinâmica de forças, e nesse caso específico um bloco estava sendo puxado por uma corda e havia força de atrito. Ao identificar as forças, procurei perceber se eles sabiam qual a direção da força de atrito. Eles acertaram, mas eu perguntei então o porquê disso. A resposta de alguns alunos foi a de que o atrito é uma força sempre contrária ao movimento. Novamente perguntei o porquê disso. Dessa vez eles não responderam com espontaneidade, evidenciando que o conceito físico de força de restauração não havia sido compreendido significativamente. Expliquei que existem forças que equilibram os movimentos, que a natureza sempre procura o caminho onde o gasto de energia é mínimo, fato que não pareceu ser totalmente compreendido quando me responderam apenas que o atrito é contrário ao movimento. O entendimento de forças dissipativas, quando analisado de um ponto de vista mais amplo, ajuda a compreender vários fenômenos naturais onde se aplica a mesma regra do gasto mínimo de energia. Acredito que um ponto de vista mais amplo permita que a abordagem da disciplina não fique presa à descrição dos fatos, mas que permita uma compreensão da essência do que está sendo estudado.

Voltando às observações feitas, quando os alunos perguntavam algo quando havia a exposição de algum assunto o professor não elogiava, mas se a pergunta estava realmente fazendo sentido ao assunto explorado o professor explicava melhor e evidenciava a importância da observação que o aluno fez. Isso pode acarretar em uma insegurança ao se perguntar durante a explicação, pois se o aluno imaginar que a sua pergunta não tem sentido é possível que ele não esclareça a dúvida. Muitas vezes as perguntas dos alunos que faziam sentido ao que estava sendo explicado mudavam o rumo da aula, o professor aproveitava o exemplo para

fundamentar a aula. Acredito que as perguntas dos alunos são muito importantes, isso mostra que há uma relação entre o conteúdo ensinado e o estudante, mostra que o estudante está aberto para aprender o que está sendo passado. Durante a explicação, o professor eventualmente realizava comentários extrovertidos que entretia os alunos, porém, muitas vezes após estes comentários havia períodos de confusão, pois todos queriam participar. Os períodos de silêncio ocorriam durante a explicação de um exercício, a participação ocorria eventualmente devido à alguma dúvida dos alunos em relação à resolução.

### **Observações priorizando o conteúdo ensinado**

Durante a introdução de um tópico, a abordagem observada foi predominantemente conceitual, o professor dava exemplos em que o conteúdo ensinado havia relação com o cotidiano dos alunos. Durante uma aula sobre atrito, quando um dos alunos perguntou se havia alguma forma de diminuir a ação dessa força, o professor exemplificou o uso de óleos nos motores de carros. As relações do que estava sendo ensinado com o desenvolvimento social não ocorria de maneira direta, apesar da contextualização estar relacionada a esse desenvolvimento. A resolução de problemas realizada pelo professor não se desenvolvia apenas com aplicações de fórmula, os exercícios exigiam raciocínio e possibilitavam uma abordagem de conteúdo de maneira atitudinal. As resoluções também exigiam um conhecimento de matemática, foi benéfico perceber que os alunos do colégio tinham um bom embasamento matemático. Em uma de minhas monitorias, ajudei alunos a resolverem um problema de plano inclinado eu envolvia o ângulo entre o plano horizontal e o plano onde estava apoiado o bloco. Para explicar a decomposição de forças perguntei a eles sobre seu entendimento de trigonometria, e eles me informaram que entendiam do assunto. Aproveitando esse fato, encarei a decomposição de uma força na direção diagonal como lados de um triângulo retângulo. Foi muito gratificante perceber que, finalmente, o problema que eles tanto temiam podia ser resolvido dessa maneira. Antes disso eles tentavam decorar qual força estava “colada” ao ângulo. Evidenciei então uma situação onde o ângulo mudava de lugar, caso em que a analogia ao triângulo retângulo funcionou de forma mais efetiva do que o método utilizado anteriormente.

Analisando as resoluções de exercícios que o professor fazia em sala, pude perceber que o grau 1 de liberdade predominava, ou seja, o aluno realizava apenas a resolução do exercício. Quando havia alguma dúvida dos alunos em relação ao problema pude perceber a presença do grau 2 de liberdade, onde apenas o entendimento do enunciado e a análise dos resultados foram realizadas pelo professor, mas a discussão e resolução do problema eram realizados pelos alunos. Durante o acompanhamento das aulas experimentais, o grau I de liberdade predominou, pois a tarefa dos alunos era apenas a obtenção dos dados, enquanto o problema, as hipóteses, o plano de trabalho e as conclusões eram realizadas pelo professor.

Com relação ao uso de História e Filosofia da Ciência não foram observados aspectos que evidenciavam este tipo de abordagem. O uso do Power Point ocorreu durante as aulas experimentais, antes da realização dos experimentos o professor abordava o assunto conceitualmente e dava as recomendações para a realização do experimento. Os slides possuíam figuras animadas, em uma das aulas a professora de laboratório apresentou um vídeo que contextualizava o assunto com o cotidiano dos alunos. A aula experimental era sobre a conservação do momento linear, o vídeo passado foi de colisões entre veículos de trânsito. Quando observei as aulas experimentais não percebi o uso de ferramentas computacionais além dos slides projetados.

Como mencionado anteriormente, o trabalho que o professor solicitou que a turma fizesse foi uma pesquisa sobre a biografia do físico Richard Feynmann, atividade a ser realizada individualmente. Devido ao fato de que os trabalhos ainda estavam sendo realizados durante as observações, não foi possível observar a correção.

### **Observações priorizando as habilidades de ensino do professor**

Em uma das aulas sobre força de atrito o professor plotou um gráfico da ação da força de atrito no freio ABS. A contextualização do conceito aliada à representação gráfica foi importante para a abordagem, a observação confirmou que uma grande parte dos alunos compreendeu o assunto com essa forma alternativa de exploração do conteúdo. Durante a realização de exercícios houve a predominância do uso de imagens para exemplificar os casos estudados, evidenciando formas alternativas de linguagem científica utilizadas pelo professor.

### **Observações do processo de avaliação**

O professor mencionava sobre a avaliação no decorrer das aulas, como por exemplo “eu posso pedir isso na prova”. A prova não significava instrumento de ameaça para os alunos se comportarem ou algo do tipo. Porém, em relação ao conteúdo o professor ressaltava que os assuntos ficariam mais complexos, e existiram comentários do tipo “aprendam isso agora porque depois vai ficar muito pior”. Acredito que essa não seja a melhor forma de apresentar o futuro do conteúdo, mas é entendível que o professor se preocupe com os pré-requisitos que os alunos terão ao aprenderem um novo assunto, apesar de mencionar a necessidade de aprendizagem de maneira ameaçadora. O professor distribuiu as notas em avaliação escrita em forma de prova e um trabalho, o que completava a nota de um bimestre. Fazendo a observação da avaliação foi possível notar coerência entre o conteúdo ensinado e avaliado, mas a primeira avaliação da turma trouxe resultados desanimadores para os alunos. Devido ao desempenho geral da turma, o professor realizou um discurso explicando o porquê do desempenho mediano da classe. Ele mencionou que o fato de a maioria dos estudantes ir com

nota mediana nos grandes exames (vestibulares e ENEM) reflete o desempenho dos alunos na escola.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

CARVALHO, A. M. P. Os Estágios nos Cursos de Licenciatura. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

Aluno 4

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES**

Pré-projeto para conclusão da Disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física 1.

Orientador: Professor responsável pela disciplina  
Supervisor: professor regente

CURITIBA 2018

### **Identificação da escola**

As atividades de Prática de Docência em Ensino de Física I foram desenvolvidas durante o primeiro semestre de dois mil e dezoito em um Colégio Estadual na cidade de Curitiba - PR. Trata-se de um colégio da rede estadual de ensino e possui ensino fundamental, médio e profissionalizante.

O colégio atende os três níveis de ensino nos turnos da manhã, tarde e noite. Dentre os recursos disponíveis na escola estão sala de informática, laboratório de ciências, auditório, quadra poliesportiva coberta e biblioteca. E equipe docente é composta por setenta e cinco (75) professores e o total de alunos matriculados no ano de 2018 é de dois mil quinhentos e onze (2511).

O professor supervisor das atividades de prática de docência na escola é o Prof. regente, Bacharel em Física por uma Universidade Estadual e Licenciado em Física pela Universidade Federal. Além de ser professor do estado, atua também como laboratorista na Universidade.

A maior parte das atividades desenvolvidas é referente a observação em sala de aula das aulas ministradas pelo próprio professor. As turmas escolhidas para esta observação foram os terceiros anos, turmas A, B, C e D e a turma A do segundo ano, todas de nível médio. Como sofreu alteração no horário do professor durante o decorrer do semestre as aulas observadas variaram entre as turmas mencionadas.

### **Análise de documentos oficiais**

Além das observações em sala de aula as atividades referentes a prática de docência compreendiam também a análise de documentos oficiais da escola como o regimento escolar e o projeto político-pedagógico. Outro ponto de interesse era o conhecimento de tais documentos por professores e alunos.

## Regimento Escolar

O regimento atual foi elaborado por um colegiado e aprovado pela Secretaria de Estado da Educação (SEED) em 2007, é uma atualização da versão anterior.

Dentre os membros do colegiado estavam presentes a direção, a equipe pedagógica e a equipe docente.

Alguns pontos particulares do regimento foram escolhidos para que fosse feita uma análise mais detalhada, o conceito de avaliação, recuperação e promoção de alunos, as atribuições que o documento dá à direção, à coordenação pedagógica e aos professores.

O documento é organizado em artigos, tendo em alguns casos uma descrição geral do item descrito e os demais listado como competências, principalmente no que se refere as atribuições dadas aos agentes envolvidos no processo de ensino aprendizagem.

O conceito de avaliação e recuperação é definido pelo artigo nº 116:

*"A avaliação é contínua, cumulativa e processual devendo refletir o desenvolvimento global do aluno e considerar as características individuais deste no conjunto dos componentes curriculares cursados, com preponderância dos aspectos qualitativos sobre os quantitativos."*

Ao que se refere a promoção dos alunos é descrito que a promoção é feita com base na média anual das notas obtidas em cada bimestre, sendo o valor de seis (6) pontos o valor mínimo para aprovação do aluno.

Os artigos nº 17 e nº 32 trazem as atribuições gerais à direção e a equipe pedagógica, respectivamente:

*"A função de diretor(a) , como responsável pela efetivação da gestão democrática, é*

*a de assegurar o alcance dos objetivos educacionais definidos no Projeto Político-Pedagógico do estabelecimento de ensino."*

*"A equipe pedagógica é responsável pela coordenação, implantação e implementação no estabelecimento de ensino das Diretrizes Curriculares definidas no Projeto Político-Pedagógico e no Regimento Escolar, em consonância com a política educacional e orientações emanadas da Secretaria de Estado da Educação."*

Já ao que se refere a competência da equipe docente são mencionados apenas os tópicos.

#### **Projeto Político-Pedagógico (PPP)**

O PPP foi elaborado pela equipe de 2009 e aprovado pela SEED em 2011. O colegiado era formado por três membros da direção, quatro da pedagogia e setenta e sete docentes. Atualmente já existe uma nova versão do PPP e do Regimento enviada para aprovação da SEED.

O PPP é de conhecimento geral dos professores, muitos dos consultados fizeram parte da equipe responsável pela última revisão do documento. Já na parte dos alunos entrevistados o conhecimento do documento foi praticamente nulo, tanto na existência quanto na abrangência do documento.

Ambos os documentos são mantidos, os originais, na sala do diretor, existem ainda mais duas cópias de cada, uma mantida na secretaria da escola e outro com a equipe pedagógica. As cópias estão disponíveis para consultas sempre que solicitadas, tanto pelos professores como pela comunidade escolar.

### **Observações em sala de aula**

Como mencionado anteriormente, a observação em sala de aula foi o maior foco da primeira parte da prática em questão. As observações se deram com diferentes enfoques durante o decorrer do período.

Inicialmente foi observado o ambiente da sala de aula em si. Como os alunos são organizados e como realizando as atividades propostas pelo professor em sala de aula. Durante o mesmo enfoque foi observado também como se dá o diálogo professor-aluno e aluno-professor. Se o professor provoca os alunos com perguntas que os façam pensar sobre o problema físico abordado e como os alunos respondem a esses questionamentos.

Em um segundo momento o enfoque das observações foi direcionado ao conteúdo das aulas dadas e a metodologia aplicada em cada uma delas, sendo aulas teóricas, experimentais, de exercícios, utilização de simuladores ou artefatos computacionais, ou com a utilização de enfoques Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e História e Filosofia da Ciência (HFC).

Todos os dados coletados com as observações foram discutidos na universidade com os demais alunos da disciplina e como professor com o objetivo de trocar informações com as demais observações realizadas.

### **Atuando na escola**

Durante a parte de observação, sempre que o professor realizava em sala atividades como lista de exercícios e até mesmo aplicação de avaliações era solicitado que fosse dada atenção aos alunos sempre que os mesmos apresentavam dúvidas. Geralmente eram questionamentos a respeito da correta ou incorreta interpretação de um dado exercício e sobre os procedimentos matemáticos que deveriam ser adotados para a solução.

Após o período que se deu em observação em sala de aula e em conversa conjunta com o professor supervisor e a equipe pedagógica da escola, foi definida a atuação

junto aos alunos da forma de monitoria no contra turno com objetivo de realizar assistência aos alunos com foco em revisão e resolução de problemas.

O público ao qual foi disponibilizado as aulas de assistência eram as turmas do terceiro ano e segundo ano do ensino médio, tanto as turmas pertencentes ao professor supervisor quanto as turmas da professora Tatiana, que também leciona Física no colégio.

A participação na assistência era de caráter opcional, por ser ministrada no contra turno em que o aluno tinha aula. A adesão foi pequena no início, se intensificando ao longo do bimestre conforme as avaliações iriam se aproximando. Vários alunos buscavam o entendimento do conteúdo já ensino, outros uma experiência maior com a solução de exercícios aplicados pelo professor em sala e uma pequena parte por puro interesse em Física.

## **O Projeto de Docência e Investigação Didática (PDID)**

Para a conclusão das atividades desenvolvidas na primeira parte da disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física foi elaborado um projeto que deverá ser aplicado no semestre seguinte, Foi escolhido para o projeto o tema de resolução de problemas, tema que já vinha sendo utilizado nas aulas de assistência.

Tal tema foi escolhido por ser uma geral necessidade presenciada durante o período de observação em sala e por ser apresentado pelo professor como um grande obstáculo enfrentado pelos alunos de modo geral.

A aplicação do projeto na disciplina de Prática de Docência em Ensino de Física II se dará tanto nas aulas de assistência quanto em uma das turmas regulares do professor, sempre que houver oportunidade. A turma em questão será escolhida em momento oportuno no início das atividades no semestre seguinte.

## **Conclusão**

Com base nas observações realizadas em sala de aula, com a análise dos documentos curriculares e com a atuação direta no processo de ensino aprendizagem do aluno, foi possível compreender melhor o complexo ambiente escolar, as pessoas envolvidas nos processos de ensino e as dificuldades enfrentadas pelos alunos.

A prática de docência é de suma importância para o curso de licenciatura e para a formação dos professores. Com essa experiência pode-se chegar ao ambiente escolar após a conclusão do curso, com propostas de ensino mais bem elaboradas e aptas a serem desenvolvidas na escola.

Com as atividades desenvolvidas foi possível presenciar uma dificuldade geral entre alunos do ensino médio, particularmente as dificuldades matemáticas que se fazem necessárias para a compreensão e solução de problemas físicos propostos pelos professores.

**ANEXO B – ARTIGOS DA DISCIPLINA PRÁTICA DE DOCÊNCIA EM ENSINO DE  
FÍSICA II**

## **Proposta didática para o conteúdo de campos magnéticos induzidos no ensino médio**

### **Aluno 6**

#### **Resumo**

Este trabalho apresenta uma proposta de uma sequência didática para o conteúdo de Campos Magnéticos Induzidos que foi montada a partir de um planejamento curto utilizando uma linha estratégica, que consiste em diferentes tipos de abordagens para cada momento do desenvolvimento do conteúdo. Na introdução do conteúdo, utilizou-se uma abordagem histórica; no desenvolvimento teórico, houve a utilização do livro didático; e na parte final de cada tópico do conteúdo, a utilização de experiências de cátedras para formular e estabelecer relações entre conceitos e proporcionar uma melhor interação entre professores e alunos.

Palavras-chave: Ensino de Física. Sequência didática. Planejamento escolar. História no ensino de Física. Experiências de cátedras.

#### **Abstract**

This paper presents a proposal for a didactic sequence for the content of induced magnetic fields that was assembled from a short planning using a strategic thinking, which consists of different types of approaches for each moment of the content development. In the introduction of the content, there is a historical approach; in the theoretical development, there is the use of the textbook; and in the final part of each topic of the content, there is the use of chair experiences to formulate and establish relationships between concepts, and also provide a better interaction between teachers and students.

Keywords: Physics Teaching. Didactic sequence. School planning. History of the Physics teaching. Experiences of Chairs.

## 1. Introdução

Muitas vezes, ao se desenvolver um conteúdo em sala de aula, nota-se uma desmotivação por parte dos alunos e, nesse sentido, testar novas metodologias para abordar um conteúdo sempre se faz válida, na tentativa de fugir da pedagogia tradicional e desenvolver atividades diferentes, objetivando despertar maior interesse e dar significação ao conteúdo para o aluno. Sabendo das limitações das estruturas das escolas estaduais e da indisponibilidade de materiais, desenvolver experiências utilizando material de baixo custo é uma alternativa para complementar a explicação do conteúdo. Posto isso, esta sequência didática foi aplicada em uma turma do terceiro ano do ensino médio regular no âmbito da disciplina de Práticas de Docência do curso de Licenciatura em Física de uma Instituição de Ensino Superior do Paraná.

## 2. Referencial teórico

Montar um planejamento escolar anual é, muitas vezes, uma tarefa difícil principalmente para professores em início de carreira. As dificuldades para desenvolver um planejamento efetivo e praticável têm que levar em conta diversos contratempos relacionados ao processo da prática de docência, além de imprevistos que podem aparecer no âmbito de trabalho. Os planejamentos muitas vezes são reproduções parciais do livro didático, produzidos a partir de uma adequação entre quantidade de conteúdo e carga horária da disciplina. Uma das maneiras de tentar montar um planejamento mais eficiente é introduzir, dentro de um planejamento mais longo e genérico, outros mais curtos, mais localizados, com objetivos e metodologias mais centrados em pontos chaves do conteúdo.

O planejamento global diz respeito à elaboração de objetivos, diretrizes e atividades norteadoras referentes a um prazo longo; o planejamento local diz respeito aos problemas específicos a serem resolvidos quotidianamente e às atividades concretas executadas em sala de aula num curto prazo. (VILLANI, 1991, p.171).

Esses planejamentos curtos podem ser atualizados ao longo do tempo, conforme a metodologia, o tema e os objetivos que o professor julgue mais adequado no momento.

Ao começar a trabalhar um conteúdo, a contextualização histórica é importante para que o aluno consiga se situar no tempo e possa reconhecer a ciência como um processo de construção que envolve erros e acertos, tornando o conteúdo científico mais interessante e compreensível, aproximando a ciência do estudante, já que, como consta nas Diretrizes

Curriculares da Educação, “reconhecer a ciência como construção, o que pode tornar o conteúdo científico mais interessante e compreensível, aproximando a ciência do estudante” (PARANÁ, 2008, p.70).

Com a finalidade de ir refinando os planejamentos, o uso de experiências de cátedras pode ser testado como uma maneira de ajudar a despertar o interesse na matéria. Experiências de cátedras são aquelas que são conduzidas pelo professor com a finalidade de ilustrar tópicos, complementar conteúdo e facilitar a compreensão. Ao adotar a experimentação e propor atividades experimentais, é importante que o professor assuma uma postura questionadora de quem lança dúvidas, e através de diálogos e reflexões propiciar a interpretação de fenômenos físicos e trocar informações durante a aula.

### **3. Metodologia**

As atividades do conteúdo sobre campos magnéticos induzidos foram divididas em três partes: Campo magnéticos produzidos por corrente elétrica, cálculo do campo magnético induzido e força magnética. O número de aulas previsto para aplicação do conteúdo é de cinco horas-aula, uma para a primeira parte, duas para a segunda parte e duas para a terceira parte.

#### **3.1 Primeira parte – Campos magnético induzido por corrente elétrica**

Objetivos específicos: Compreender que, ao passar uma corrente elétrica por um fio condutor, é produzido um campo magnético ao redor do mesmo e que as linhas de campo podem ser determinadas pela regra da mão direita.

Encaminhamentos metodológicos e descrição da aula: Abordagem histórica sobre a descoberta de Hans Christian Oersted. O sentido da corrente, as linhas de campo magnético induzido e a regra da mão direita foram demonstrados de forma expositiva utilizando o quadro negro e giz. No final da aula, foi utilizado um eletroímã (fig.1) para atrair um conjunto de cliques metálicos, demonstrando que realmente a corrente elétrica induz um ímã e que seu efeito dura somente enquanto passa uma corrente elétrica pelo fio.

#### **3.2 Segunda parte – Cálculo do campo magnético induzido**

Objetivos específicos: Espera-se que o aluno saiba utilizar as expressões da Lei de Ampère para o cálculo do campo magnético em fios retilíneos, espiras e solenóides. Compreender cada termo envolvido nas expressões e suas unidades de medidas.

### 3.2.1 Primeira aula

Encaminhamentos metodológicos e descrição da aula: Foi apresentada a expressão da Lei de Ampère para cálculo do vetor campo magnético em fio retilíneo, as grandezas físicas envolvidas no cálculo e as unidades de medidas das mesmas e, para terminar, foi trabalhada a resolução de exercícios.

### 3.2.2 Segunda aula

Encaminhamentos metodológicos e descrição da aula: Primeiramente, foi feita a exposição do conteúdo e a explicação da regra da mão direita para representar as linhas e o sentido do vetor campo magnético em espiras e solenóides; logo após, foram apresentadas suas expressões para o cálculo da intensidade do vetor campo magnético. Para discutir os termos da expressão do cálculo do valor do vetor campo magnético que surge no interior de uma solenóide foi utilizado, como material de apoio, o eletroímã (fig.1), trabalhando a questão dos termos da expressão em cima de um conceito de causa e consequência, por exemplo: foi discutido o caso de se trocar o material no qual está o enrolamento do fio, no caso o ferro, por outro material para discutir sobre a questão da permeabilidade magnética, a alteração do números de voltas do enrolamento e o aumento da intensidade da corrente elétrica aplicada. Aplicações do uso de eletroímãs também foram abordadas.



Figura 1 – eletroímã

### 3.3 Terceira parte - Força magnética

Objetivos específicos: Compreensão das grandezas físicas e unidades de medidas envolvidas no cálculo da força magnética; utilização da regra da mão esquerda para determinar o sentido e direção dos vetores velocidade e campo magnético.

### 3.3.1 Primeira aula

Encaminhamentos metodológicos e descrição da aula: Apresentação do conceito de força magnética utilizando o quadro negro, primeiramente, explicando as grandezas físicas envolvidas, a expressão para o cálculo da força, discussão sobre as causas e consequências de cada termo da expressão. Para explicar a regra da mão esquerda que orienta o sentido e a direção das grandezas vetoriais envolvidas no cálculo, foram utilizadas varetas coloridas presas em uma bolinha de isopor (fig.2), objetivando uma visualização tridimensional que ajudasse no entendimento do conteúdo.

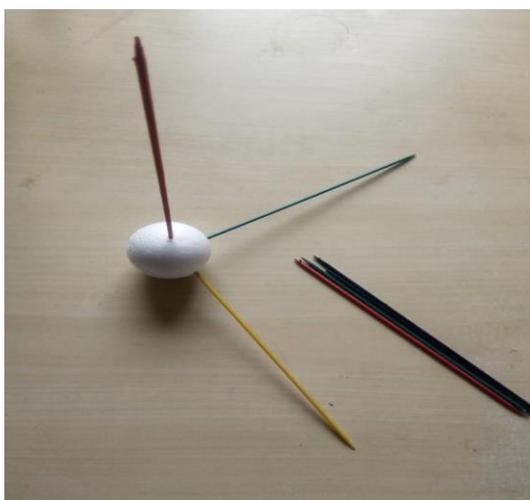


Figura 2 – bolinha de isopor com palitos

### 3.3.2 Segunda aula

Encaminhamentos metodológicos e descrição da aula: Nesta aula final, foi trabalhada a força magnética sobre fio, começando o conteúdo com a teoria e a formulação da equação da força magnética que atua sobre um fio; em seguida, foi discutido sobre os termos no contexto de causa e efeito e apresentado um motor elétrico (fig.3), demonstrando as partes que compõem o motor e seu funcionamento. Utilizando ainda o motor elétrico, foram discutidas questões como a inversão do sentido da corrente elétrica, a inversão do sentido do campo magnético, que no caso deste motor elétrico tem os ímãs móveis, e foi verificado em cada situação o que acontecia no sentido de rotação do motor, reforçando o entendimento sobre a utilização da regra da mão esquerda para determinar o sentido e a direção da força magnética. Por fim, foram trabalhados alguns exercícios.



**Figura 3 – motor elétrico**

#### **4. Resultados**

Pelo fator das atividades desenvolvidas serem uma proposta didática, o objetivo era fazer uma abordagem diferente das aulas que são somente expositivas, pois as observações iniciais vinham demonstrando que este tipo de aula já não causava motivação nos alunos, sendo assim, a ideia foi testar esta sequência para poder ter um maior engajamento e interesse dos alunos, propiciando também uma reflexão pessoal em volta da metodologia e da estruturação da abordagem adotada para desenvolver o assunto. Logo na primeira aula, na introdução do conteúdo quando foi feita com uma abordagem histórica, já foi possível notar que os alunos se interessaram, fazendo perguntas sobre a sequência temporal dos fatos e, provavelmente, por conta disso houve um ganho na compreensão de que a ciência é um processo de evolução de ideias, teorias e experimentação.

Nesta visão, é possível ampliar o conceito de simulação prática ou experiência de cátedra com uma atividade que possa ajudar o professor a mostrar um fenômeno possivelmente novo ou desconhecido, e fazer participar os alunos inserindo-os no processo de aprendizagem (ARRIGONE, MUTTI, 2011, p.70)

As experiências de cátedras tiveram papel fundamental tanto nas demonstrações quanto como ferramenta didática para contextualizar e explicar as equações de cada parte do conteúdo, tratando as mesmas sempre em termos de causas e efeitos; notou-se maior interação dos alunos devido ao seu uso, pois abre precedente para o diálogo e a discussão em torno do conteúdo que fica abafado quando o professor trata o assunto somente de forma expositiva.

## 5. Conclusão

O uso de um planejamento global além de ser um processo complicado de desenvolver, é geralmente limitado por uma sequência de conteúdos do livro didático sem muita clareza nos objetivos específicos, metodologia, estratégias e atividades que ajude a superar dificuldades conceituais, pois o processo de ensino não é linear e não leva em conta a dificuldade individual que cada aluno tem para aprender o conteúdo. Um professor com mais experiência na área de ensino consegue, ao longo do tempo, elaborar um planejamento global mais praticável, diferente de um professor em início de carreira. O uso de um planejamento local que pode ser complementado ou modificado pode ser incorporado em um mais genérico, sendo refinado conforme o professor vai notando as dificuldades conceituais mais comuns entre os alunos e, assim, norteando o desenvolvimento das atividades mais eficientes para alcançar os objetivos desejados.

Levando em consideração as dificuldades por falta de estrutura e indisponibilidade de material, o professor pode fazer o uso de atividades experimentais, utilizando material de baixo custo, aproveitando toda potencialidade didática que pode ser extraída deste material. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais, “A questão a ser preservada, menos do que os materiais disponíveis é, novamente, que competências estão sendo desenvolvidas com as atividades promovidas” (BRASIL, 2006, p.38) sendo o planejamento o coordenador, compatibilizando os objetivos, as atividades didáticas e as avaliações com a sequência de atividades que vão ser desenvolvidas.

A abordagem histórica, que tem como objetivo situar o aluno no tempo para contextualizar o conteúdo demonstrando o processo de produção científica, levou-me, durante as aulas, a fazer referências a outros cientistas como, por exemplo, “Alessandro Volta”, que inventou a pilha, e foi a partir do uso da corrente elétrica contínua e de longa duração que experiências como a feita pelo “Hans Christian Oersted” ajudaram a promover o desenvolvimento do eletromagnetismo e, dentro de cada parte do conteúdo, mostrar algumas aplicações modernas que foram desenvolvidas através desse conhecimento, sendo as evoluções na área das comunicações as que causaram maior impacto na humanidade.

Em suma, as atividades foram desenvolvidas dentro do tempo previsto e possivelmente tenham despertado um interesse maior pela disciplina.

## Referências

GASPAR, Alberto **Compreendendo a Física**; vol.3; 1º ed; Editora Ática; São Paulo (2012).

ARRIGONE, Giovanni Maria; MUTTI, Cristine do Nascimento. **Uso das experiências de cátedra no ensino de Física**. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, Florianópolis, v. 28, n. 1, p. 60-90, jan. 2011.

BRASIL. **Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)** - Ensino Médio - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2006.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação Básica**, 2008. Curitiba: SEED/PR., 2011. V.1. (Caderno de Física). Disponível em:

[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce\\_fis.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/diretrizes/dce_fis.pdf)

VILLANI, A. **Planejamento escolar: um instrumento de atualização dos professores de ciências**. Revista de ensino de Física, São Paulo, vol.13, n. 1, p.172-177, dez. 1991.

UNIVERSIDADE

ALUNO 3

A PERSPECTIVA CTS NO ENSINO DE  
HIDROSTÁTICA

CURITIBA 2018

“FEITA A REVOLUÇÃO NAS ESCOLAS, O POVO A FARÁ NAS RUAS”

FLORESTAN FERNANDES

## RESUMO

Aborda sobre pesquisa de natureza qualitativa na qual o objetivo geral foi analisar a aprendizagem dos conceitos de densidade e pressão por parte de alunos do primeiro ano do ensino médio da rede pública estadual de Curitiba, utilizamos da aplicação de questionários após a aplicação de uma sequência didática. A análise das respostas dos alunos nos questionários nos permitiu identificar traços da sua compreensão acerca de determinados fenômenos físicos, porém também identificamos a confusão em diferenciar fenômenos físicos de natureza similar. Observamos que os alunos conseguiram compreender boa parte dos conceitos ensinados durante a aula, fato que se justifica analisando a coerência entre as respostas formuladas pelos sujeitos da pesquisa e a abordagem aplicada em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino CTS, Ensino de Hidrostática, Sequência Didática CTS

## 1 INTRODUÇÃO

Um grande desafio da educação na sociedade contemporânea é o ritmo de mudanças no qual a escola precisa se adequar para garantir uma correspondência entre a vivência escolar e a vivência social, que segundo Fronza (2016) estão distanciadas. Para Feyerabend (2007), a educação científica tradicional omite grandes partes do processo epistemológico científico e passa uma visão simplificada da ciência. Muitas vezes um “método científico padrão” é apresentado nas escolas, compartilhando uma visão simplificada também do processo de investigação científica. Apesar dos grandes avanços na pesquisa em educação no Brasil, para Pena (2004) ela não tem ou tem pouco impacto na escola, o que aponta um atraso na metodologia de ensino atual em relação aos objetos de estudo de pesquisadores em educação que estudam o ambiente escolar. O presente projeto de pesquisa visa explorar a vivência escolar com temas da vivência social através de um enfoque em Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). O desenvolvimento da ciência e da tecnologia trouxe consigo muitas mudanças na sociedade contemporânea, refletindo em transformações nos níveis político, social e econômico. Frequentemente considerarmos a ciência e tecnologia como motores do progresso que proporcionam o saber humano e também, uma evolução notável para o homem.

Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) é explícita a ideia de que a sociedade moderna exigirá do cidadão muito mais do que saber ler, escrever e contar. Desta forma, para que o aluno seja capaz de acompanhar as diversas situações sociais vivenciadas em seu cotidiano, assim como o desenvolvimento tecnológico e econômico, será necessário que esse tenha uma visão crítica sobre esses aspectos desenvolvidos, além de um conhecimento prévio sobre os mesmos. Pensando nessa formação voltada para um conhecimento não apenas da ciência, mas de suas implicações e aplicações na sociedade e tecnologia o enfoque de ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) é uma importante possibilidade para a formação necessária para o aluno participar ativamente das discussões sociais e tecnológicas que possam de alguma maneira influir em seu cotidiano.

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) destacam:

É importante que os métodos de ensino sejam modificados, capacitando o aluno a responder a perguntas e a procurar informações necessárias, para utilizá-las nos contextos em que forem solicitadas. (MEC, 2006, p. 46)

Segundo Ribeiro, Genovese e Coleirinhas (2011) o ensino com enfoque CTSA, pretende apreender e debater a natureza social, política, econômica e ambiental incluindo a ética relacionadas a essas várias dimensões:

O Ensino de Ciência em CTSA procura passar aos alunos uma imagem do desenvolvimento científico e tecnológico caracterizados como processos sociais, conformados e influenciados por fatores culturais, políticos e econômicos, além dos tradicionais fatores epistêmicos. (Ribeiro, Genovese e Coleirinhas, 2011)

Apesar de hoje em dia, em um mundo globalizado, os meios de comunicação alertarem sobre características preocupantes do desenvolvimento científico-tecnológico - como os danos relacionados à radiação em um possível acidente em uma usina nuclear, os problemas ambientais relacionados à construção de usinas hidrelétricas, o tratamento inadequado do lixo e outros – com o rápido desenvolvimento é difícil saber se estes fatores poderiam causar problemas a curto ou longo prazo, como afirma Bazzo, Silveira e Pinheiro (2007).

A perspectiva CTS ou CTSA, de acordo com Ribeiro, Genovese e Coleirinhas (2011), propõe discussões entre os alunos, com a mediação do professor, sobre problemáticas reais e abertas vinculadas ao universo socioambiental que possibilitem a abordagem de questões sobre natureza, filosofia e epistemologia do trabalho científico e tecnológico. Em documentos oficiais curriculares é mencionada a importância de uma educação contextualizada e que leve o aluno a tomar decisões e se posicionar perante questões de seu cotidiano, como é o caso das Orientações Curriculares para o Ensino Médio (2006) e das Diretrizes Curriculares de Física do Estado do Paraná (2008) na qual é possível observar que elementos da educação CTS são indicados para o ensino de alguns temas da Física. Nas DCE, não há menções explícitas ao CTS, mas há elementos que vão ao encontro deste enfoque.

O objetivo deste trabalho é propor, desenvolver e analisar uma sequência didática por meio da qual seja possível estabelecer as relações entre Ciência,

Tecnologia e Sociedade explorando assuntos que permeiem a realidade dos alunos. Propomos uma sequência didática fundamentada em um ensino contextualizado onde que se estabeleçam relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade partindo de uma situação na qual os alunos sejam familiarizados, de forma que estes analisem sua resposta a uma questão de seu cotidiano necessitando construir uma opinião fundamentada cientificamente.

## 2 OBJETO DE INVESTIGAÇÃO

O projeto de pesquisa aplicado compreendeu uma sequência de aulas a serem aplicadas em uma turma de primeiro ano do Ensino Médio do Colégio Estadual do Paraná, em Curitiba. O enfoque do trabalho busca envolver os assuntos trabalhados convencionalmente pelo professor orientador no colégio com aspectos da metodologia escolhida para o desenvolvimento. Dentro de uma perspectiva CTSA pretende-se desenvolver uma sequência de aulas que explore os temas de física de forma contextualizada. As aulas consistiram em exposições de conteúdo divididas em duas partes: a primeira parte consistiu na sequência de conteúdos trabalhada na escola (a mesma trabalhada pelo professor orientador na escola) e a segunda parte seguiu de maneira contextualizada, evidenciando elementos da metodologia escolhida para o projeto de pesquisa. Durante o desenvolvimento de determinado assunto em sala de aula, as duas partes componentes do projeto de docência aqui apresentado não possuem ordem planejada, podendo as duas formas de abordagem ocorrer de maneira simultânea. Dentre as atividades realizadas está a aplicação de questionários, abordando sobre problemas sociais motivados por fatores tecnológicos ou ambientais. Após a aplicação da sequência didática e distribuição e familiarização dos alunos com os temas, os alunos desenvolveram uma produção textual discorrendo sobre um problema social que esteja relacionado com a ciência, evidenciando efetivamente a física relacionada na situação. A avaliação também se desenvolveu de forma contínua, de forma que se obtenha um panorama do conhecimento da turma em determinado tópico.

### OBJETIVOS

#### Objetivo Geral

O enfoque CTSA para o desenvolvimento do aluno como cidadão é importante, devido a isso o objetivo geral deste projeto de pesquisa é identificar elementos que possibilitem afirmar que o aluno possui uma visão científica crítica perante os temas abordados na sequência didática.

### Objetivos específicos

Especificamente buscamos identificar, após a aplicação da sequência didática, as seguintes características:

- a) A compreensão dos alunos acerca dos conceitos científicos no contexto dos problemas apresentados em questionário;
- b) A existência de uma postura crítica dos alunos mediante os problemas científicos que possuem dimensão social, tecnológica e ambiental;

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### ORIGENS DO MOVIMENTO CTS

As discussões em ensino CTS, conforme observado por Bazzo et. al (2003), têm início logo após a Segunda Guerra Mundial, período no qual houve um grande avanço tecnológico. Foi nesse período que se realizou o primeiro transplante de órgãos, o primeiro uso da energia nuclear para o transporte, a invenção da pílula anticoncepcional, entre outros. Apesar do desenvolvimento de tecnologias que prometiam auxiliar o bem-estar social, essa época foi marcada pelo desenvolvimento de armamento nuclear e de suas implicações nocivas, para a sociedade e o meio ambiente como um todo.

Surge na década de 60, nos Estados Unidos da América (EUA) uma série de protestos contra o direcionamento do avanço tecnológico e o materialismo que havia tomado conta da sociedade. A tecnologia foi convertida em uma palavra de sentido maligno, pois era identificada pela produção de armamentos, pela cobiça e degradação ambiental. Havia um clima de tensão gerado após a guerra no Vietnã, pela guerra fria, pelas catástrofes ambientais, efeitos de ampliação do poder destrutivo e efeitos colaterais das armas nucleares, levando a necessidade de uma forma de ver as interações entre ciência tecnologia e sociedade, pois a população da época não conseguia por si só enxergar estas relações. É nesse momento que surgem os movimentos em CTS. O objetivo era conscientizar a população a respeito dos impactos do desenvolvimento tecnológico tanto para a sociedade quanto para o meio ambiente (BAZZO et. al, 2003).

Como explorado por Lisingen (2007), na América Latina as origens do movimento se encontram em uma reflexão da ciência e da tecnologia como uma competência de políticas públicas, era identificado como “Pensamento Latino Americano de Ciência, Tecnologia e Sociedade” (PLACTS) não sendo parte de uma comunidade explicitamente identificada como CTS. Os trabalhos desenvolvidos foram escritos principalmente por cientistas e engenheiros que estavam focados na busca de caminhos e instrumentos para o desenvolvimento local do conhecimento científico e tecnológico. O objetivo, que foi parcialmente atingido, era tornar a ciência e a tecnologia um objeto de estudo público. (LISINGEN, 2007)

## O ENSINO CTS E A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

Peduzzi e Damasio (2018) buscaram analisar o auxílio da educação científica na formação de um cidadão inserido no contexto de uma sociedade passível de grandes mudanças, em uma perspectiva do ensino subversivo. A educação subversiva, explorada por Postman e Weingartner (1978) e citado por Peduzzi e Damasio (2018), tem como função subverter a esterilidade crítica social, política e cultural presente na escola atual que forma pessoas dependentes da autoridade. A educação subversiva de Postman e Weingartner busca ainda tornar o indivíduo capaz de fazer o sujeito se inserir em sua própria cultura e ao mesmo tempo situar-se longe dela (Peduzzi e Damasio, 2018). Os autores ainda buscaram evidenciar elementos históricos, conceituais e filosóficos importantes para a formação de um sujeito com aprendizagem significativa crítica. Os sujeitos da pesquisa dos autores citados foram professores em formação inicial de um curso de Licenciatura em Física e de uma Especialização em Educação Científica e Tecnológica quando inseridos no contexto de um ensino planejado para ser subversivo. Para grande parte dos professores em formação inicial estudados na pesquisa a escola atual com seu ensino tradicional perdeu o sentido e a utilidade na sociedade contemporânea, e reconhecem que não existe uma versão única e correta da ciência. Para os professores da formação continuada, uma proposta de ensino subversivo é possível, visando uma aprendizagem significativa crítica.

Uma abordagem CTS possui uma estrutura conceitual formada por conceitos científicos e tecnológicos, processos de investigação e interações entre ciência, tecnologia e sociedade. Segundo Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), uma abordagem CTS possui os objetivos de proporcionar a formação de cidadãos com capacidade para expressar opiniões e tomar decisões bem fundamentadas e motivar os alunos para a busca de informações relevantes e importantes.

#### 4 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE PESQUISA

O colégio onde foi realizado o estudo exploratório foi um Colégio Estadual localizado na cidade Curitiba. O colégio disponibiliza os níveis de ensino fundamental, médio, profissional e cursos complementares (CELEM) funcionando em três períodos, matutino (7h10min às 12h30min), vespertino (13h00min às 18h20min) e noturno (18h35min às 22h55min). As atividades de observação ocorreram às quintas e sextas-feiras, durante o período da tarde, acompanhando as turmas de primeiro ano do ensino médio.

É um colégio de grande porte, com um quadro de aproximadamente 326 professores e 3.485 alunos.

<b>Ensino</b>	<b>Turmas</b>	<b>Matrículas</b>
EF II	12	403
EM Regular	67	2.299
EP Integrado	13	356
EP Subsequente	28	830
		<b>3.485</b>
CELEM	33	716

Fonte: SEED/PR

Data: 08/04/2018 11:40:51

Devido ao grande número de alunos e professores, as coordenações de cada disciplina são espaços onde os professores desenvolvem as atividades pedagógicas. A coordenação de física possui uma sala de professores de física que possui acesso ao laboratório, onde são realizadas as atividades experimentais da disciplina. Há ainda a sala geral dos professores, um espaço compartilhado por professores de todas as disciplinas, onde é possível a permanência desses profissionais durante o período de hora-atividade. A biblioteca é um espaço do colégio onde os alunos e professores têm acesso à consulta do acervo, possuindo mesas de estudo e laboratório de informática anexados. A estrutura do colégio é grande, possuindo quadras esportivas e piscinas para a prática de natação, além de um grande pátio que permite o deslocamento do grande número de alunos durante o recreio.

As salas de aula do referido colégio são grandes, possuindo capacidade de comportar cerca de 40 alunos, possuindo grandes janelas, quadro negro e murais para a publicação de avisos do colégio, como data de provas e trabalhos. Os alunos são organizados em fileiras de carteiras dispostas paralelamente, e essa organização é padrão em todas as aulas de física acompanhadas. Com relação aos trabalhos, o professor solicitou a realização de uma pesquisa individual sobre a vida de Richard Feynmann, mas não foram observadas solicitações de trabalhos em grupo. Em geral, a relação entre o professor e os alunos foi bastante extrovertida, evidenciando um carisma por parte do professor e a importância de uma relação harmoniosa em sala de aula.

#### OBSERVAÇÕES DA DINÂMICA EM SALA DE AULA

Em um período de 10 minutos, durante a introdução de um novo tópico, foram observadas perguntas que o professor fazia aos alunos. Durante esse período de explanação, o professor exibiu o conteúdo sem uma interação direta com os alunos, a aula foi desenvolvida de forma expositiva. As perguntas realizadas pelo professor aos alunos muitas vezes eram de complementaridade, como por exemplo, quando é citado um conceito e é esperado que a turma complete (a força de atrito). Perguntas sem sentido foram observadas em todas as aulas, sendo essas participantes do processo de explicação, como por exemplo, “Entenderam?”. Em minha experiência como aluno, quando eu não entendia, eu não respondia por pensar que todos estavam entendendo e que eu seria ridicularizado ao ter uma dúvida. Acredito que este tipo de situação ocorre com muitos alunos ainda hoje. Quando o professor realizava as perguntas retóricas não havia manifestação dos alunos, e essas perguntas iam de encontro à certificação do professor de se os alunos estão entendendo ou não. Acredito que perguntas retóricas não são suficientes para certificar-se de que a aula está fluindo e todos estão entendendo, pois os alunos se calam ao se realizar este tipo de pergunta. Em minha regência, procurei realizar perguntas que levam os alunos a raciocinar. Nessas duas aulas estávamos discutindo dinâmica de forças, e nesse caso específicos um bloco estava sendo puxado por uma corda e havia força de atrito. Ao identificar as forças, procurei perceber se eles sabiam qual a direção da força de atrito. Eles acertaram, mas eu perguntei então o porquê

disso. A resposta de alguns alunos foi a de que o atrito é uma força sempre contrária ao movimento. Novamente perguntei o porquê disso. Dessa vez eles não responderam com espontaneidade, evidenciando que o conceito físico de força de restauração não havia sido compreendido significativamente. Expliquei que existem forças que equilibram os movimentos, que a natureza sempre procura o caminho onde o gasto de energia é mínimo, fato que não pareceu ser totalmente compreendido quando me responderam apenas que o atrito é contrário ao movimento. O entendimento de forças dissipativas, quando analisado de um ponto de vista mais amplo, ajuda a compreender vários fenômenos naturais onde se aplica a mesma regra do gasto mínimo de energia. Acredito que um ponto de vista mais amplo permita que a abordagem da disciplina não fique presa à descrição dos fatos, mas que permita uma compreensão da essência do que está sendo estudado.

Voltando às observações feitas, quando os alunos perguntavam algo quando havia a exposição de algum assunto o professor não elogiava, mas se a pergunta estava realmente fazendo sentido ao assunto explorado o professor explicava melhor e evidenciava a importância da observação que o aluno fez. Isso pode acarretar em uma insegurança ao se perguntar durante a explicação, pois se o aluno imaginar que a sua pergunta não tem sentido é possível que ele não esclareça a dúvida. Muitas vezes as perguntas dos alunos que faziam sentido ao que estava sendo explicado mudavam o rumo da aula, o professor aproveitava o exemplo para fundamentar a aula. Acredito que as perguntas dos alunos são muito importantes, isso mostra que há uma relação entre o conteúdo ensinado e o estudante, mostra que o estudante está aberto para aprender o que está sendo passado. Durante a explicação, o professor eventualmente realizava comentários extrovertidos que entretia os alunos, porém, muitas vezes após estes comentários havia períodos de confusão, pois todos queriam participar. Os períodos de silêncio ocorriam durante a explicação de um exercício, a participação ocorria eventualmente devido à alguma dúvida dos alunos em relação à resolução.

Durante a introdução de um tópico, a abordagem observada foi predominantemente conceitual, o professor dava exemplos em que o conteúdo ensinado havia relação com o cotidiano dos alunos. Durante uma aula sobre atrito, quando um dos alunos perguntou se havia alguma forma de diminuir a ação dessa força, o professor exemplificou o uso de óleos nos motores de carros. As relações do

que estava sendo ensinado com o desenvolvimento social não ocorria de maneira direta, apesar da contextualização estar relacionada a esse desenvolvimento. A resolução de problemas realizada pelo professor não se desenvolvia apenas com aplicações de fórmula, os exercícios exigiam raciocínio e possibilitavam uma abordagem de conteúdo de maneira atitudinal. As resoluções também exigiam um conhecimento de matemática, foi benéfico perceber que os alunos do colégio tinham um bom embasamento matemático. Em uma de minhas monitorias, ajudei alunos a resolverem um problema de plano inclinado eu envolvia o ângulo entre o plano horizontal e o plano onde estava apoiado o bloco. Para explicar a decomposição de forças perguntei a eles sobre seu entendimento de trigonometria, e eles me informaram que entendiam do assunto. Aproveitando esse fato, encarei a decomposição de uma força na direção diagonal como lados de um triângulo retângulo. Foi muito gratificante perceber que, finalmente, o problema que eles tanto temiam podia ser resolvido dessa maneira. Antes disso eles tentavam decorar qual força estava “colada” ao ângulo. Evidenciei então uma situação onde o ângulo mudava de lugar, caso em que a analogia ao triângulo retângulo funcionou de forma mais efetiva do que o método utilizado anteriormente.

Analisando as resoluções de exercícios que o professor fazia em sala, pude perceber que o grau 1 de liberdade predominava, ou seja, o aluno realizava apenas a resolução do exercício. Quando havia alguma dúvida dos alunos em relação ao problema pude perceber a presença do grau 2 de liberdade, onde apenas o entendimento do enunciado e a análise dos resultados foram realizadas pelo professor, mas a discussão e resolução do problema eram realizados pelos alunos. Durante o acompanhamento das aulas experimentais, o grau 1 de liberdade predominou, pois a tarefa dos alunos era apenas a obtenção dos dados, enquanto o problema, as hipóteses, o plano de trabalho e as conclusões eram realizadas pelo professor.

Com relação ao uso de História e Filosofia da Ciência não foram observados aspectos que evidenciavam este tipo de abordagem. O uso do Power Point ocorreu durante as aulas experimentais, antes da realização dos experimentos o professor abordava o assunto conceitualmente e dava as recomendações para a realização do experimento. Os slides possuíam figuras animadas, em uma das aulas a professora de laboratório apresentou um vídeo que contextualizava o assunto com o cotidiano

dos alunos. A aula experimental era sobre a conservação do momento linear, o vídeo passado foi de colisões entre veículos de trânsito. Quando observei as aulas experimentais não percebi o uso de ferramentas computacionais além dos slides projetados.

Como mencionado anteriormente, o trabalho que o professor solicitou que a turma fizesse foi uma pesquisa sobre a biografia do físico Richard Feynmann, atividade a ser realizada individualmente. Devido ao fato de que os trabalhos ainda estavam sendo realizados durante as observações, não foi possível observar a correção.

Em uma das aulas sobre força de atrito o professor plotou um gráfico da ação da força de atrito no freio ABS. A contextualização do conceito aliada à representação gráfica foi importante para a abordagem, a observação confirmou que uma grande parte dos alunos compreendeu o assunto com essa forma alternativa de exploração do conteúdo. Durante a realização de exercícios houve a predominância do uso de imagens para exemplificar os casos estudados, evidenciando formas alternativas de linguagem científica utilizadas pelo professor.

O professor mencionava sobre a avaliação no decorrer das aulas, como por exemplo “eu posso pedir isso na prova”. A prova não significava instrumento de ameaça para os alunos se comportarem ou algo do tipo. Porém, em relação ao conteúdo o professor ressaltava que os assuntos ficariam mais complexos, e existiram comentários do tipo “aprendam isso agora porque depois vai ficar muito pior”. Acredito que essa não seja a melhor forma de apresentar o futuro do conteúdo, mas é entendível que o professor se preocupe com os pré-requisitos que os alunos terão ao aprenderem um novo assunto, apesar de mencionar a necessidade de aprendizagem de maneira ameaçadora. O professor distribuiu as notas em avaliação escrita em forma de prova e um trabalho, o que completava a nota de um bimestre. Fazendo a observação da avaliação foi possível notar coerência entre o conteúdo ensinado e avaliado, mas a primeira avaliação da turma trouxe resultados desanimadores para os alunos. Devido ao desempenho geral da turma, o professor realizou um discurso explicando o porquê do desempenho mediano da classe. Ele mencionou que o fato de a maioria dos estudantes ir com nota mediana nos grandes exames (vestibulares e ENEM) reflete o desempenho dos alunos na escola.

## 5 INSTRUMENTOS DE ENSINO

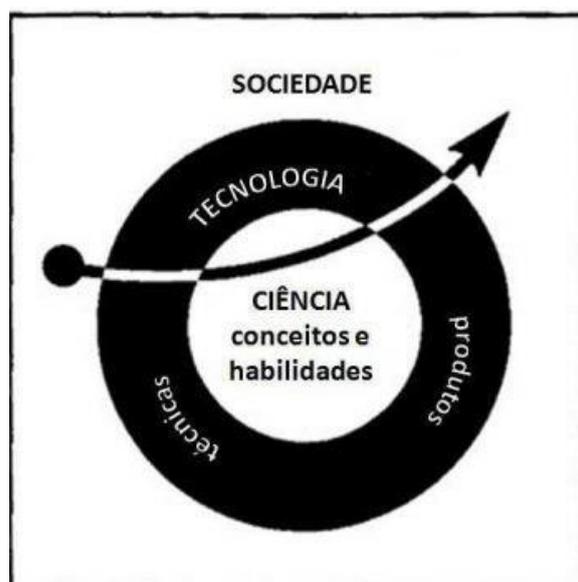
### SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Nas diretrizes curriculares da educação (DCE - PR) os conteúdos estruturantes do ensino de física são divididos em Movimento, Termodinâmica e Eletromagnetismo. A sequência de aulas proposta tange o conteúdo básico de Energia e o Princípio da Conservação da energia, seguindo uma metodologia embasada na temática CTSA. As considerações das diretrizes acerca da abordagem teórico-metodológica do conteúdo proposto prevêem a utilização de elementos do contexto histórico-social, epistemologia, história e filosofia da ciência, interdisciplinaridade e considerações teóricas deste campo de estudo da física. Acreditamos que a proposta desta sequência didática vá de encontro às abordagens consideradas nas DCE - Física:

- o contexto histórico-social, discutindo a construção científica como um produto da cultura humana, sujeita ao contexto de cada época
- o campo teórico da Física no qual a energia tem um lugar fundamental, pois se entende que para ensinar uma teoria científica é necessário o domínio e a utilização de linguagem própria da ciência, indispensável e inseparável do pensar ciência. Portanto, é fundamental o domínio das ideias, das leis, dos conceitos e definições presentes na teoria e sua linguagem científica;
- As relações da Física com a Física e com outros campos do conhecimento;
- o cotidiano, o contexto social, as concepções dos estudantes e a história da evolução dos conceitos e idéias em Física como possíveis pontos de partida para problematizações. (p. 94)

O tema de produção e consumo de energia no Brasil servirá como uma problematização do assunto, seguindo o modelo proposto por Aikenhead (1994). Neste modelo, a problematização inicial é um fato relacionado à esfera da sociedade, seguida por uma análise que busque a compreensão dos processos tecnológicos envolvidos na problematização inicial. A abordagem dos aspectos científicos destes processos tecnológicos faz parte da terceira etapa do modelo de Eikenhead, encerrando com a retomada da questão inicial, agora com os elementos que o conhecimento científico explorou na terceira etapa. No Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio, o modelo de Aikenhead foi adaptado:

FIGURA 1 - Sequência para o ensino CTS



FONTE: BRASIL (2013)

Adaptando este modelo à sequência de aulas proposta, o desenvolvimento das aulas ocorreu em duas etapas. As etapas consistiram na aplicação de um questionário acerca das aplicações dos conceitos explorados em sala, ao fim de cada aula. A escolha do assunto a ser trabalhado foi ao encontro do conteúdo programado pelo professor orientador no colégio. No contexto da hidrostática, a sequência de aulas tiveram foco específico nas aplicações tecnológicas dos conceitos de hidrostática, como densidade, pressão e empuxo. Nas primeiras duas aulas, num primeiro momento após a aplicação do questionário, o assunto inicial foi o funcionamento dos densímetros de posto de gasolina, que apontam para um possível adultério no combustível. Posteriormente foi feita uma abordagem relacionando o tamanho das embarcações e a força de empuxo, finalizando com a exploração do funcionamento dos submarinos. No segundo momento da aplicação da sequência didática, foi feita uma abordagem da aplicação do conceito de pressão no contexto da circulação sanguínea, ressaltando a importância tecnológica e social dos assuntos explorados. O questionário final, após a aplicação da sequência didática, procurou identificar a relação entre ciência, tecnologia e sociedade assimilada pelos alunos acerca dos temas abordados. A seguir serão relatados os conteúdos das aulas que foram trabalhadas na sequência didática:

### Densímetro

O densímetro é um instrumento usado para medir a densidade dos líquidos. Nos postos de gasolina existem densímetros flutuando no combustível que está abastecendo o automóvel, indicando a densidade, que pode indicar indícios de combustível adulterado. O etanol possui uma densidade de  $0,789 \text{ g/cm}^3$ , então se o densímetro apontar uma densidade maior que este valor é um indício de que há água ou algum outro componente mais denso que o etanol misturado no combustível. No caso da gasolina, é necessário fazer a escolha de uma substância de mesma natureza química que se misture a ela.

O densímetro funciona com um líquido de densidade conhecida que fica dentro do tubo de vidro. Conforme a diferença de densidade do líquido no qual o densímetro está imerso, é possível notar diferentes medidas na escala que fica na parte superior

do tubo, que é ajustada de modo que seja possível ler qual é a densidade do líquido no qual o densímetro está imerso.

Notamos a diferença da densidade de líquidos quando misturamos água e óleo, por exemplo, o que resulta em uma mistura heterogênea. Os compostos polares são representados por moléculas que tem afinidade pela água (hidrofílicas) e se misturam a ela. Já os compostos apolares consistem em moléculas que não se misturam à água (hidrofóbicas) devido à baixa afinidade química. O etanol é um composto diferente, pois sua molécula contém uma parte polar e outra apolar, o que permite que este combustível seja misturado tanto na água quanto na gasolina.

### Pressão Atmosférica

Sabemos que, quando estamos ao nível do mar, a quantidade de partículas de ar que está sobre nós é maior do que se estamos em grandes altitudes. A pressão que o ar exerce sobre nós é grande, ao nível do mar possui o valor de em torno de  $10^5$  newtons por metro quadrado. Isso significa que, em uma área de um quadrado de 1 metro de lado existe uma força exercida pelo ar de aproximadamente  $10^5 N$ , esta força equivale ao peso de um objeto de 10.000 kg! O motivo para esta pressão enorme não nos esmagar é o fato de que a pressão interna presente nos organismos vivos equilibra este sistema de forças, caracterizando um processo evolutivo que propiciou o desenvolvimento da vida em um ambiente com esta pressão característica.

Os fluidos são materiais que escoam com facilidade, como gases e líquidos.

A pressão que um fluido exerce está relacionada em como está organizado o movimento das partículas deste fluido. Como ao aquecer um gás notamos uma distribuição uniforme da pressão sobre as paredes do recipiente no qual ele está contido, isto indica que o aumento da pressão medida é resultado das colisões das partículas com o recipiente. Um gás aquecido possui partículas com grande energia cinética, que ao colidirem com um obstáculo transferem energia e quantidade de movimento, fato que é percebido quando se nota o aumento da pressão exercida por um gás preso em um recipiente quando é aquecido.

Como as partículas contidas no sangue estão se movendo através do sistema circulatório, podemos notar que existe uma pressão característica que o fluido exerce sobre as paredes de veias e artérias. A velocidade dos fluidos está diretamente relacionada com o diâmetro destas tubulações biológicas. A presença de uma

obstrução em alguma artéria leva a um aumento da pressão em alguma região arterial, pois o sangue não está fluindo livremente. Como já vimos, a pressão atmosférica e dos líquidos está relacionada com a altura em relação ao fluido, pois ao nível do mar sofremos mais pressão do que em cima de uma montanha e na superfície de uma piscina sofremos menos pressão do que quando estamos no fundo dela. A pressão sanguínea também varia com a altura do sangue em relação ao bombeador, o coração. Devido a isso, as medidas de pressão que são realizadas em hospitais são realizadas medindo a diferença de pressão no braço na região à altura do coração.

Ao bater uma falta contra a França em 1997, Roberto Carlos surpreendeu ao colocar um efeito que tornou a trajetória da bola curva, efeito que é conhecido como Efeito Magnus. Quando a bola foi chutada ela arrastou uma quantidade de ar durante os giros, fato que dependendo da velocidade do ar em volta da bola gera regiões de pressão resultante, modificando a trajetória que seria sem este efeito.

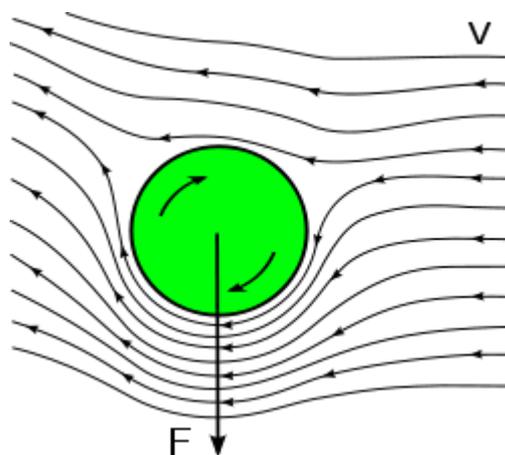
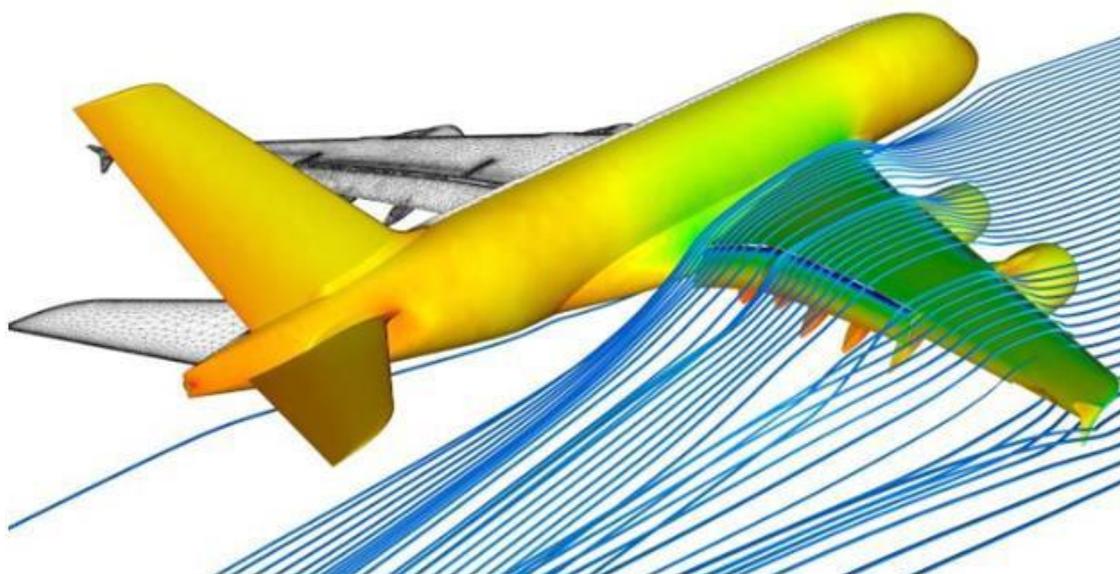
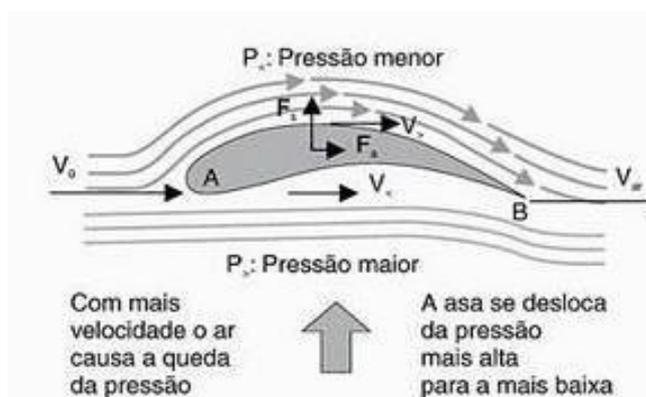


Figura - Efeito Magnus

Einstein renunciou o princípio de Bernoulli em seu livro “Como eu vejo o mundo”: Em diferentes pontos de uma corrente uniforme, se o fluido se movimenta com velocidades diferentes, nos pontos de maior velocidade observa-se a menor pressão e vice-versa. A velocidade da passagem de ar pelas asas de um avião são o motivo de como objetos tão pesados podem voar, pois a pressão exercida na parte superior das asas que estão em contato com o ar veloz é menor do que a pressão exercida pelo ar na parte inferior da asa, e isso sustenta todo o peso do avião.



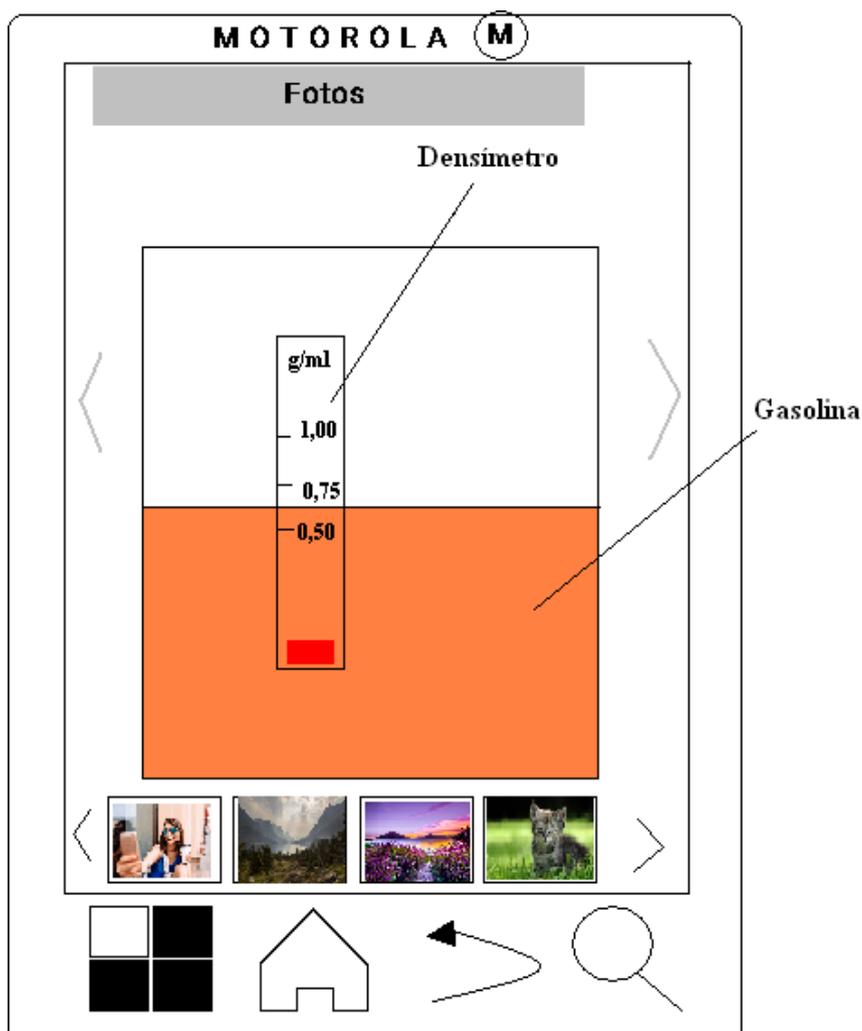
As aves também possuem asas com formatos apropriados a fim de provocar uma diferença de pressão devido à velocidade do ar ser maior na parte superior da asa.



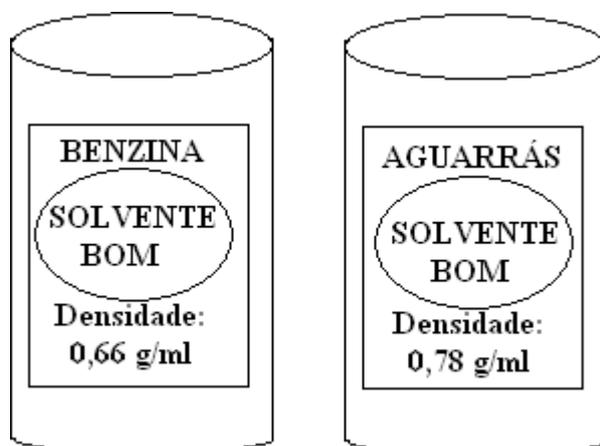
## 6 INSTRUMENTOS DE PESQUISA

Na primeira aula foi mostrado o funcionamento do instrumento utilizado para medir a densidade de líquidos, o densímetro, contextualizando o seu funcionamento com o uso em postos de combustível para indicar pureza. Após, foi feita uma abordagem teórica sobre o funcionamento do densímetro, seguido da aplicação de um problema envolvendo os conceitos estudados nesta aula. A seguir apresentamos as questões discutidas na sequência didática:

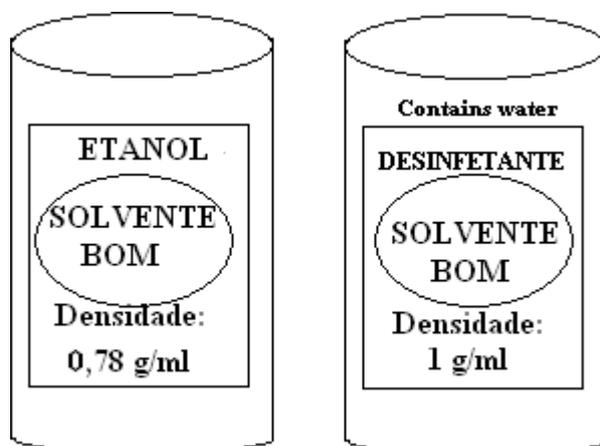
Problema 1 - Suponha que você é um caminhoneiro e está abastecendo seu caminhão em um posto de combustível. Sabendo que a densidade da gasolina é de  $0,75 \text{ g/cm}^3$ , você percebe uma diferença sutil na densidade medida da gasolina que o frentista está colocando em seu veículo, e você resolve investigar o possível adultério, tirando uma foto do densímetro medindo as discrepâncias.



Ao entrar no depósito do posto de combustível disfarçadamente, você vê dois barris vazios de alguns compostos químicos, como mostra a figura abaixo:



Qual dos dois compostos químicos teria possivelmente sido misturado à gasolina? Por quê?



Se os rótulos dos barris fossem os apresentados na figura acima, qual seria o solvente misturado à gasolina? Por que?

Na segunda aula os exemplos cotidianos relacionados ao conceito de pressão seriam explorados, como o fato de a diferença de pressão atmosférica conforme a altitude, o sistema de medição da pressão arterial, a relação entre pressão de um fluido e a velocidade das partículas do fluido, o Efeito Magnus e como um avião consegue voar mesmo possuindo uma grande massa. Espera-se que, nesta aula, o aluno compreenda a relação entre a velocidade das partículas de um fluido e a pressão exercida pelo mesmo, além das aplicações tecnológicas dos conteúdos discutidos.

Problema 2 - Os conceitos de pressão em fluidos são amplamente explorados em tecnologias que são essenciais atualmente. Explique uma tecnologia utilizada atualmente que utilize conceitos de pressão e identifique a sua importância para a sociedade atual.

## 7 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

### DENSIDADE DA GASOLINA ADULTERADA! AGUARRÁS OU BENZINA?

Após a aplicação da sequência de aulas apresentamos aos alunos o questionário acerca do que foi discutido, e o questionário completo é apresentado na seção 6 deste trabalho. A primeira questão, que procura identificar a compreensão dos alunos no que diz respeito à mistura de fluidos apolares e transformação da densidade após a mistura.

Foi possível perceber que grande maioria dos alunos demonstrou compreender que para a densidade final ser menor do que a inicial dependia da densidade do fluido que é misturado no adultério do combustível:

Benzina, porque a densidade dela é menor e é apolar. (aluno A)

Benzina, porque a benzina tem uma densidade muito menor que a da gasolina. E também são fluidos apolares que podem ser misturados em si. (aluna B)

Porém, mesmo acertando, alguns alunos acabaram relatando uma justificativa que não corresponde ao real motivo de porque a benzina teria sido misturada à gasolina, e não a aguarrás. A mesma resposta mostrada a seguir foi observada mais de uma vez, exatamente com as mesmas palavras, indicando a possibilidade de plágio de escrita entre os alunos:

“Benzina, pois a densidade é menor e será mais fácil para o disfarce.” (aluna D)

A seguir, um exemplo de uma resposta correta mas com justificativa que não corresponde ao real motivo da escolha:

A Benzina. Pois a densidade média diminuiu já que o mesmo tem uma menor que a da gasolina. Se fosse a aguarrás haveria pouca diferença. (aluno C)

O fato de a mistura não ser aguarrás não é devido à “pouca diferença” na densidade, se não fosse a benzina a densidade seria maior, e não “pouco diferente”.

Alguns dos alunos resolveram expressar-se de maneira mais quantitativa na fundamentação de suas respostas:

Benzina. Pois sua densidade é menor (0,66 g/ml) do que a da gasolina (0,75 g/ml) se misturados a densidade ficará menor. (aluno E)

A benzina, pois assim como a gasolina ela é um fluido apolar, e no densímetro a densidade está menor do que 75, o que prova que a densidade do fluido misturado teria que ser menor do que a da gasolina. (aluna G)

Benzina, pois a densidade da gasolina está abaixo de 0,76 g/cm<sup>3</sup> então não teria como ser agarrás, pois misturado com agarrás  $D \approx 0,76$  g/cm<sup>3</sup>, já com Benzina seria  $D \approx 0,70$  g/cm<sup>3</sup>. (aluno H)

Analisando as respostas da turma, identificamos que todas as respostas estavam corretas, mas com poucas justificativas conceitualmente equivocadas, todas mencionadas nesta seção.

#### POLAR OU APOLAR?

Na segunda questão, relacionada à diferenciação entre fluidos polares e apolares, novamente todos os alunos acertaram, e alguns demonstraram ter compreendido com respostas mais formuladas que os demais:

Etanol, porque a água é polar e a gasolina é apolar e o desinfetante tem água, já o etanol é apolar e polar ao mesmo tempo, se misturando então à gasolina. (aluno A)

O fato de a molécula de etanol possuir uma parte polar e outra parte apolar foi discutido com a turma anteriormente, e o aluno A conseguiu relacionar com o problema. A resposta da aluna D foi idêntica à da aluna I, novamente evidenciando que, por mais que durante a aplicação do questionário solicitamos que fizessem-o individualmente, ainda houve cópias das respostas entre os alunos:

O etanol pois o desinfetante é polar e não se misturaria com a gasolina. (aluna D)

É interessante notar que a aluna H decidiu ser quantitativo novamente, apesar da questão não exigir:

Etanol, pois D seria  $\approx 0,76 \text{ g/cm}^3$  e se misturasse com desinfetante D  $\approx 0,87 \text{ g/cm}^3$ .  $(D_{\text{gasolina}} + D_{\text{etanol ou desinfetante}}) \div 2 =$  média da densidade. (aluna H)

Notamos a confusão de alguns alunos a respeito da diferenciação entre os conceitos de densidade e peso:

Etanol, pois é apolar, e com isso comprova a fraude. Desinfetante é praticamente feito à base de água, isso explica o aumento de peso. (aluno J)

Além disso, o segundo item da primeira questão não aborda sobre aumento de densidade, mas somente sobre natureza polar ou apolar, caracterizando a multidisciplinaridade no ensino CTSA.

O etanol, pois a densidade (0,78) é relativamente parecida com a da gasolina. (aluno K)

A resposta do aluno K não indicou a natureza apolar do etanol, mas semelhanças entre as densidades do etanol e da gasolina. Entretanto, a maioria das respostas indicaram uma compreensão do conceito de polaridade de moléculas, todos acertaram e uma pequena parte apresentou justificativas incorretas, apresentadas anteriormente.

#### CONTEXTUALIZANDO O CONCEITO DE PRESSÃO

O segundo conceito explorado durante as aulas, o conceito de pressão, foi explorado de maneira contextualizada com tecnologias da sociedade moderna. Solicitamos que na segunda questão os alunos abordassem sobre o conceito de

pressão argumentando sobre suas aplicações. O alunos explicaram o funcionamento do avião:

A asa do avião, na parte de cima dela o percurso do ar é maior então o ar precisa passar mais rápido na parte superior, fazendo uma menor pressão. Já na parte de baixo o ar passa direto causando uma pressão maior e o avião voa. (aluno A)

Na asa do avião, o conceito de pressão é muito utilizado, pois conhecendo esses princípios sabe-se que se a parte de cima tiver uma curva mais alta o trajeto do ar será maior do que na parte de baixo que é reta, então o ar terá que passar com maior velocidade o que faz com que a pressão seja menor em cima da asa do que embaixo fazendo surgir uma força vertical para cima, assim o avião voa. Aviões são muito utilizados e fazem toda a diferença na globalização. (aluno G)

O avião. Com sua asa de maior área na horizontal o ar que passa por baixo tem menos velocidade fazendo com que a pressão aumente sustentando o avião para que ele voe. Com essa tecnologia podemos ir a vários lugares do mundo gastando menos tempo. (aluna H)

Observamos com frequência a confusão dos alunos na diferenciação entre o efeito Magnus, relacionado à curva da bola girando em correntes de ar, e o efeito que suspende o avião no ar, que por sua vez possui uma região acima da asa de baixa pressão devido ao formato da asa ao passar por correntes de ar. Os efeitos possuem o mesmo princípio de partículas de gás com velocidade em uma determinada direção provoca uma diferença de pressão, mas o nome do efeito Magnus foi utilizado pelos alunos para explicar o funcionamento do avião:

O efeito Magnus, que é usado num avião para explicar que quando a velocidade for menor embaixo da asa a pressão será maior e vice versa. A importância desta tecnologia seria que assim podemos descobrir como ter um avião muito melhor e diminuir sua pressão. (aluna B)

O efeito Magnus, o ar precisa de um trajeto maior pra passar e a pressão é menor. (aluno I)

A ideia expressa pelo aluno B em relação a “um avião muito melhor” demonstra que a concepção de que quanto menor a pressão (o avião voa mais alto) melhor o avião. Novamente surgiram respostas semelhantes, como a da aluna D, que possuiu exemplares idênticos à da aluna I:

O efeito Magnus na asa do avião, aonde o ar precisa de trajeto maior para passar, a pressão é menor e aonde o trajeto é reto e menor a pressão ocasionada é maior fazendo o avião se manter no ar com maior facilidade. (aluna D)

Apesar das confusões entre o efeito Magnus e o efeito que levanta o avião, também houveram alunos que relacionaram corretamente o efeito:

Efeito Magnus: Quando por exemplo você chuta uma bola com os 3 dedos a bola irá sair girando ‘para o lado’ porque o vento que passar por cima da bola estará “passando” na direção certa, mas o que estiver “passando” por baixo estará indo para o lado contrário, e isso fará com que a bola não vá para a direção certa. (aluna H)

A aluna L argumenta sobre o conceito de pressão relacionando-o com as aplicações médicas, e também o fundamenta quantitativamente, assim como a aluna N e o aluno O:

Medidor de pressão, pois utilizando a fórmula de medir a pressão o aparelho se iguala a pressão do corpo, identificando assim se a pressão é baixa ou alta.  $P = d.g.h.$  (aluna L).

A tecnologia para medir pressão sanguínea, que usa a fórmula  $P = d.g.h$  (Pressão sanguínea igual a densidade vezes gravidade vezes altura), previne possíveis rompimentos nos vasos sanguíneos e conferir a pressão de quem tem algum problema. Ex: Pressão alta. (aluna N)

O aparelho de medir pressão sanguínea, que usa como fórmula  $P = d.g.h.$  Ele previne rompimentos nos vasos sanguíneos e ajuda quem tem pressão ‘desregulada’, alta ou baixa. (aluno O)

O aluno M fundamentou sua resposta com base em aplicações que não foram comentadas com detalhes durante as aulas, demonstrando a compreensão do conceito de maneira alternativa aos demais:

O macaco, um mecanismo simples utilizado para multiplicar força usando a aplicação da força em um fluido. Similares, os pistões são usados em várias máquinas. (aluno M)

Observamos contextualizações diferentes das abordadas em sala, o demonstrou a compreensão do conceito de pressão em outros contextos, como no caso da panela de pressão:

A panela de pressão pressiona as moléculas de água para não evaporarem rápido, e a comida é cozida + rápido em uma temperatura maior. Para cozinhar alimentos mais rápido. (aluna P)

Ao todo, observamos que todas as respostas foram válidas para demonstrar a compreensão do efeito físico que a pressão desencadeia, o que foi um resultado positivo para nosso trabalho.

## 8 RESULTADOS ESPERADOS E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esperávamos que a sequência didática praticada com os alunos em um momento anterior à aplicação dos questionários auxiliasse na fundamentação das respostas dos alunos, e observamos isto em vários momentos. Em uma breve conversa com os alunos e em suas declarações escritas percebeu-se que os alunos se interessaram pelo tema e pela forma como ele foi trabalhado. Durante as aulas descritas neste trabalho os alunos foram muito produtivos e interessados. Isso pode indicar que eles não querem mais aulas tradicionais, pois estão se sentindo desmotivados, ou que a presença do professor pesquisador alterou o seu comportamento. Muitos alunos expressaram que conseguiram, ao final das aulas, suprir suas dúvidas e da análise, percebeu-se que estabeleceram relações CTS.

A experiência com a multidisciplinaridade nos mostrou que isto interessa aos alunos, mostrar como as coisas acontecem a nível molecular desperta a curiosidade. Uma das alunas questionou sobre como se caracteriza uma molécula de água, após a discussão sobre a molécula de gordura. Acreditamos que a multidisciplinaridade é essencial para abordar o mesmo fenômeno de diferentes maneiras, apresentando ao aluno diversas visões científicas de uma mesma natureza.

A experiência como professor, particularmente, seguiu diferentes caminhos ao longo da prática de docência, inicialmente caracterizado pela observação. A observação nos permitiu analisar a escola com olhos externos, e quando a sequência didática foi aplicada houve uma mudança na concepção do ensino. Diante da situação atual da educação brasileira, que sofre uma ameaça à sua integridade, crise de falta de investimentos que também resulta de fatores sociais, é natural uma eventual decepção com toda a situação do professor no Brasil.

De acordo com informações do site de notícias G1, conforme relatado em pesquisa, no Brasil o professor trabalha mais e ganha menos do que se fosse em outros países. O professor sai de uma escola, onde ele trabalha pela manhã, corre para uma outra escola para trabalhar à tarde e, às vezes, corre para uma outra escola para trabalhar à noite. A qualidade do trabalho desse professor, sem dúvida alguma, não vai ser boa porque, do ponto de vista físico, mesmo intelectual e mental, ele já está esgotado.

Porém, apesar de todas as dificuldades, a experiência com a docência nos motivou a lutar e construir uma educação de qualidade. Sofremos em tempos difíceis caracterizados pelo retrocesso, onde a qualidade da educação sofre ameaças, é dever do professor, em sala de aula, procurar conscientizar seus alunos de que a educação é libertadora, que ela transforma as pessoas.

Por fim, agradecemos ao professor do colégio, pela oportunidade de contato direto com a nossa profissão, ao professor Sérgio e à professora Pricila pelo apoio, e a partir de agora é o momento para transformar a educação, conscientizar os sujeitos para conscientizar a massa.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LINSINGEN, I. V. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. **Ciência e Ensino**, vol 1, edição especial, 2007.

PARANÁ. Ministério da Educação. Diretrizes curriculares da educação básica - Física. Secretaria de Educação do Estado do Paraná, 2008. p 93-98.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio: bases legais**/Ministério da Educação – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações curriculares para o ensino médio** – Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Médio e Tecnológica, 2006.

ROEHRIG, S. A. G.; CAMARGO, S. **Educação com enfoque CTS em documentos oficiais: o caso das diretrizes curriculares de física do estado do Paraná**. *Ciência e Educação*, V.20, n. 4, p. 871-887. 2014.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio–Pesquisas em educação em ciência**, vol 2, Número 2, 2002.

ESPÍRITO SANTO, G. E. **Repensando as situações de aprendizagem em física: proposta de duas sequências didáticas com abordagens CTSA para formação ética do cidadão**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Setor de Educação, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2015.

RIBEIRO, T. V.; GENOVESE, L. G. R.; COLHERINHAS, G. Concepções de estudantes do Ensino Médio sobre as relações entre Ciência, Tecnologia e Sociedade. **Atas do XIX SNEF - Simpósio Nacional de Ensino de Física**. Manaus. 2011.

KOLLER, S. H. et al. **Manual de produção científica**. Porto Alegre: Penso, 2014.

PEDUZZI, L. O. Q.; DAMASIO, P. Para que ensinar ciência no século XXI? – reflexões a partir da filosofia de Feyerabend e do ensino subversivo para uma aprendizagem significativa crítica. **Ensaio–Pesquisas em educação em ciência**, vol. 20, p.1, 2018.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, V13, n.1 p 71-84, 2007.

RICARDO, E. C. Educação CTSA: obstáculos e possibilidades para a sua implementação no contexto escolar. **Ciência e Ensino** V. 1, número especial, 2007.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – sociedade) no contexto da educação brasileira. **Ensaio – Pesquisas em educação em ciência**, vol 2, Número 2, 2002.

VIEIRA, K. R. C. F.; BAZZO, W. A. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. **Ciência e Ensino**, vol 1, edição especial, 2007.

Como o avião consegue voar? Disponível em: <<http://www.aviationforall.com/como-o-aviao-consegue-voar/>>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

Efeito Magnus. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnus\\_effect.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnus_effect.svg)>. Acesso em 22 de outubro de 2018.

Adulteração da gasolina e suas consequências. Disponível em: <<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/adulteracao-gasolina-suas-consequencias.htm>>. Acesso em 22 de outubro de 2018.

Aguarrás Disponível em: <[http://www.refinariariograndense.com.br/uploads/produto\\_documento/20130522\\_03\\_5252FISPQ%20AGUARRAS%20-%2030.04.2013.pdf](http://www.refinariariograndense.com.br/uploads/produto_documento/20130522_03_5252FISPQ%20AGUARRAS%20-%2030.04.2013.pdf)>. Acesso em 22 de outubro de 2018.

Benzina Disponível em: <<http://www.hcrp.fmrp.usp.br/sitehc/fispq/Benzina.pdf>>. Acesso em 20 de outubro de 2018.

Professor no Brasil ganha menos e trabalha mais que os de outros países. Disponível em: <<http://g1.globo.com/bom-dia-brasil/noticia/2016/09/professor-no-brasil-ganha-menos-e-trabalha-mais-que-os-de-outros-paises.html>>. Acesso em 27 de novembro de 2018.

# Exploração do comportamento de alunos em aulas de aprendizagem ativa, de experimentos e de exposição de história e filosofia da Física

Aluno 2, Aluno 5

Prática de Ensino de Física II

11 de Dezembro de 2018

## Resumo

Foi realizado, em um colégio estadual do Paraná, um minicurso voltado aos conteúdos de lógica, falácias, método científico e história da Física, com o objetivo de explorar a participação dos alunos em sala de aula em três tipos de metodologia de ensino: Aprendizagem Ativa, Aulas Expositivas, e de Experimento. Foi percebido que a maior participação dos alunos aconteceu durante as aulas de Aprendizagem Ativa. A segunda maior participação aconteceu na aula de experimentos. A aula menos participativa foi a expositiva.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Ativa, Aulas Expositivas, Experimentos, Metodologias de Ensino, Minicurso, Ensino Médio, Ensino Público, Método Científico.

## Introdução

O Colégio Estadual no qual foi realizada a investigação é um colégio do Estado do Paraná subordinado ao Núcleo Regional Norte., localizado na cidade de Pinhais-PR, esse colégio conta com 744 alunos distribuídos em 25 turmas de 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio. A estrutura Física desse Colégio é completa, contendo desde estruturas básicas como salas de aula, banheiros e cantinas, até estruturas mais robustas como laboratório de informática, laboratório de ciências e jardins. Apesar de grande parte da região na qual o colégio se situa ser de classe média baixa, vários equipamentos tecnológicos como projetores e notebooks estão à disposição de uso pelos professores.

Durante o primeiro semestre de 2018, os autores deste trabalho presenciaram as aulas de Física de duas turmas do professor regente. Em uma atividade de apresentação em grupo sobre método Científico, a maioria dos alunos das duas turmas falharam completamente na apresentação de um experimento que explorasse o Método Científico. Em conversa com outros professores, ficou evidente que vários deles - principalmente os de áreas das Ciências Exatas - gostariam de tratar o assunto de lógica e método científico com os alunos mas, devido a alguns problemas relacionados com pouco tempo ou conteúdos permitidos no semestre, o ensino desses temas era inviável. Pelas conversas e pelas observações, foi percebido que o

conhecimento do método científico era essencial para o correto entendimento de várias das atividades propostas nas aulas de Física observadas no primeiro semestre.

De acordo com os estágios do desenvolvimento cognitivo de Piaget, as pessoas desenvolvem a capacidade de lidar com lógica a partir dos 11 anos, como apresentado na Tabela 1. Portanto, alunos de Ensino Médio (idade entre 14 a 18 anos) são capazes de aprender a resolver problemas abstratos de maneira lógica.

<b>Estágio</b>	<b>Idade Aproximada</b>	<b>Características</b>
Sensório-motor	0-2 anos	Começa a fazer uso da imitação, memória e pensamento. Começa a reconhecer que os objetos não deixam de existir quando estão ocultos.
Pré-operacional	2-7 anos	Gradualmente desenvolve o uso da linguagem e a capacidade de pensar de forma simbólica. Capaz de pensar sobre operações logicamente em uma direção. Tem dificuldade em ver o ponto de vista de outra pessoa.
Operacional concreto	7-11 anos	Capaz de resolver problemas concretos (práticos) de maneira lógica. Compreende as leis da conservação e é capaz de classificar e seriar. Compreende a reversibilidade.
Operacional formal	11-adulto	Capaz de resolver problemas abstratos de maneira lógica. Torna-se mais científico ao pensar. Desenvolve o interesse por questões sociais, identidade.

Tabela 1: Os Estágios do Desenvolvimento Cognitivo de Piaget. Fonte: Referência [1].

### **Estágio Idade Aproximada Características**

Sensório-motor 0-2 anos Começa a fazer uso da imitação, memória e pensamento. Começa a reconhecer que os objetos não deixam de existir quando estão ocultos. Pré-operacional 2-7 anos Gradualmente desenvolve o uso da linguagem e a capacidade de pensar de forma simbólica. Capaz de pensar sobre operações logicamente em uma direção. Tem dificuldade em ver o ponto de vista de outra pessoa. Operacional concreto 7-11 anos Capaz de resolver problemas concretos (práticos) de maneira lógica. Compreende as leis da conservação e é capaz de classificar e seriar. Compreende a reversibilidade. Operacional

formal 11-adulto Capaz de resolver problemas abstratos de maneira lógica. Torna-se mais científico ao pensar. Desenvolve o interesse por questões sociais, identidade.

Considerando a necessidade de os alunos aprenderem lógica e método científico, a capacidade teórica de eles aprenderem a resolver problemas abstratos logicamente, e o objetivo dos autores deste trabalho de praticarem metodologias de ensino em assuntos relacionados à Física, foi estabelecido o problema motivacional do trabalho realizado: “Como seria ensinar o Método Científico para turmas de Ensino Médio?”. Desse ponto de partida, foi programado um minicurso que conteria os assuntos de Lógica (operadores lógicos e construção de sentenças lógicas), História da Física (da antiguidade até a era contemporânea), falácias (construção e percepção de sentenças logicamente incorretas), e aplicações do método científico (experimentos de Física explorados pelo método científico). A inclusão da parte histórica do desenvolvimento da Física teve como objetivo demonstrar que o desenvolvimento de uma ciência acontece em várias partes, com épocas de crises e consensos, como propôs Thomas Kuhn.

O grande problema para a realização de um minicurso sobre Método Científico ficou na metodologia de ensino que seria utilizada. No ensino, de forma geral, apesar de muitos professores considerarem os Estágios Cognitivos de Piaget em seus planos de aula, a grande dúvida costuma ficar em qual metodologia de ensino é a melhor para o que será ensinado. Foi considerada a metodologia construtivista, porém, devido ao longo tempo necessário para aplicar essa metodologia, os autores deste trabalho decidiram que ela não estaria de acordo com o rápido ritmo de um minicurso. A tradicional metodologia de exposição não ficou totalmente descartada, porém, a vontade de os autores deste trabalho em explorar metodologias diferentes fez com que outras metodologias fossem pesquisadas. Uma metodologia que chamou a atenção foi a Aprendizagem Ativa.

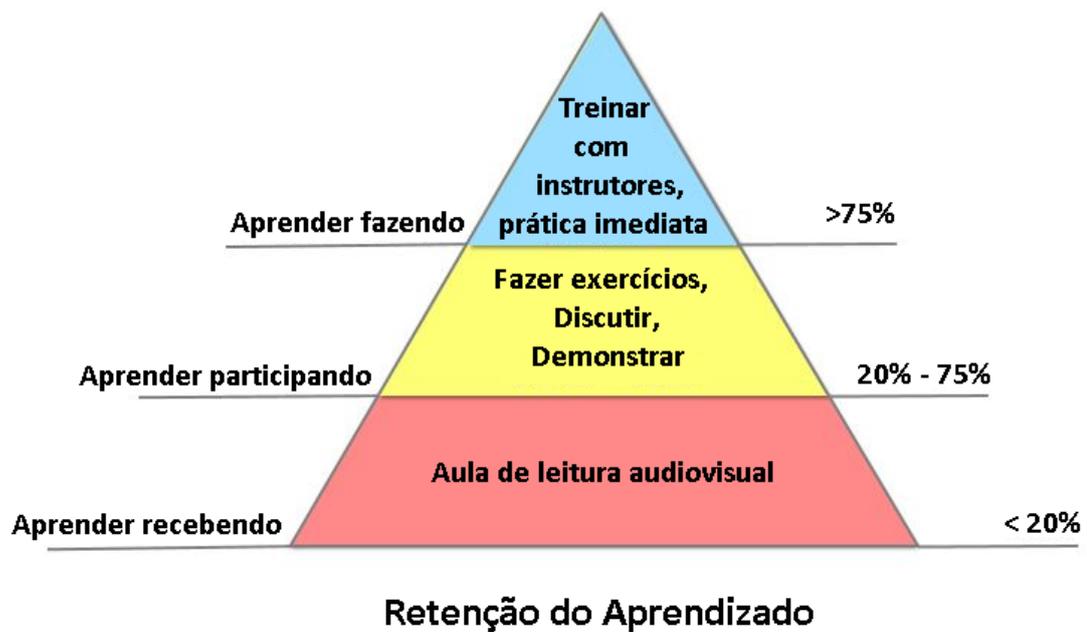


Figura 1: Pirâmide de retenção do aprendizado, baseada na taxonomia de Bloom (Referência [3]). O aprendizado ativo (que engloba as categorias da Síntese, da Análise e da Aplicação) está acima do aprendizado passivo (que contém as categorias do Conhecimento e da Compreensão).

No Massachusetts Institute of Technology (MIT), uma metodologia ensinada amplamente nos cursos é a Aprendizagem Ativa, como demonstra a referência [2]. A aprendizagem ativa é um método de aprendizagem no qual os alunos participam ativamente ou experiencialmente no processo de aprendizado. Ao invés de o professor forçar a aprendizagem através da exposição e da repetição do conteúdo, o professor apresenta o mínimo conhecimento necessário para que os alunos consigam chegar por conta própria às soluções dos problemas apresentados. Essa metodologia está baseada na Taxonomia de Bloom, a qual estabelece categorias que representam o nível de aprendizagem de um aluno, como descrito na Referência [3]. Uma ilustração da eficiência dessa metodologia está exemplificada na Figura 1.

Portanto, com a descoberta da Aprendizagem Ativa e com a vontade de os autores deste trabalho em explorar metodologias de ensino, o minicurso foi planejado para que fosse possível perceber as diferenças de aprendizado entre Aprendizagem Ativa, Aulas Expositivas, e exibição de Experimentos. Para isso, nas aulas de Lógica e Falácias foi utilizada a Aprendizagem Ativa, nas aulas de História da Física foi utilizada a Exposição, e na aula de aplicações do método científico foi feita uma exibição de Experimentos de Física.

## Objetivos

**Geral:** Desenvolver habilidades de ensino através da prática de docência no formato de mini-curso.

**Específico:** Ensinar lógica e história da física para os alunos do ensino médio de um colégio estadual na cidade de Pinhais – PR.

## Metodologia

Para a realização deste minicurso, foram utilizadas as metodologias de “Aprendizagem Ativa”, dispostas na Referência [4], “Aprendizagem Experimentativa” utilizando o ciclo de Kolb (Referência [5]), e as ideias de Piaget sobre as fases de aprendizado (Referência [1]). A aprendizagem ativa é uma forma de aprendizado em que o professor se esforça para envolver os alunos no processo de aprendizagem mais diretamente do que em outros métodos. A aprendizagem ativa é "um método de aprendizagem no qual os alunos participam ativa ou experientialmente no processo de aprendizado e onde há diferentes níveis de aprendizado ativo, dependendo do envolvimento do aluno". No relatório da Associação para o Estudo do Ensino Superior (ASHE), os autores discutem uma variedade de metodologias para promover a "aprendizagem ativa". Eles citam literaturas que indicam que, para aprender, os alunos devem fazer mais do que apenas ouvir: eles devem ler, escrever, discutir ou se engajar na resolução de problemas. Relaciona-se com os três domínios de aprendizagem referidos como conhecimentos, habilidades e atitudes (KSA), e que esta taxonomia de comportamentos de aprendizagem pode ser pensada como "os objetivos do processo de aprendizagem". Em particular, os alunos devem se envolver em tarefas de pensamento de ordem superior como análise, síntese e avaliação. A aprendizagem ativa envolve os alunos em dois aspectos - fazendo coisas e pensando sobre as coisas que estão fazendo.

## **Cronograma**

Foram planejadas cinco aulas de duas horas cada. Os dias nos quais essas aulas aconteceram estão a seguir:

08/10 - Aula 1: Lógica 22/10 - Aula 2: História da Física Clássica e Eletromagnetismo  
29/10 - Aula 3: Falácias 05/11 - Aula 4: História da física moderna e contemporânea 12/11 -  
Aula 5: Aplicação do método científico

## **Conteúdos**

Os conteúdos das cinco aulas estão descritos, em detalhes, a seguir:

**Aula 1: Lógica:** Implicações (SE . . . ENTÃO), Hipóteses, Operador E, Operador OU, Operador NÃO, Equivalências (. . . SE E SOMENTE SE . . . ).

**Aula 2: História da Física Clássica e Eletromagnetismo:** Antiguidade, Grécia Antiga, Idade Média e filosofia natural islâmica, Índia e China, Renascimento e o desenvolvimento do método científico, Mecânica Clássica, Desenvolvimentos do século XVIII, Início da Termodinâmica, Termodinâmica, Eletromagnetismo, Mecânica estatística, Teoria atômica.

**Aula 3: Falácias** As falácias mais comuns, As falácias no meio científico.

**Aula 4: História da Física Moderna e Contemporânea** Mecânica estatística, Teoria Atômica, Física moderna, Teoria da relatividade, Teoria quântica, Teoria Quântica de Campos, Física Nuclear Moderna, Física da Matéria condensada, Cosmologia - breve exposição do tema, Física Contemporânea.

**Aula 5: Aplicação do método científico:** Exibição de experimentos de Física: Gerador de Van Der Graaff, Atrito em plano inclinado e horizontal, Difração da luz de laser.

## Resultados: Diário de campo

A seguir estão as observações feitas pelos autores deste trabalho ao longo das cinco aulas. Essas observações tiveram enfoque no comportamento e na participação dos alunos.

**Aula 01 - Tema: Lógica** - Durante o desenvolvimento dessa aula, os alunos se comportaram de forma comunicativa e participativa. Não houve problemas relacionados a mal comporta- mento (como conversas paralelas). Vários alunos classificaram a aula como “mind blowing.” Alguns alunos consideraram que a aula foi chata. Alunos presentes: 29.

**Aula 02 - Tema: História da Física** - Durante essa aula, os alunos demonstraram pouco interesse e aborrecimento durante a aula, mesmo havendo uma participação entre o professor e os alunos através de perguntas, questionamentos e reflexões a respeito das descobertas realizadas por físicos durante o desenvolvimento do método científico através da história da física. Alunos presentes: 28.

**Aula 03 - Tema: Falácias** - Devido a uma dinâmica de pontuação por respostas corretas realizada nessa aula, os alunos demonstraram-se bastante motivados com o tema e extremamente participativos. Através da atividade oral realizada foi estimado que a maioria dos alunos obti- veram aprendizado acima de 80% do conteúdo ensinado (todos os grupos de alunos acertaram mais de 80% das questões propostas). Alunos presentes: 26.

**Aula 04 - Tema: História da Física** - Novamente, durante a aula de história da física, mesmo sendo a respeito de temas ainda não vistos no ensino médio, pois esta aula focava na física moderna e contemporânea, os alunos, apesar de um pouco mais interessados no tema, ainda sentiram-se entediados e não muito motivados com a história da física. Alguns alunos consideraram a aula como “mind blowing.” Alunos presentes: 26.

**Aula 05 - Tema: Experimentos** - Desde seu anúncio, os alunos demonstraram sentir-se atraídos com a ideia de uma aula com experimentos, entretanto, durante a realização da aula, a empolgação foi desaparecendo gradualmente, sendo que o início da aula se deu de maneira razoavelmente boa, com os alunos interessados no experimento, mas com o tempo foram desanimando. O primeiro experimento era para que eles encontrassem o coeficiente de atrito entre duas superfícies de madeira, que remete à física clássica. Apesar de os alunos terem perdido de certa forma o interesse com esse experimento, demonstraram não estarem tão entediados quanto estiveram nas aulas de história da física. Já com o segundo

experimento, o qual era mais expositivo, era o gerador de Van Der Graaff, remetendo a um experimento de eletricidade. Nesse experimento os alunos demonstraram um maior interesse devido aos raios de elétrons (choques) e ao sentimento de periculosidade trazido pelo experimento. Ao terceiro experimento, que remeteria a física moderna, pode-se apenas relatar que houve interesse pelos alunos de ver o experimento, todavia o experimento falhou e nada a mais pode ser relatado. Alunos presentes: 25.

## **Considerações finais**

Com o fim do minicurso, algumas considerações a respeito das aulas puderam ser feitas. Primeiramente, fizeram-se perguntas a alguns dos alunos que participaram do minicurso a respeito de quais aulas haviam gostado mais e, segundo eles, a ordem na qual as aulas foram mais legais foi aula 3, aula 1, aula 5, aula 4 e aula 2, colocando a história da física por último. Percebe-se com isso que, em sua maioria, pelo menos nessa sala de aula, os alunos se entediam com aulas expositivas, nas quais mesmo havendo uma dinâmica professor-pergunta-aluno-resposta, os alunos em sua maior parte do tempo sentiram-se entediados e desmotivados em conhecer a história da física e a formação do método científico, preferindo as aulas 01 e 03, nas quais os conteúdos trouxeram, respectivamente, uma dinâmica de grupos em sala de aula e uma afronta à compreensão pelos alunos das frases lógicas, motivando-os. Por fim, um meio termo foi a aula 05, que trouxe aos alunos uma demonstração de experimentos físicos em sala de aula, aguçando a curiosidade deles para a compreensão do fenômeno. Ainda na aula experimental, percebeu-se que os alunos demonstraram menos interesse no experimento clássico, e mais interesse nos experimentos de eletromagnetismo e física moderna (que infelizmente falhou).

É possível, portanto, notar que os alunos, em sua maioria, preferem muito mais uma aula interativa à aulas expositivas, mesmo que nessas haja a exposição de um experimento. Além disso, quando considerada a pirâmide de retenção de aprendizagem da taxonomia de Bloom, percebe-se que a retenção do aprendizado em aulas onde o aluno participa ativamente é muito maior do que em aulas puramente expositivas e isso foi constatado na prática quando os alunos foram questionados na quarta aula a respeito do último assunto tratado na aula dois, ambas aulas da história da físicas, e percebeu-se que muito pouco era lembrado por eles. Já em relação às aulas de lógica e de falácias (aulas 1 e 3 respectivamente), percebeu-se que os alunos fizeram referências ao ensinado nessas aulas na última aula, que foi uma aula experimental e buscava justamente retratar o método científico aplicado, onde o questionamento lógico era necessário, além, disso notou-se que

os próprios alunos lembravam sobre os tipos de falácias que lhes foram apresentadas e se percebiam utilizando-as e corrigindo-se logo em seguida, caracterizando a fixação da aprendizagem e deixando extremamente claro que a pirâmide da retenção de aprendizado da taxonomia de Bloom.

## Referências

- [1] WOOLFOLK, Anita E. "**Psicologia da Educação**", Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- [2] MIT OpenCourseWare. "**Teaching Methodologies, Part II: Active Learning: Why and How**", MIT 5.95J Teaching College-Level Science and Engineering, Fall 2015. Instructor: Janet Rankin. URL: [www.youtube.com/watch?v=hGBNi4P9OfA](http://www.youtube.com/watch?v=hGBNi4P9OfA)
- [3] FERRAZ, Ana Paula do Carmo Marcheti; BELHOT, Renato Vairo. "**Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**", Gest. Prod., São Carlos, v. 17, n. 2, p. 421-431, 2010..
- [4] GUDWIN, Ricardo R. "**Aprendizagem Ativa**", Acesso em 10/12/2018. URL:<http://faculty.dca.fee.unicamp.br/gudwin/activelearning>
- [5] Beck, Caio; AndragogiaBrasil. "**Ciclo de Aprendizagem de Kolb**", Acesso em 10/12/2018. URL: <https://andragogiabrasil.com.br/ciclo-de-aprendizagem-de-kolb/>